الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم التعويضات الثابتة

تأثير تطبيق ليزر الـ Nd:YAG المستخدم لإزالة الحساسية السنية الناجمة عن التحضير في قوة ارتباط الإسمنت بالعاج(دراسة مخبريّة)

Effect of Nd:YAG Laser Used To Desensitise caused by preparation On the Bond Strength of Cements To Dentin (In Vitro Study)

أطروحة قدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في علوم طب الأسنان

اختصاص التعويضات الثابتة

إعداد الباحثة:

أمل أحمد العمري

إشراف المدرس الدكتور

محمد لؤي مراد

1439هـ-2018م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وعلمك مالم تكن تعلم وكان فضل الله عليك عظيماً﴾

صدق الله العظيم

﴿النساء الآية 113﴾

تصريح

لايوجد اي جزء من هذه الأطروحة تم أخذه بالكامل من عمل آخر والعمل المنجز في هذا البحث لم يتم تقديمه للحصول على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو أية جامعة أو مؤسسة تعليمية أخرى .

الإهداء

مهما تقدمنا وفُتحت أمامنا الطرق ووصلنا لكل مانحلم به ،علينا الأننسى من كانوا سبب نجاحنا

،إلى من ساندني وأمسك بيدي للاستمرار ،إلى من أحمل اسمه بكل افتخار.إلى من كان سبب

وقوفي أمامكم اليوم. . .

أبي رحمه الله

إلى ملاكي الحنون، إلى من كان دعاؤها سر نجاحي إلى من غمرتني بطيبة قلبها وعطائها ،غلى من

أرى بعينيها محبة الكون كله . . . . . .

أمي الحنون

إلى توأم روحي إلى صديقتي وأختي وسندي وفرحتي . . . . . .

أختي آلاء

إلى معلمي في الطفولة إلى من كان الحضن الدافئ بعد رحيل والدي الى القلب المعطاء . . .

عمي محمود

إلى قدوتي وأختي الحنون ذ ات القلب الطيب والروح الممتلئة حيوية . . . . .

أختي ديما

إلى أخي سندي وعزي ومن به افتخر . . .

أخي هاني

إلى القلب الطيب والحنون والنفس السمحة. . . . . .

أخي محمد

إلى من قضيت معهم احلى فترات العمر وعرفت بهم نبل الصداقة . . .

منار سويد، رشا عوض ،رهف أبوحامد ، تقا رغيس ،دانيا زرزور، ربا الحمصي

كلمة شكر

انطلاقا من العرفان بالجميل وأنا اخطو خطواتي الاخيرة لإتمام هذا البحث وبعد الحمد والشكر لله تعالى فإنَّه ليسرّني أن أتقدم بأسمى آيات الشكر والامتنان والتقدير والمحبة للذين حملوا أقدس رسالة في الحياة وكانوا الشموع التي هدتنا إلى سواء السبيل ،لهم جميعا أعضاء الهيئة التدريسية في كلية طب الاسنان بجامعة دمشق أزجي خالص الشكر والمحبة وأخص بالشكر والتقدير والامتنان

المدرس الدكتور محمد لؤي مراد رئيس قسم تعويضات الاسنان الثابتة- كلية طب الأسنان – جامعة دمشق الذي تكرّم بالإشراف على هذا البحث فماتوانى يوماً عن مدّ يد العون والمساعدة وأعطاني الكثير من الإرشادات والتوجيهات لتجاوز العقبات ، لم يبخل يوماً بوقته ولابجهده ولابأرائه القيّمة، له مني كل الشكر والاحترام والتقدير .

وللأستاذ الدكتور :فندي الشعراني أستاذ في قسم تعويضات الأسنان الثابتة –كلية طب الأسنان _جامعة دمشق الذي تشرّفت بكوني طالبته في سنوات الدراسة الجامعية وفي مرحلة الماجستير، له جزيل الشكر والاحترام لتفضّله لتحكيم هذا البحث.

وللمدرس الدكتور :وائل مهدي مدرّس في قسم علم النسج حول السنية – كلية طب الأسنان _جامعة دمشق .فكل الشكر والامتنان له لمجهوده واهتمامه ومساعدته ونصائحه القيمة وتفضله لتحكيم هذا البحث.

وأتقدّم بالشكر العميق لجميع اساتذتي في قسم التعويضات الثابتة فلهم الفضل الكبير و للاستاذ **سليمان داوود** الذي قام بالتدقيق اللغوي لهذا البحث بكل اخلاص وإتقان .

و زملائي طلاب الدراسات العليا أخص بالذكر الدكتور رامي شربجي –وأتوجه بالشكر للدكتورة منار خليل والدكتورة دانيا زرزور والدكتورة تقى رغيس والدكتورة رشا عوض والدكتورة والدكتورة فاتن شعبان والدكتورة حنين على دعمهم ومساعدتهم لي . كما أتوجه بالشكر لموظفي القسم ولجميع موظفي كلية طب الأسنان – جامعة دمشق.

كماأتوجه بالشكر الى إدارة كلية طب الاسنان بجامعة دمشق متمثلة بالأستاذ الدكتور محمد سالم ركاب عميد الكلية والأستاذة الدكتورة رانيا حداد نائبة عميد الكلية للشؤون العلمية والأستاذ الدكتورمحمد أسامة الجبان نائب عميد الكلية للشؤون الإدارية على متابعة مسيرة العلم في الكلية

قائمة المحتويات

List of Contents

قائمة المحتويات

فهرس المحتويات 1

الأشكال 4

الجداول.....6

المخططات.....7

الاختصارات 8

المقدمة 9

الهدف من البحث..... 11

الباب الأول :المراجعة النظرية 12

1-1 الفصل الاول- فرط الحساسية العاجية :.....13

1-1-1 تعريفهاوأعراضها.....13

1-1-2 المحرضات المسببة 13

1-1-3 نظريات فرط الحساسية السنية 14

1-1-4 معالجة فرط الحساسية العاجية.....15

1-1-5مزيلات الحساسية السنية.....16

1-2: الفصل الثاني –الليزر: 17

1-2-1تعريفه 17

1-2-2تصنيف الليزر.....17

1-2-3 استخدامات الليزر في طب الاسنان.....18

1-2-4 ليزر الـ Nd:YAG.....20

1-3: الفصل الثالث –الثبات: 24

1-3-1 تعريف الثبات.....24

1-3-2 العوامل التي تؤثر على الثبات.....24

1-4: الفصل الرابع –إسمنتات الالصاق :.....27

1-4-1 خواص الاسمنت المثالي.....27

1-4-2 الاسمنت الزجاجي الشاردي 28

1-4-3الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق 33

1-4-4 تأثير مزيلات الحساسية السنية على العاج وانعكاسه على قوة الارتباط 40

1-5 دراسات سابقة.....42

الباب الثاني مواد وطرائق البحث :.....47

2-1 عينة البحث 48

2-2 المواد المستخدمة في البحث 49

2-3 الادوات والأجهزة المستخدمة 51

2-4 طريقة العمل المخبري :.....57

2-4-1 مرحلة عمل القواعد الاكريلية 55

2-4-2 تحضير الدعامات (الضواحك العلوية).....58

2-4-3 التأكد من توحيد زوايا التحضير..... 58

2-4-3التأكد من طول الاسنان المحضرة.....60

2-4-4 مرحلة تشميع التيجان 61

2-4-5 الكسي والاحماء.....62

2-4-6 مرحلة الصب والانهاء 63

2-4-7 التجربة المعدنية.....63

2-4-8 مرحلة تطبيق ليزرالـ Nd:YAGعلى نصف العينات.....64

2-4-10 الفحص بالمجهر الالكتروني الماسح 66

2-4-11 مرحلة الإلصاق.....75

2-4-12 اجراء اختبار قوى الشد على جميع العينات.....78

الباب الثالث :النتائج والتحاليل الاحصائية :.....81

الباب الرابع : المناقشة 90

الباب الخامس :الاستنتاجات 99

الباب السادس التوصيات والمقترحات.....101

الباب السابع : المراجع 104

الملخص (عربي –انكليزي).....113

فهرس الاشكال والصور

الشكل (2- 1)	الاسنان التي تم جمعها	48
الشكل(2 - 2)	الاسمنت الزجاجي الشاردي Gc Fuji	49
الشكل (2 - 3)	الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق (3M) Rely u200	49
الشكل (2-4)	المسحوق الكاسي من شركة SHERA	50
الشكل (2- 5)	قبضة توربين من نوع NSK	51
الشكل (2- 6)	سنابل ماسية من شركة HIGO	51
الشكل (2-7)	القوالب المستخدمة في صنع القواعد الاكريلية	52-57
الشكل (2-8)	جهاز اختبار قوى الشد	53
الشكل (2-9)	جهاز ليزر الـ Nd:YAG	54
الشكل (2-10)	المجهر الالكتروني الماسح TEscan من شركة	55
الشكل(2-11)	حجرة المجهر الالكتروني	55
الشكل (2-12)	جهاز توحيد القوة المطبقة تصميم الاستاذ الدكتور فندي الشعراني	56-77
الشكل (2-13)	عينة البحث	57
الشكل (2-14)	قياس عرض الخط السفلي	59
الشكل (2-15)	قياس زاوية التحضير الدهليزية الحنكية	59
الشكل(2-16)	الميلان الانسي الوحشي للدعامات المحضرة	60
الشكل (2-17)	الاسنان المحضرة	61
الشكل (2-18)	النماذج لشمعية	61
الشكل (2-19)	النماذج الشمعية والمسحوق الكاسي	62
الشكل (2-20)	النماذج الشمعية	62
الشكل (2-21)	فرن الصب	63
الشكل (2-22)	التيجان المصبوبة	63
الشكل (2-23)	التخريش بحمض الفوسفور بتركيز 37 %	64

الشكل (2-24)	الأسنان المحضرة التي طبق عليها ليزر الـ Nd:YAG	65
الشكل (2-25)	جهاز ليزر الـNd:YAG	65
الشكل (2-26)	تطبيق ليزر الـNd:YAG	66
الشكل (2-27)	عدد من الاسنان في حجرة المجهر الالكتروني	67
الشكل (2-28)	فوهات الاقنية العاجية بتكبير 1000 مرة لسن لم يطبق عليه ليزر	68
الشكل (2-29)	التغييرات الحاصلة في فوهات الأقنية العاجية بعد تطبيق ليزر بتكبير 1000مرة	68
الشكل(2-30)	التغييرات الحاصلة في فوهات الاقنية العاجية بعد تطبيق الليزربتكبير 1000 مرة	69
الشكل(2-31)	فوهات الاقنية العاجية بتكبير 2000 مرة لسن لم يطبق عليه ليزر	70
الشكل (2-32)	التغييرات الحاصلة في فوهات الاقنية العاجية بعد تطبيق الليزربتكبير 2000 مرة	71
الشكل (2-33)	التغييرات الحاصلة في فوهات الاقنية العاجية بعد تطبيق الليزربتكبير 4000 مرة	72
الشكل (2-34)	انسداد فوهات الاقنية العاجية بعد تطبيق الليزربتكبير 10000 مرة	73
الشكل (2-35)	التغييرات الحاصلة في فوهات الاقنية العاجية بعد تطبيق الليزربتكبير 6000 مرة	74-93
الشكل (2-36)	عينة البحث قبل الالصاق	75
الشكل (2-37)	الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق من شركة 3M	76
الشكل (2-38)	ازالة الزوائد من الاسمنت الراتنجي بعد التصليب	76
الشكل (2-39)	جهاز اختبار الشد	78
الشكل(2-40)	انفصال التاج عن دعامته تحت تأثير قوى الشد	79
الشكل (2-41)	لوحة جهاز اختبار الشد توضح القيمة التي تم انفصال التاج عن دعامته عندها	80

فهرس الجداول :

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
جدول رقم 1	الخواص الميكانيكية الخاصة بإسمنت الـ Relyx u200	38
جدول رقم 2	توزع عينة البحث وفقاً لتطبيق ليزر	82

	Nd:YAG	
جدول رقم 3	توزع عينة البحث وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة وتطبيق ليزر Nd:YAG.	83
جدول رقم 4	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقوى الشدّ (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لتطبيق ليزر Nd:YAG ومادة الإلصاق المستخدمة.	84
جدول رقم 5	*نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قوى الشدّ (بالنيوتن) بين مجموعات تطبيق ليزر Nd:YAG في عينة البحث، وذلك وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة.*	85
جدول رقم 6	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقوى الشدّ (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة وتطبيق ليزر Nd:YAG	87
جدول رقم 7	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قوى الشدّ (بالنيوتن) بين مجموعة الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق RelyX ومجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي GC Fuji I في عينة البحث، وذلك وفقاً لتطبيق ليزر	88

	Nd:YAG	
جدول رقم 8	متوسط قوى الشد في حال تطبيق الليزر وعدم تطبيقه مقدرة بالنيوتن	92
جدول رقم 9	متوسط قوى الشد حسب نوع الاسمنت المستخدم وتأثير تطبيق الليزر وعدم تطبيقه مقدرة بالنيوتن	94

فهرس المخططات

رقم المخطط	عنوان المخطط	رقم الصفحة
مخطط رقم 1	يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة وتطبيق ليزر Nd:YAG.	83
مخطط رقم 2	*يمثل المتوسط الحسابي لقوى الشدّ (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لتطبيق ليزر Nd:YAG ومادة الإلصاق المستخدمة.*	85
مخطط رقم 3	*يمثل المتوسط الحسابي لقوى الشدّ (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة وتطبيق ليزر Nd:YAG.*	87

جدول الاختصارات

الاختصار	باللغة الانكليزية	باللغة العربية
DH	Dentin hypersensitivity	فرط الحساسية العاجية
Gic	Glass inomer cement	الاسمنت الزجاجي الشاردي
Laser	Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation	الليزر
Ph	Power of hydrogen	درجة الحموضة
(E-SEM)	under environmental scanning electron microscopy .	المجهر الالكتروني الماسح

المقدمة Introuction:

الحساسيّة السنيّة إحدى المشاكل التي تواجهنا عند إلصاق تاج مفرد أوجسر على دعامات حيّة (Mausner et al., 1996) .ولازالت التحدّي الأكبر في الممارسة السريرية ،وأفضل تفسير لهذه الظاهرة هي النظرية الهيدروميكانيكية حيث تتعرّض القنيات العاجيّة لتغيّرات مفاجئة(ضغط– حرارة ..)،هذا بدوره يؤدي الى ارتشاح السوائل ضمن القناة، وأيّة حركة في هذه السوائل يتم نقلها الى الألياف العصبية الموجودة في اللب مما يسبّب الماً أو فرط حساسيّة سنيّة . (Shillinburg,1981)

ولابدّ من الإشارة الى أنّ تحضير الأسنان الحيّة لاستقبال تاج يجعلها أكثر عرضة من غيرها لهذه الحساسية بسبب تعرّض عدد أكبر من القنيات العاجيّة خلال التحضير لتلك العوامل المذكورة سابقاً ،فتتويج سن يستوجب تحضير مايقارب1.2 لـ 1.5ملم من بنى السن لتأمين التحضير المناسب والمسافة الإطباقيّة المثالية والتحدّب الملائم للتاج فيمابعد(Shillinburg1981).بهذا يتم انفتاح 1لـ 2 مليون قنية عاجية تكون عُرضة للتجفاف والحرارة .هنا تزداد احتمالية حدوث فرط الحساسيّة السنيّة .(Richardson et al., 1991) وهناك سببٌ آخر لفرط الحساسية السنية ناتج عن استخدام الإسمنتات خلال فترة تصلبها ؛ مما يسبب الحساسيّة السنيّة بعد الإلصاق (Mausner et al., 1996) و(Zaimoglu and Aydin, 1992).

تم إجراء العديد من المعالجات لإزالة الحساسيّة السنيّة ؛ منها الليزر ولكن تعرُّض السن لليزر قد يؤدي إلى تغيّرات بنيويّة في الأقنية العاجية مما قد يؤثر على قوة ارتباط الإسمنتات مع العاج عند تثبيت التيجان ومن هنا جاءت فكرة البحث .

الهدف من البحث (Aim of the study):

يهدف هذا البحث الى :تقييم ومقارنة قوة الارتباط في التيجان الكاملة وتأثر ذلك بـ :

1-معالجة سطح السن المُحضَّر بليزر الـ Nd:YAG كعامل مزيل للحساسيّة السنية او عدم تطبيقه .

2- نوع الإسمنت المستخدم في الإلصاق :

- الإسمنت الزجاجيّ الشارديّ GIC.
- الإسمنت الراتنجيّ ذاتي الإلصاق.

الباب الأول

المراجعة النظرية

Literature Review

1-1الحساسية السنية (فرط الحساسية العاجية): (Dentin hypersensitivity)

1-1-1- تعريف الحساسيّة السنيّة:

فرط الحساسيّة العاجيّة تُسمّى اختصاراً DH Dentin hypersensitivity(Karim and Gillam, 2013) أو DHS (Turp, 2013)، وكذلك تأخذ مصطلح حساسية العاج sensitive dentinأو الحساسية العنقية cervical sensitivity و فرط الحساسية العنقية cervical hypersensitivity(Miglani et al., 2010) ، وهي عبارة عن ألم سنيّ حاد قصير ناشئ عن السطوح السنية المكشوفة استجابة لمحرضات موضعيّة (حراريّة ، لمسيّة ،حلوليّة OSMOTIC)، كيميائيّة وكهربائيّة ، والذي لا يكون مسبّب بأيّ مرض سنيّ آخر (Turp, 2013) (Miglani et al., 2010) (Poulsen et al., 2006)

أعراضها:

الألم قصير ومفاجئ ؛ استجابة لمحرضّات خارجيّة (Poulsen et al., 2006) والمحرّض الأكثر شيوعا هو: البرودة (Miglani et al., 2010)

1-1-2 المحرضات المسببة :

هناك أنماط من **<u>المحرضات المسبّبة</u>** لفرط الحساسيّة العاجيّة تشمل:

1- محرّضات حرارية مشروبات أو أطعمة باردة (هواء بارد ،بخاخ الماء)(Poulsen et al., 2006).

2- محرّضات كهربائية: جهاز اختبار اللب الكهربائي (Petersson, 2013).

3- محرّضات ميكانيكية :اللمسيّة، المسبر السني عند الفحص ،أدوات التقليح وتسوية الجذور (Petersson, 2013).

4- التبخر :نتيجة الهواء الصادر عن الوحدة السنية (Petersson, 2013).

5- محرّضات كيميائيّة : مثل الحموض سواء من الأغذية أو المعدة او التخريش الحمضيّ خلال المعالجات السنيّة (Petersson, 2013).

ولازالت الحساسيّة السنيّة العاجيّة بعد تحضير السن التحدّي الأكبر في الممارسة السريرية (Acar et al., 2014).

وكما ذكرنا فهي ألم حاد قصير المدة ناشئ عن العاج المكشوف، ويتم تفسيره بالنظريّة الهيدروميكانيكية (Gillam, 2013).

1-1-3 نظريّات فرط الحساسيّة السنيّة :

نظرية المستقبلات تقترح هذه النظرية ان الخلايا المصورة للعاج (Odontoblast) تعمل كمستقبلات بنفسها تتوسط التغيّرات الغشائيّة عن طريق تشابكها مع الأعصاب (Rapp et al ,1968). ولكن أظهرت معظم الدراسات أنً الخلايا المصورة للعاج غير قابلة للاستثارة ولم يظهر أي نقاط تشابك بين الخلايا المصورة للعاج وبين النهايات العصبية (Pashley, 1996)).

نظرية التعصيب المباشر تقول هذه النظرية بأن النهايات العصبية تخترق العاج وتصل للملتقى االمينائي العاجي أي أنَّ الـ DH مسببة بالتحفيز المباشر للنهايات العصبية الموجودة في العاج (Irvine,1988).

والنظريّة الأكثر قبولا لتفسير هذه الظاهرة هي **النظرية الهيدروميكانيكية** التي اقترحها (Brannstrom et al., 1967) وتقترح هذه الآلية أنّ الحركات المفاجئة للسوائل الموجودة ضمن

القنيات العاجية تشوّه الألياف العصبيّة الميكانيكية الحسيّة الموجودة بالقرب من طبقة الخلايا مصورات العاج . إذاً فهي نتيجة تنبيه الألياف Aدلتا الموجودة في القنيات العاجيّة

(Stephen and Richard .,2002)

وترتبط الحساسية السنية بشكل مباشر **بحجم وعدد** القنيّات العاجيّة المفتوحة فكلّما زاد عددها وحجمها تكون الحساسيّة أكبر (Absi et al., 1987).

1-1-4 معالجة فرط الحساسيّة العاجيّة :

ووفقاً للنظرية الهيدروميكانيكيّة فإنّ مزيلات الحساسيّة المستخدمة تعمل بآليّات مختلفة تميّز كلّ منها على حدا فمنها مايعمل على **سدّ القنيّات العاجية** ، ويقي من حركة السوائل ضمنها وبالتالي يقي من فرط الحساسيّة العاجيّة أوعن طريق **إزالة الحساسيّة العصبيّة** (نترات البوتاسيوم) أو عن طريق **تخثير البروتينات الناقلة** (غلوتار ألدهيد – نترات الفضة – كلور الزنك) كما يمكن استخدام المواد السادة اللاصقة و الليزر وغيرها لمثل هذا الغرض (Miglani et al., 2010).

1-1-5 مزيلات الحساسيّة السنيّة :

تستخدم كل من **(HEMA)**/**glutaraldehyde** (Dondi hydroxyethylmethacrylate dall'Orologio et al., 1999) و **fluoride** (Gaffar, 1999) **oxalate**, (Pillon et al., 2004)كمواد مزيلة حساسيّة يُنصح بها بعد تحضير السن .

ويعد كل من الـ**glutaraldehyde**/**(HEMA)** مزيلات الحساسية الأكثر استخداماً حيث يعمل الـ **(HEMA)** كمادة سادة لاصقة ويشكل امتدادات عميقة تسد القنيات العاجية ويحتوي في تركيبه على كلور البنزالكونيوم بالاضافة للفلوارايد ، و يسبب **glutaraldehyde** تخثر البروتينات ضمن القنيات العاجية حيث يؤثر على ألبومين المصل الموجود في السائل العاجي مسبّباً تخثره .(Dondi dall'Orologio et al., 2002).

وتُعدّ الـ **oxalate** أيضاً من العناصر المزيلة للحساسية حيث تؤثر على شوارد الكالسيوم المتحرّرة من العاج وتشكل بلورات أوكسالات الكالسيوم ،وهذه البلورات تسد القنيات العاجية،وبالمثل يوثر الفلور بتشكيله بلورات فلور الكالسيوم ضمن القنيات العاجية .(Orchardson and Gillam, 2006)

وكذلك هناك مواد مزيلة حساسية نستخدمها في أيامنا هذه كالكلورهيكسيدين الذي يستخدم عادة كمضاد بكتيريا ومطهر فموي (Fardal and Turnbull, 1986) والتريكلوسان (triclosan) الذي يستخدم عادة كمضاد التهاب. (Wara-aswapati et al., 2005).

وهناك علاجات أخرى لإزالة الحساسية السنية ألا وهي تطبيق الليزر وسنشرح عنه مطولاً.

الفصل الثاني :الليزر

1-2-1 تعريفه

كلمة ليزر هي اختصار للجملة التالية :تضخيم الضوء بالإصدار المحثوث للأشعة.

Light **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation ، وعرفت مبادئ الليزر على يد الفيزيائي **Albert Einstein** عام 1917 حيث وصفه بالاشعاع المحثوث (Aoki A, 2004).

في عام 1960 طور **Miaman** أول ليزر وظيفي وهو ماعُرف بليزر الياقوت .

وبعد هذا الاكتشاف بدأت الدراسات والأبحاث السنية في التحرّي حول إمكانيات الليزر وفي عام 1965 وجد كل من **Stern and Sognnaes** أنّ الليزر يؤدي الى حدوث تبخر السوائل في الميناء ،وحدوث آثار حرارية على اللب السني ،وفي عام الـ1970 أوجدت الابحاث تطبيقا سريرياًعلى النسج الفموية الرخوة مستخدمين ليزر الـ Co2وليزر الـ Nd:YAG (**neodymium-doped:yttrium aluminum garnet**).

وأول ليزر طوّر ليعمل على النسج الرخوة والصلبة هو ليزر الـ Co2وقد اكتشف من قبل **Patel** في عام 1964 (Yamamoto H and sato,1980).

1-2-2 تصنف الليزرات حسب طبيعة مادة الوسط الفعال كما ورد في (Coluzzi, 2004):

1- غازية **Gas**: الأرغون وثاني أكسيد الكربون

2- سائلة **Liquid**: ليزر الصبغة Dyes

3- صلبة **Solid** :مثل الـ **Nd:YAG.** والـ **Diode** الديود والإريبيوم والكروميوم **Er ,Cr:YSGG Lasers**

4- أشباه موصلات **Semiconductor**:مثل Hybrid silicon laser

1-2-3 استخدامات الليزر في طب الأسنان :

1- **تشخيص النخور** :يساعد ليزر الديود (655نانومتر) في اكتشاف النخور البدئية فعندما يتعرض السن لليزر يتم امتصاص الضوء من قبل المواد العضوية وغير العضوية الموجودة في السن وفي حال وجود البكتريا فإن الاستقلاب الناتج عن البورفيرنات يظهر وميض عند التعرض للضوء الاحمر لليزر

(El-Housseiny and Jamjoum, 2001)

2- **إزالة النخور وتحضير الحفر** :إنّ ليزر الاريبيوم (Er:YAG) آمن وفعّال في إزالة النخور، وتحضير الحفر لأسنان الأطفال والبالغين دون إحداث ضرر كبير على بنية السن ، ويساعد أيضاً في إزالة ترميمات الكومبوزت السيئة، وفي تنفيذ تقنية النفق في حال الآفات النخرية الملاصقة التي لاتشمل الارتفاع الحفافي للسن (Louw et al., 2002).

3- **تبييض الأسنان** : الغرض من استخدام الليزر هو تحفيز عملية التبييض لتصبح أكثر فعالية باستخدام ليزر الأرغون 488 نانومتر والذي يقوم بتحفيز جزيئات البيروكسيد هيدروجين حيث يصبح أسرع وأكثر فعالية من طرق التبييض الأخرى (ADA ، 1998).

4- **الإجراءات الجراحيّة** : استخدمت العديد من الأطوال الموجيّة الليزريّة في جراحات الفم والفكين حيث تكون امتصاصية ليزر الـ Co2 عالية من قبل النسج الحاوية على ماء بطول موجة 10600 نانومتر فيستطب على نطاق واسع في الإجراءات الجراحية

الفموية التي تُجرى من داخل الفم أو خارجه ،فليزر الـ Co2يشكل شقوق عميقة ودقيقة نسبياً وبالتالي يكون الإرقاء ممتازاً، كما أن استخدام ليزرالإربيبيوم أقلُّ رضاً للعظم وبالتالي أقل إزعاجاً للمريض ، كما يحدث بعد الجراحة التقليدية ، وفي تجربة سريرية تم علاج 250مريضاً باستخدام ليزر الـ co2 في المعالجات كحالات تضخّم اللثة والآفات الخبيثة والآفات البيضاء والحمراء، وعند مرضى يعانون من اضطرابات النزف والتخثر ؛ فكان النزف أقل ،وتخثر الأنسجة بشكل أفضل وإمكانية الوصول لبعض المناطق من تجويف الفم أسهل بالمقارنة مع الجراحات التقليدية ،وأصبحت الخياطة أمراً غير مطلوبٍ في معظم الحالات كذلك استخدام الحدّ الأدنى من التخدير (Pick and Pecaro, 1987).

5- **<u>إزالة الحساسيّة السنيّة</u>** وكما أسلفنا فإن فرط الحساسية السنية واحد من أكثر الأسباب شيوعاً في إحداث الألم السنيّ، ويستخدم الليزر منخفض المستوى الطاقي في المعالجة بإحداث تغييرات على السيالة العصبية الواصلة للبّ السني(khalighi et al.,2010) ، وأول مرة استُخدم الليزر كوسيلة علاجيّة لحساسية الاسنان كانت في منتصف الثمانينات من القرن الماضي 1980 (Matsumoto et al 1985).

و تم اختبار أنواع مختلفة لليزر لعلاج الـ DH (فرط الحساسيّة العاجيّة) كالنوديميوم الإربيبيوم والندوميوم والغرانيت والـCo2 والديود ، مع طاقات وأطوال موجية مختلفة ،وإنّ الأثر المزيل للحساسيّة لليزر يتعلق بتأثيره على النشاط العصبي فعلى سبيل المثال فإنّ ليزر (He-Ne) لايؤثر محيطيا أي على مستقبلات ألياف A دلتا و c (Jarvis et al., 1990) وإنما يؤثر على النشاط الكهربائي (Rochkind et al., 1986) بينما تأثير ليزر الـ GaAlAs يكون على الاستقطاب في الألياف C (Wakabayashi et al., 1993) بينما آلية إزالة الحساسيّة بالليزر

متوسط القدرة الطاقيّة كـ (Nd:YAG و Co2 و Er:YAG) تكون عن طريق إغلاق القنيات العاجية ، وذلك وفقاً للنظريّة الهيدروميكانيكية ، وهذا الإغلاق سيعترض انتقال أي منبّه أو محفّز خارجي من سطح الأسنان الى اللبّ السنيّ(Bran nstrom and Astrom 1972)

ووجد **Sipahi C** وزملاؤه أنّ إزالة الحساسيّة السنيّة العاجيّة بالليزر تكون عن طريق إغلاق القنيات العاجيّة و يختلف هذا الانغلاق حسب نمط اشعاع الليزر:

طاقة منخفضة (Low Power) ويرمز له بـ (LP) طاقة عالية (High Power)(HP) زمن التطبيق إما قصير SHORT TIME(ST) أو طويل(LT)(Long Time) .

وتم فحص هذه السطوح العاجية بالمجهر الإلكتروني الماسح E-SEM بتكبير 5000 واظهرت النتائج انغلاق القنيّات العاجيّة ،واختلاف نسبتها باختلاف نمط التشعيع :

طاقة منخفضة وزمن طويل LP\LT(74%) **>** طاقة مرتفعة وزمن قصير

HP\ST 70% **>** طاقة منخفضة وزمن قصير LP\ST 51% **>** طاقة مرتفعة وزمن طويل HP\LT 46% (Sipahi et al., 2006) .

1-2-4 ليزر الـ Nd:YAG :

يكون الوسط الفعال فيه صلباً ويتكون من بلورات الغرانيت مع عناصر الألومنيوم aluminum واليتريوم yttrium ممزوجة بشوارد النيوديميوم neodymium؛ الطول الموجي الفعال في طب الأسنان هو 1064نانومتر ، وهو مستطب للعديد من الإجراءات على النسج الرخوة من قطع وتخثير وتجريف للثة فهو يوفر إرقاء جيد وساحة عمل نظيفة ،كذلك يُستطب في إزالة النخور البدئية على الرغم من كونه أقل فعالية في ذلك من ليزر الاربيوم Er: YAG والكروميوم

(Cr):YSGG، وعند استخدامه في حالة عدم تماس يمكن لهذا الطول الموجي ان يخترق عدة مليمترات على سبيل المثال عند استخدامه لعلاج قرحة قلاعية أو تسكين آلام لبيّة قد يسبب تراجع في وظيفة اللبّ السني ، وأحياناً خسارته (White et al., 1991).

وكما أسلفنا أنّ آلية إزالة الحساسية بالليزر متوسط القدرة الطاقية كـ (Nd:YAG) تكون عن طريق إغلاق القنيات العاجية(Bran nstrom and Astrom 1972)

ويتم ضبط إعدادات ليزر الـ Nd:YAG بين 2-0,3 واط (power output) وبطول موجي نبضي أو مستمر وبتواتر من 10 لـ 20 هرتز (Kimura et al., 2000) .

ينصح باستخدام الحبر الاسود كمحسن امتصاص عند استخدام شعاع ليزر الـNd:YAG بتماس وذلك لمنع الاختراق العميق لشعاع الليزر من خلال الميناء والعاج و تجنباً للآثار المؤذية للب. ومن الممكن عدم استخدام الحبر في حال عدم التماس على أن يتم مسح السطوح بأسرع وقت ممكن لتجنب الأضرار الحرارية على السن أو اللثة (Matsumoto and Kimura.,2007)

وتراوحت فعالية العلاج من 5,2 الى 100 % ويعتقد بأن تأثيره على فرط الحساسية السنيَة ناجم عن إغلاق وتضييق فوهات القنيات العاجية (Lan and Liu, 1996) بالاضافة للتسكين والتأثير المباشر على الأعصاب (Whitters et al., 1995)

تقسم أشعة الليزر المستخدمة لعلاج فرط الحساسية العاجية الى مجموعتين :

1. ليزر منخفض الاستطاعة (Low output) مثل ليزر الهيليوم نيون (He-Ne) والغاليوم GaAlAs والديود (Diode)
2. ليزر متوسط الاستطاعة (Middle output) مثل CO2

و (neodymium- or erbium-doped yttriumaluminum garnet) **(Nd:YAG)** و

(erbium, chromium doped: yttrium, scandium, gallium and garnet) **(Er: YAG)**

(Er,Cr:YSGG) lasers

(Kimura et al., 2000)

ويبدو أنّ آلية علاج الحساسيّة تعتمد على نوع الليزر المستخدم .

(Aranha and Eduardo Cde, 2012)

ففي الليزرات منخفضة الاستطاعة يتم استخدام مستويات طاقية أقل من تلك التي تحدث تغيّرات نسيجية مباشرة وتسمى هذه العملية بالتحريض الحيوي وتعتمد على امتصاص أطوال موجية معينة من الطيف المرئي الأحمر وتحت الأحمر وذلك من قبل المستقبلات الضوئية الموجودة في المكوّنات ضمن الخلية ولاسيما السلسلة التنفسية الموجودة ضمن أغشية المتقدّرات وتحريض هذه السلسلة بالليزر يعزّز قدرة الخلايا من خلال تزويدها بالأدينوزين ثلاثي الفوسفات وتنشيط تركيب الحموض الأمينية (KARU ., 1989) وتحدث التأثيرات التحريضية التالية على : (WALSH ., 1997)

-الخلايا صانعات الليف Fibroblast :بزيادة تكاثرها ونضجها وتتحول إلى خلايا صانعة ليف عضلية Myofibroblast ويزيد تركيب الكولاجين .

-البالعات الكبيرة Macrophage تزيد قدرتها على البلعمة .

-الخلايا البشروية حيث تصبح أكثر حركة وقدرة على الهجرة لطرفي الجرح لتسرّع إغلاقه.

-بطانة الاوعية :بزيادة سرعة تشكل النسيج الحبيبي وارتخاء في العضلات الملساء لبطانة الأوعية فيحدث التوسع الوعائي .

-النسج العصبية حيث ينقص تركيب الوسائط الالتهابية.

وأُقترح أن الليزر منخفض المستوى الطاقي يقوم بتثبيط الجهاز العصبي المركزي بمعنى آخر يثبط تحرّر وسائط النقل من الانسجة المصابة أي ينقص تركيز العوامل الكيميائية مثل الهيستامين والأستيل كولين السيروتونين ،وشوارد الـ +K والـ +H والتي تعتبر جميعها وسائط ألمية .فعلى سبيل المثال يثبط الليزر تركيز الأستيل كولين وسيط الألم من خلال زيادة نشاط الأستيل كولين استيراز (Khalighi et al., 2010).

أمّا الليزرات المتوسطة الاستطاعة كالـNd:YAG و Er:YAG والـ Co2 فإنّها تسببّ زيادة في درجة حرارة السطح التي قد ينتج عنها الإغلاق الكامل للقنيات العاجية بعد إعادة بلورة السطح العاجي (Aranha and Eduardo Cde, 2012).

الفصل الثالث : الثبات

1-3-1 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 . (الشعراني ،2007)

ويعرّف أيضا أنّه مقاومة التعويض للقوى التي تقوم بنزعه عن دعامته بالاتجاه المعاكس لخط إدخاله (Narula et al , 2011) .

هو عامل مهم لنجاح وديمومة التعويضات الثابتة (Orsi et al., 2014)

1-3-2العوامل الموثرة على الثبات :

1- الشكل الهندسي للتحضير.

2- ارتفاع الجدار المحوري .

3- مساحة السطح : فكلّما زادت تغطية السّن أي زادت مساحة السّطح المُحضَّر زاد ثبات وديمومة التعويض . (Mitchella et al,2000)

ويجب أن يكون التعويض ذو مسار وخط إدخال محدّد، والثبات يعتمد بشكل أساسي على طول هذا المسار لذلك فإن الجدران المحورية المرتفعة تكون أكثر ثباتاً من تلك القصيرة بالإضافة إلى أنّ التيجان المُصمّمة للأرحاء بدرجة تقارب معينة تكون أكثر ثباتاً من التيجان المصممة للضواحك بنفس تلك الدرجة (Kent et al., 1988) .هذا يعني أنّ لقطر السن المحضر دور أيضاً

فتميل التيجان للخروج عن دعاماتها بشكل أكبر لسن ذو قطر أصغر بنفس ارتفاع الجدار المحوري لسن ذو قطر أكبر (Davarpanah et al., 1998).

5-التقارب :إنّ اختيار درجة تقارب الجدران المحورية أثناء تحضير الأسنان أمر هام جداً ففي حال كانت درجة التقارب صغيرة سيؤدي إلى مناطق تثبيت غير مرغوب بها، وإذا كانت درجة التقارب شديدة فذلك يؤدي لضعف الثبات ،واقترحت درجة التقارب بين الجدران المتقابلة لحد 6 درجات ويجب ان يُحضَّر السن بسنبلة تضمن هذا التقارب وتؤمن تزوي ثابت. Bernard and (Smith., 1981).

و يتراوح التقارب المثالي بين 5 لـ 12درجة.(Zidan and Ferguson, 2003)

6-خشونة السطح الداخلي للتعويض: فعندما يكون سطح ناعم أملس يحدث الفشل، ليس بسبب الإسمنت وإنّما بطريقة ارتباطه بالسطح الداخلي للتعويض، وقد وُجد أنَّ السّحل الهوائي يزيد الثبات بنسبة 64 % .(Kent et al., 1988)

7-تمركز الجهود :نجد الإسمنت في حالات الفشل على سطح السن أو السطح الداخلي للتعويض ؛عندها تكون مقاومة الإسمنت أقل من الجهود المطبقة ،ويجب إجراء تغييرات على الشكل الهندسي للتحضير وقد ثبت أنّ تدوير الزوايا الداخلية للتحضير يقللّ من تركُّز الجهود ويزيد من ثبات التعويض . Kent et al., 1988)(

8-نوع الإسمنت المُستخدم وقابليته للالتصاق بالبنى السّنية والسطح الداخلي للتعويض

والإسمنتات المُستخدمة في الإلصاق هي:

1- فوسفات الزنك.

2- بولي كربوكسيلات .

3- الإسمنت الزجاجي الشاردي .

4- الإسمنتات الراتنجية .

إنّ ثبات التعويض بشكل أساسي يعتمد على التشابك والتداخل الميكانيكي بين الإسمنت والسطح الداخلي للتعويض وسطح السن المحضر، فمثلاً إن إسمنت البولي كربوكسيلات والإسمنت الزجاجي الشاردي يرتبطان بشكل مباشر بالنسج السنية المتكلسة وترتبط بأيونات الكالسيوم اضافة للتشابك الميكانيكي (Walls, 2010).

وإن الالتصاق الصحيح بين الإسمنت والسن أمر هام جداً لأنّه يُنقص من التسرّب المجهري بين السن والتعويض (Piovesan et al., 2006) وإذا كان الثبات غير مثالي سيؤدي لحدوث التسرب بالتالي سيطوّر نخور ثانوية تحت التاج بالإضافة لكسر التاج وفشله مستقبلاً (Ayad et al., 2009).

هناك دلائل متضاربة حول تأثير زيادة ثخانة طبقة إسمنت الإلصاق على ثبات التعويضات ، ولكن وُجد أن الثخانة الموحدة للإسمنت بين السن والتعويض تعطي ثباتاً أكبر من الثخانات غير المتجانسة ، والثخانة المثالية للإسمنت بحدود 2.5 ميكرون أو أقل لضمان نجاح التعويض (Narula et al .,2011).

-عوامل إضافية أخرى تساعد في زيادة الثبات :

هناك طرق أخرى لزيادة الثبات بدون اللجوء لتطويل الجدار المحوري، كالغؤورات والحفر العلبية والدبابيس .(Dykema et al, 1986)

الفصل الرابع –إسمنتات الالصاق :

عوامل عديدة تؤثر على نجاح التعويضات الثابتة منها تصميم التحضير والصحة الفموية والقوى الميكانيكية ،والعامل الرئيسي في النجاح هو اختيار إسمنت الإلصاق المناسب واتباع إجراءات الالصاق بدقة ، واعُتبر هذا السبب الثاني الرئيسي لفشل التيجان كما ذكر (Schwartz et al., 1970) .وفي دراسة أخرى لم يتم الالصاق فيها اعتبرت انها السبب الرئيسي الثالث لفشل واستبدال التعويضات بعد 5لـ 8سنوات. (Walton et al., 1986)

خواص الاسمنت المثالي : (Ferracane , 2001)

1. غير مخرّش فبعض الإسمنتات ذات الطبيعة الحمضية تكون مهيجة للب .
2. ختم حفافي ممتاز.
3. مقاومة الانحلال لسوائل الفم .
4. مقاومة عالي لقوى القص والضغط .
5. زمن عمل كافي .
6. يحقق جمالية عالية .
7. الظلالية وذلك لتسهيل التشخيص في الصور الشعاعية .
8. ثخانة الطبقة الغشائية منخفضة(25 ميكرون)

الإسمنت الزجاجيّ الشارديّ :

تم تطويره من قبل ويلسون وكينت في عام 1969 (Wilson and Kent 1971)

التركيب :

وهو نتيجة تفاعل حمضي أساسي بين مسحوق زجاج ألمينو سليكات ومحلول مائي من البوليمرات (حمض الإكريليك والإيتاكونيك والماليك وحمض تري كاربوكسيليك)(Wilson and Kent, 1972)

وأُطلقت كلمة إينومير من قبل شركة **Dupont** لوصف البوليمرات التي تحتوي على نسبة صغيرة من المجموعات الشاردية تتراوح بين 5لـ 10 % (Longworth1983).

يتميز هذا الإسمنت بمزايا إسمنت السيلكات أي الشفوفية وتحرير الفلور، وبمزايا إسمنت البولي كربوكسيلات ؛أي تأثيره لطيف على اللبّ بالاضافة لالتصاقه الكيميائي ببنية السن ، ونسبة الفلور في المسحوق تتراوح من % 23-10 لذلك له فعالية مضادّة للنخر. (McLean 1985 (Wilson and

وإنّ إضافة الماء للإسمنت الزجاجيّ الشارديّ زادت من زمن عمله،وقد تم تجفيف الأحماض الموجودة في السائل وإدخالها في المسحوق في حين أنّ الماء مع حمض الطرطريك يشكل السائل ،لذلك عندما يتمّ خلط المسحوق والماء تذوب الأحماض في المسحوق لإعادة تشكيل الحمض السائل، والذي يتبع برد فعل تفاعلي حمضيّ أساسي وهذه الصيغة من شأنها إطالة العمر الافتراضي عن طريق منع تشكل الهلام (Anusavice 1996)كما يفيد حمض الطرطريك في زيادة زمن العمل (KATSUYAMA et al , 1993).

القلق الرئيسي من هذا الإسمنت يكون بسبب حساسيته عند التعرض المبكر اللرطوبة قبل اكتمال تصلبه مماقد يؤثّر سلباً على المواد الداخلة في تركيبه (Anusavice and Phillips,1996) ،كما أنّ امتصاص الماء خلال مرحلة الإعداد الأولية يؤدّي لتدهور الإسمنت ،وفقدان الشفوفية ويقلل الى حدٍّ كبير من الصلابة النهائية له (Mojon et al., 1996) ، ويتم حمايته من الرطوبة بعد إلصاق التاج وإزالة الزوائد الإسمنتية بتطبيق الفرنيش كمادة عازلة لمنع التأثير السلبي للمياه على نضوج الإسمنت على الرغم من كون تطبيق ذلك صعباً عند وجود الحواف تحت اللثّة. (Ogimoto and Ogawa, 1997)

آلية ارتباطه بالنسج السنية :

تتراوح قوة ارتباط الاسمنت الزجاجي الشاردي بالميناء بين 2.6لـ 9.6ميغا باسكال وهي أعلى من قوة ارتباطه بالعاج حيث تتراوح بين 1.1 لـ 4.1ميغا باسكال ، وإنّ 80%من ارتباط الإسمنت الزجاجيّ الشارديّ والنسج السنيّة يحدث في أول 15دقيقة من تطبيق المادة (Powis et al., 1982)

يأخذ الارتباط عدة مراحل :بالبداية يتم تطبيق الاسمنت بعد مزجه فوراً، ورطوبة سطح السن تجعله يأخذ مكانه ، وذلك بسبب الطبيعة المحبّة للماء لكل من الإسمنت وسطح السن ، وإن الارتباط يتطوّر بسرعة بسبب روابط الهيدروجينة التي تتشكل بين زمر الكربوكسيل المتحررة من الاسمنت والماء على سطح السن (Wilson 1974) ومن ثم يتم استبدال هذه الروابط الهيدروجينية ببطء، وتتشكل روابط أيونية حقيقية بين شوارد الكالسيوم على سطح السن وبين المجموعات الوظيفية في الاسمنت (Ngo et al., 2006).ويمكن تقوية هذا الارتباط بين زمر الكربوكسيلات

في حمض البولي اكريليك وسطح السن ، ولايشارك الكولاجين في الارتباط على الإطلاق(Beech, 1973) .

ويتم تحضير السن للارتباط عبر تكييف سطح السن المُحضَّر حديثاً بتطبيق محلول لحمض البولي إكريليك بتركيز 37% لمدة 20-10ثانية ثم تتبع بالغسل (Powis et al., 1982)،و تزيل هذه التقنية طبقة اللطاخة إضافة لفتح القنيات العاجية ، وخسف الأملاح المعدنيّة لسطح السن ، وهذا يزيد من مساحة سطح السن ويسمح بحدوث الارتباط الميكانيكي المجهري et al, (Van Meerbeek 2006)

فالتصاق الإسمنت الزجاجي الشاردي يُعزى إلى نوعين من الارتباط :

1-**<u>التشابك الميكانيكي المجهري:</u>** الناتج عن جزيئات الزجاج ذاتية التخريش .

2-**<u>الارتباط الكيميائي الحقيقي</u>** :يحصل نتيجة لتشكّل روابط شاردية بين مجموعة الكربوكسيلات في جزيئات عديدة الأحماض وبين شوارد الكالسيوم على سطح السن .(Meerbeek et al, 2006 van)

على المدى الطويل يحدث انتشار للأيونات وتتشكل منطقة بينيّة بين السن والإسمنت وتتشكل طبقة التبادل الشاردي التي يمكن ان تُرى بالمجهر الالكتروني ،تم استخدام إسمنت **Fugi IX**(GC,Tokyo,Japan) أوجدت التحاليل هذه المنطقة البينية الحاوية على كل من الستونتيوم والكالسيوم مما يشير إلى أنّ هذه المنطقة ناتجة عن حركة الأيونات لكل من الإسمنت والسن وإنّ البنية الناتجة تعطي هذا التماسك (Ngo et al., 1997)

تطبيقاته :

1. مادة سادّة للشقوق والوهاد ولكن بشكل محدود اذا ماقُورنت بالمواد ذات الأساس الراتنجي (Mickenautsch et al., 2011).

2. مادة ترميمية ، مبطّنة ، ويستخدم كحشوات قاعدية (Mickenautsch et al., 2011).

3.إسمنت الصاق للتيجان والجسور والأطواق التقويمية (Nagaraja and Kishore,2005)

خواص الاسمنت الزجاجي الشاردي:

1- الالتصاق الكيميائي ببنية السن :حيث يحصل ارتباط كيميائي حقيقي يحصل نتيجة لتشكل روابط شاردية بين مجموعة الكربوكسيلات في جزيئات عديدة الأحماض وبين شوارد الكالسيوم على سطح السن (Van Meerbeek et al, 2006).

2-يعتبر التصاق الإسمنت الزجاجيّ الشارديّ ميزة سريريّة هامة وسمحت باستخدامه لسنين عديدة واقترح ايضاً استخدامه في آفات التآكل العنقي وكذلك كمادة سادة للشقوق (McLean and Wilson, 1974) .

3-التحرير المستمر للفلور والذي من الممكن ان يبقى لفترة طويلة والتالي القدرة الوقاية من النخر (MOMOI,. & MCCABE, 1993) (FORSTEN, 1991)

4-معامل التمدّد الحراري 10.2–11.4 ppm يوافق التمدّد الحروري للسن(Craig ,2002).

5-زمن التصلب الحد الاعلى 2.5 والحد الأعلى 8 دقائق(ISO,2003)

6-مقاومة الانضغاط من 127/131 Mpa (DOWLING& FLEMING,. 2009)

7- سميّة منخفضة (Cattani-Lorente et al, 1994)

8-متقبّل حيوياً (Cattani-Lorente et al, 1994) ويعود ذلك للأيونات الزجاجية المتحررة كالصوديوم والفلورايد والفوسفات والسيليكات وهي نشطة ومفيدة بيولوجيا ويتم تحرير هذه الأيونات في الظروف الحمضية بكمية اكبر (NICHOLSON et al , 1999)

9-التصلب البدئي بطيء والحساسية خلال هذه المرحلة للتلوث بالرطوبة.

(Anusavice 1996)

10-معامل مرونته أقل من معامل مرونة إسمنت فوسفات الزنك وبالتالي إمكانية تشوهه في المناطق المعرضة للجهود الاطباقية.(Anusavice 1996)

11-درجة الحموضة المنخفضة خلال مرحلة الإعداد الأولية للإسمنت قد تسبب حساسية مابعد الالصاق. (Smith and Ruse, 1986)

12-امتصاصية االماء عالية بنسبة 5 % في غضون الأشهر الستة الأولى من تطبيقه (Soltesz & Leupolz , 1993)

1-4-3الاسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق :

كان الإسمنت الراتنجي التقليدي خياراً شائعاً في الماضي ، وهو تقنية حساسّة حيث يتطلب استخدام عامل للربط ممايؤدي لاندخاله بالقنيات العاجية وماينتج عنه من حساسية بعد التطبيق (Christensen, 2000).

إنَّ تقنية تطبيق الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدّل بالراتنج غير حساسة كما في الإسمنت الراتنجي التقليدي ،ولكن لها سلبياتها فهي ليست بمستوى الإسمنت الراتنجي كقوة ومتانة كما أنها غير مناسبة لبعض الترميمات الخزفية حيث أنّها تتمدّد عندما توضع وقد تسبب كسر الترميم (Christensen, 2007).

الإسمنت الراتنجيّ ذاتيّ الإلصاق أُدخل في عام 2002 باسم RelyX من شركة ESPE 3M طورت مزاياه وخواصه ليكون بديل عن الإسمنت الراتنجي التقليدي والإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج ، وإن إدخال الاسمنت الراتنجي ذاتيّ الإلصاق أعطى أطباء الأسنان أداة جديدة للإلصاق وأكثر سهولة بالاستخدام من المواد الموجودة ،وبنفس الوقت كان أكثر قوة وجمالية ،والمادة الأساسية الداخلة في هذه التقنية تتركب من جزيئات زجاجية شارديّة بالاضافة للواصق وإسمنتات راتنجيّة مما خلق إسمنت عالمي له العديد من الاستطبابات تشتمل على الـ INLAY,ONLAY , (الحشوات الضمنية) والتيجان والجسور والأوتاد والمسامير والدبابيس والبراغي المصنوعة من الخزف .

كما منحت هذه المواد لطبيب الأسنان فوائد أخرى فهي تمتلك مزايا وخيارات متعددة من حيث الشكل والشفوفية مما يجعلها أكثر استخداماً وجمالية في حال الترميمات الرقيقة على عكس المظهر الكتيم للإسمنتات القديمة (3M ESPE,2011).

تطبيقات الإسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق : (De Munck J et al , 2004)

1- التثبيت الدائم للتعويضات (التيجان والجسور والوجوه الخزفية).

2- الحشوات الضمنية (الـ Inlayوالـ onlay).

3- 3-إلصاق الأوتاد .

خواصّه:

1-الإسمنتات الراتنجيّة ذاتية الإلصاق **محبّة بشكل جزئي للماء** ويتم تطبيقها دون إجراء أي معالجة لسطح السن وأشارت الدراسات الاحصائية إلى أنها ذات قوة ارتباط جيدة بالعاج Prieto et al , 2010) (De Munck et al., 2004) (Hitz et al., 2012) (Sarr et al., 2010).

2-الإسمنتات الراتنجية ذاتية الالصاق قادرة على تحمل الرطوبة كونها محبة للماء ، مما يجعلها تتكيف مع بنية السن (Fu et al., 2005) و (Nagakane et al., 2006)

3-حساسيّة أقل بعد الإلصاق :سابقاً كان أطباء الأسنان يقدمون تنازلات في اختيار المواد قد لاتعطي القوة المطوبة بالإضافة الى ماتسبّبه من أعراض حساسيّة ؛ ففي دراسة احصائية في عام 1990 وجدوا ظهور حساسيّة سنية بنسبة 37 % بعد السنة الأولى من إلصاق التاج و11 % اضطر الامر بهم لاجراء معالجة لبية خلال السنة الاولى ايضاً.

(Crowns, 1998)

وإنّ الحساسية المتوسطة للشديدة بعدالإلصاق قد تكون محبطة للغاية بالنسبة للمرضى بسبب الألم المسبّب عن أي متغيّر سواء كان حراري أم ضغط ولقد اقترحت عدة حلول لهذه المشكلة بواسطة تقنية الترابط بالإسمنت الراتنجي التقليدي بمافي ذلك التعديلات على تقنية الربط (Christensen, 2000،واستخدام مزيلات حساسية او استخدام مبدئ ذاتي التخريش وعامل ربط

4-**سهولة التطبيق** :إنَّ الإسمنتات الراتنجية ذاتيّة الإلصاق لا تتطلب أي معالجة لسطح السن يتم مزج الإسمنت وتطبيقه في خطوة سريرية واحدة ؛ أي بنفس طريقة تطبيق كل من إسمنت فوسفات الزنك والبولي كربوكسيلات وفقا لتعليمات الشركة المصنعة (Radovic et al., 2008).

5-**الفعالية المضادة للنخر** :حيث يُحرِّر أيونات الفلور بطريقة مماثلة للإسمنت الزجاجيّ الشاردي (Radovic et al., 2008).وقام المؤلفون أنفسهم بالتحرّي عن المحتوى الفلوري في كل من الـ RelyX و الـBifix فاكتشفوا أنّ المحتوى الفلوري في الـ RelyX بنسبة 10 % بينما يشكل 2% في الـ Bifix ،وهناك علاقة وثيقة بين تحرير الفلور الفعالية المضادة للنخر إلا أنّ تلك الآثار لم تُحدَّد سريرياً بعد . (Burke et al 2006)

6-**الالتصاق الكيميائي ببنية السن** :فقد أصبح الالتصاق الكيميائي بالهيدروكسي أباتيت متضمناً الإسمنت الزجاجي الشارديّ (Wilson et al., 1983) و (Yoshida et al., 2000)_ **MDP-10** , **m**ethacryloxydecyl **d**ihydrogen **p**hosphate 10 و **MET** **m**ethacryloxyethyl trimellitic acid و(_methacryloxyethyl__trimellitic_acid_4 **MET**-4) وهي عبارة عن مونوميرات وظيفية تستخدم في بعض الأنظمة ذاتية التخريش (Yoshida et al., 2004) .

وفي دراسة لـ(Gerth et al., 2006) أظهروا إمكانية حدوث التفاعل الكيميائي بين المونميرات الحمضية لـ **Rely** X والهيدروكسي أباتيت ومقارنته مع إسمنت راتنجي (Voco; Cuxhaven, Germany) **Bifix** الذي يعتمد نظام التخريش والغسل فأظهر الـ Rely X تداخلاً كيميائياً اكبر مع شوارد الكالسيوم المُستمدّة من الهيدروكسي أباتيت بالمقارنة مع الـ **Bifix.**

7-قوة الالتصاق بالميناء :أوضحت عدة دراسات أنّ مقاومة قوى الشدّ لإسمنت الـ **Relyx** تتراوح بين10,7 Mpa (Goracci et al., 2006)و 19,6 Mpa (De Munck J et al , 2004) (Hikita et al., 2007)وهو **أقل** إحصائياً من قوة الارتباط للإسمنت ذاتي التخريش (Hikita et al., 2007) والإسمنتات **Panavia F 2**,0 ((De Munck J et al,2004) (Goracci et al., 2006) الراتنجيّة الأخرى حيث تتراوح بين 25 و 49 Mpa بينما مقاومة قوى الشد لـ **Maxcem** أقل مقارنة بالـ **RelyX** (Goracci et al., 2006).

قوة ارتباط الـ **Rely X** للميناء كانت **مماثلة** لأنواع اخرى من الإسمنت الراتنجي التي يسبق تطبيقها التخريش بحمض الفوسفور في دراسات(De Munck J et al,2004)(Hikita et al., 2007).

8-**الالتصاق بالعاج :** أُجريت دراسات عديدة حول قوة ارتباط الـ Rely X Unicem مقارنة مع الاسمنتات الراتنجية التي تستخدم نظام التخريش والغسل فوجدوا أنّ ارتباط الـ **Rely X** (3MESPE) فعال ومكافئ لكل من (Ivoclar Vivadent) **Variolink** (Abo-Hamar et al., 2005)-(Hikita et al., 2007) و **Nexus2** (Kerr) و (Hikita et al., 2007) و **RelyX ARC** (3M ESPE) ,**Calibra** (DENTSPLY CAULK) (Piwowarczyk et al., 2007).

على عكس دراسات إحصائيّة أخرى وجدت أن قوة ارتباط الـ **Rely X** مع العاج **أقل** مقارنة ب **Panavia** F2.0 ب (Escribano and de la Macorra, 2006) (Yang et al., 2006) و الـ **Variolink**) و **Multilink** (Escribano and de la Macorra, 2006) (Piwowarczyk et al., 2007)

وعلى عكس الأثر الايجابي الملاحظ عند التخريش الحمضي للميناء فإنّه يقوم بتخريب التصاق الـ Rely X Unicem بالعاج . (Hikita et al., 2007) (De Munck J et al ,2004).

؛حيث تبيّن أنَّ قوة الارتباط في حال التخريش الحمضي أقل مما نحصل عليه في حال عدم المعالجة لسطح العاج،ويعزى هذا لعدم قدرة الإسمنت الراتنجيّ ذاتيّ الإلصاق على الاندخال في الكولاجين عبر مرحلة التخريش الحمضي . (De Munck Jet al ,2004) –إنّ تطبيق الـ **RelyX** كما في دراسات (De Munck et al ,2004) (Al-Assaf et al., 2007,) (Yang et al., 2006)و **Maxcem** (Goracci et al., 2006) لايؤدي لتشكيل طبقة هجينة وتداخلات راتنجية وإنَّ النتائج المورفولوجية وجدت التداخل المتشكل بين الإسمنت والعاج في حال استخدام الاسمنت ذاتي الالصاق يختلف بشكل ملحوظ عن ذلك الحاصل في استخدام الاسمنت الراتنجي الذي يسبق تطبيقه معالجة لسطح العاج (Al-Assaf et al., 2007) (Goracci et al., 2006) (Yang et al., 2006).

9-متقبّل حيوياً :

في دراسة لـ (de Souza Costa) وزملائه تم مقارنة الاستجابة اللبيّة لكل من الـ **Rely X**والـ **Variolink** فلاحظوا بعد 7 أيام من الالصاق عدم حدوث أيّ رد فعل لبّي في معظم العينات بينما الـ **variolink** أظهر لـ60 يوماً من الإلصاق آثار أكثر عدوانية على المركب اللبّي العاجي ، ولوحظ استجابة التهابية لبية أولية إلى معتدلة(de Souza Costa et al., 2006). ويعود التقبل الحيوي الجيد لـ Relay X لعدة عوامل :(التصاقه الكيميائي ببنية السن ،انحلاليته المنخفضة ، بالاضافة لانخفاض درجة حموضة هذا الاسمنت) (de Souza Costa et al., 2006)

10 -إزالة الزوائد بسهولة .

11- **ظلاليّة شعاعيّة عالية :** إنّ ظلالية الإسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق كما أظهرت دراسات على **Relyx unicem** وجدت انه يمتلك ظلاليّة شعاعية أعلى من العاج و هذا مهم لتشخيص انفتاح الحواف العنقية، وتحديد وجود الفجوة بين السن والإسمنت كما أنَّه يمتلك ظلاليّة شعاعيّة مشابهة للميناء . (Attar N et al ,2003)

12-الخواص **<u>الميكانيكية</u>** للإسمنت المثالية وفيما يلي جدول رقم (1) يوضح الخواص الميكانيكية الخاصة بالإسمنت المستخدم في بحثنا الـ Relyx u200 .

الخواص	RelyX™ U200 generation
مقاومة الالتواء Mpa	99
مقاومة الانضغاط Mpa	291
معامل المرونة Gpa	6.6
قساوة السطح Mpa	190
ثخانة الطبقة الغشائية (ميكرون)	13
Water sorption [µg/mm3	28
الانحلالية [µg/mm3]	0
التمدد بعد شهر %	0.63

13-ثنائي التصلب:

أيّ أن التفاعل التصلبي للإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق كالـ Relyx u200 يبدأبالحدوث بتسليط الضوء و/ أو تفاعل كيميائي لمبدئات النظام .

14- **الديمومة والاستقرار** لفترة طويلة: يُعزى ذلك الى قيمة الـPh التي ترتفع اثناء تصلب الـ Rely x u200. فبعد مزج الـ**Relyxu200** مباشرة يصبح الإسمنت عالي الحموضة ،وفي غضون بضع دقائق ترتفع قيمة الـPh، وخلال 24 ساعةيصل لمستوى محايد ، وان انخفاض قيمة الـ Ph لـ Rely x أمر بالغ الأهمية لآلية هذا الإسمنت ذاتي الالصاق في حين أنّ زيادة الـ Ph شرط اساسي لديمومة وبقاء الإسمنت .وإن التركيب الكيميائي الفريد من Relyx u200 يرفع درجة الحموضة الى مستوى محايد بعد التطبيق ، وهذا يجعل المادة كارهة للماء (hydrophopic) وهذا يعني أنّها تصبح اكثر مقاومة للماء وللتصدع .

(*3M ESPE*, 2011)

15-خواص جماليّة جيدة (Radovic et al., 2008) .

1-4-4تأثير مزيلات الحساسية السنية على العاج وانعكاسه على قوة الارتباط:

كما أسلفنا هناك الكثير من الخيارات والإجراءات لمعالجة فرط الحساسية السنيّة منها الفيزيائية أو الكيميائية والتي تعتمد إما على اما إزالة الحساسية عبر التأثير على النشاط العصبي كما في مادة نترات البوتاسيوم أو عن طريق تغطية القنيات االعاجية وتختلف آلية الإغلاق هذه تبعاً للمادة المزيلة للحساسيّة السنية فمثلاً مادة هيدروكسيد الكالسيوم :حيث تقوم بإغلاق القنيات العاجية عن طريق أيونات الكالسيوم المتحررّة التي ترتبط مع الجذور البروتينية وبالتالي يحدث زيادة تمعدن في العاج المكشوف(McFall,1986)

وكذلك مادة اوكسالات البوتاسيوم كما ورد في دراسة De Andrade وزملائه عام 2010 حيث يحدث تفاعل بينها وبين شوارد الكالسيوم في العاج أو السوائل العاجية فتتشكل بلورات أوكسالات الكالسيوم وبالتالي تقوم بتغطية العاج وهذا بدوره لايسمح للمواد الرتنجية بالارتباط جيدا بالعاج المعالج بمادة الأوكسالات (De Andrade et al,2010)

وفي دراسة لـ Tay وجد أن تطبيق أوكسالات البوتاسيوم على العاج المُخرَّش يشكّل بلورات داخل القنيات العاجية بدلاً من السطح وهذا بدوره لايعيق تشكّل الطبقة الهجينة

(Tay et al.,2003)

كما أنَّ مادة الـ Biosilicate التي تعد احدى مشتقات النظائر البيولوجية والصيغة الموافقة لها عبارة عن (Na2–Cao–Sio2–P2o5)) كما تحتوي على Li2O و K2O وتعدّ هذه الجزيئات نانومترية تتراوح من(0.1 لـ 10 µm) وتبين أنها تطمس القنيات العاجية من خلال تشكيل طبقة لاصقة من الهيدروكسي اباتيت على سطح العاج وهذه الطبقة تحسن من ارتباط أنظمة الالصاق ذاتية التخريش ولم تؤثر سلبا عل الالتصاق بالعاج (Tirapelli et al.,2010) (Pires et al.,2007)

أما الغلوتار الدهيد يسببّ تخثّر البروتينات الموجودة في القنيّات العاجية حيث يتفاعل مع ألبومين المصل مسبباً تخثّره ولايسبب تمعدن العاج كماأنّه يخفض التوتر السطحي للماء ممايزيد من انتشار المونميرات الى سطح العاج (Nakabayashi et al.,1992)

كماأن تأثير هذه المادة على طبقة اللطاخة وقدرة الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق يزيد من قوة الارتباط حيث ترتبط الGLUMAمع الفوسفات ممايؤدي الى حدوث ترابط قوي ومستقر وذلك بالتشارك مع الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق .(Stawarczyk ., 2011)

ويقوم ليزر الNd:YAG كمزيل حساسية بانقاص حجم او طمس كامل لفوهات القنيات العاجية هذا ماأظهرته فحوصات المجهر الالكتروني حيث يغلق القنيات العاجية المكشوفة.

(Kumar and Mehta.,2005)

وبالتاالي ينقص من قوة ارتباط أنظمة الإلصاق التي تتضمن مراحل الغسل والتخريش أو ذاتية التخريش بالعاج وذلك بسبب هذا القنيات العاجية المطموسة إضافة لإعاقة تشكّل الاستطالات الإصبعية الراتنجية (Akca et al.,2007).

1-5 الدراسات السابقة :

1-في عام **1996** اجرى **Mausner** وزملاؤه دراسة حول تأثير مزيلات الحساسية (Imperva bonding agent and All-Bond desensitizing agen) على قوة ارتباط ثلاث انواع من الإسمنتات وهي(إسمنت البولي كربوكسيلات وإسمنت فوسفات الزنك والاسمنت الزجاجي الشاردي) واستخدموا 62 رحى طبقوا على 32 منهامزيل الحساسية (Imperva) والـ 32 البقية بدون تطبيق أي مزيل حساسيّة فتبين تناقص في ارتباط كل من إسمنت فوسفات الزنك والبولي كربوكسيلات بنفس المقدار في حين أن الثبات عند استخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي كان أقل .(Mausner et al., 1996)

2-وقامت **Rolla** وزملاؤها في عام **2006** بدراسة تاثير تطبيق ليزر الـ Nd:YAGفي قوى الشد لأنظمة ربط عاجيّة مختلفة حيث طبق الليزر بقدرة 0.9 W وبتواتر 15 HZ وبشدة 60MJ وعلى شكل نبضات فوجدوا أنّ تطبيق ليزر الـNd:YAG يزيد في قيم قوى الارتباط لأنظمة الإلصاق ذات المرحلة الواحدة (One Step) في حين لايؤثر في قيم ارتباط أنظمة الربط التي تتطلب مراحل عدة (.the Single Bond adhesive system) (Rolla et al , 2006)

3-وأجرى **Sipahi** وزملاؤه عام **2007** مقارنة بين مزيلات حساسية مختلفة من بينها الليزر، وأثرها على ثبات التيجان الملصقة بالإسمنت الزجاجيّ الشارديّ،وكانت عينة البحث عبارة عن خمسين رحى وقسمت عشوائيا لخمس مجموعات:

المجموعة الاولى الشاهدة ،المجموعة الثانية : طُبق عليها **الليزر** ،المجموعة الثالثة sodium fluoride group (**FLU**) فلوريد الصوديوم، المجموعة الرابعة **oxalate** ، المجموعة الخامسة Gluma primer (**GLU**) ، وأُلصقت العينات بالإسمنت الزجاجيّ الشارديّ وأُجري اختبار الشد .

CON (261 N) > LAS (223 N) = FLU (208 N) > GLU (161 N) = OXA (147 N) (P < .05).

فالثبات ينقص بمقدار **15%** في مجموعة تطبيق **الليزر** و20% لمجموعة فلوريد الصوديوم و38 % لـ Gluma و44% لـ OxA فكانت تأثير المعالجة بالليزر أقل سلبية على ثبات

التيجان الملصقة بالإسمنت الزجاجيّ الشارديّ من بقية الطرق المزيلة للحساسية . (Sipahi et al., 2007)

4-وأجرىHD **Arısu وزملاؤه** عام **الـ2011** دراسة حول تأثير عدد من مزيلات الحساسية على قوى الارتباط انظمة الالصاق ذات المرحلتين (**Two-step Self- etch Adhesive**)بالعاج فكانت عينة البحث 42 رحى ثالثة سفلية مقلوعة حديثا وقامو بكشف العاج من الناحية العنقية الدهليزيّة بشكل مسطح وصقلت السطوح العاجية بـ silicon carbide papers وتمّت إزالة طبقة اللطاخة بمحلول ethylenediaminetetra-acetic acid وقُسّمت العينة عشوائياً الى 6 مجموعات وطبق عليها مايلي :

المجموعة الأولى : **Vivasens**، المجموعة الثانية : **BisBlock** ،المجموعة الثالثة :**fluoride_ gel** ، المجموعة الرابعة : ليزر الـ **Nd:YAG** المجموعة الخامسة + Clearfil **SE Nd:YAG laser;**، المجموعة السادسة هي الشاهدة . وتم استخدام نظام ربط ذو مرحلتين two-step self-etch adhesive في كل المجموعات باستثناء المجموعة الخامسة، ورممت خمسة عينات من كل مجموعة بكومبوزت(nanohybrid composite) resin، وتم فحص سطح الالتصاق لعينتين من كل مجموعة تحت المجهر الالكتروني، ومن ثمّ تمّ إجراء اختبار الشد بسرعة 1mm/min ، وتم مقارنة النتائج باستخدام تحليل التباين عند مستوى الدلالة 0.05 وكانت قوى الشد للمجموعة الشاهدة أعلى من المجموعات الأربع في حين لم يكن هناك أي فرق إحصائي بين المجموعة الخامسة (**Clearfil SE + Nd:YAG laser**) والشاهدة بالنتيجة توصلوا ضمن هذه الدراسة إلى أنّ مزيلات الحساسية باستثناء (**Clearfil SE + Nd:YAG laser**) تنقص من قوة ارتباط أنظمة الإلصاق ذات المرحلتين(two-step self-etch) بالعاج .

5-أجرى **Acar** وزملاؤه عام **2014** دراسة حول تأثير مزيلات حساسيّة سنيّة مختلفة على قوة ارتباط الاسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق بالعاج فكان عدد العينة 35 رحى وقسموا العينةالى سبع مجموعات:

(Glutaraldehyde/HEMA),Fluoride,Oxalate,Clorhexidine,Triclosan,

Nd:YAG laser,No treatment

ولم ينصحوا باستخدام الـ Fluoride, Clorhexidine لإزالة الحساسيَة السنيّة في حال الإلصاق بالإسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق؛ لأنّها تنقص من قوة ارتباطه بالعاج في حين لم يكن لكل من ليزر الـ Nd:YAG والـ Glumaوالـ Triclosan أي أثر سلبي على قوة الارتباط (Acar et al., 2014).

6-وفي دراسة لـ **Kumar**وزملاؤه عام **2015** استخدموا فيها 48 ضاحك علوي مقلوع حديثا حيث قُسِّمت العينة لمجموعتين طُبِّق ليزر الـ Er:YAG بقدرة w 0.5 ولمدة 15ثانية والمجموعة الثانية لم يتم تطبيق الليزر وقسمت كل مجموعة منهما لمجموعتين وتم استخدام نوعين من الاسمنتات في الصاق التيجان المعدنية للأسنان المُحضَّرة وهما الإسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق والإسمنت الزجاجي الشاردي ووجدوا نقصان قوة ارتباط الاسمنت الزجاجي الشاردي بالعاج بعد تطبيق ليزر الـ Er:YAG لإزالة الحساسيّة السنية للأسنان المُحضّرة بينما أظهرت قوى الشد للاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق تزايداً بسيطاً في قيمتها بعد استخدام الليزر كمزيل للحساسيّة السنيّة (Kumar et al., 2015).

7-وقام **Chandavarkar** وزميله Ram عام **2015** بدراسة تأثير مزيلات الحساسية السنية على ثبات التيجان المصبوبةالملصقة بالإسمنت الزجاجي الشاردي وكانت عينة لدراسة 50 ضاحك مقلوع حديثا، وتم تحضيرها لاستقبال تيجان كاملة وفق عدة معايير منها درجة التقارب الاجمالية 20 درجة ، طول الجدار المحوري 4 ملم، وتم تقسيمها لخمس مجموعات وطبقت مزيل حساسية مختلف لكل مجموعة .

المجموعة الأولى : الشاهدة لم يطبق أي مزيل حساسية .

المجموعة الثانية : استخدم (**Gluma desensitizer**) glutaraldehyde (GLU) based primer

المجموعة الثالثة :

Casein phosphopeptide **CCP**-amorphous calcium phosphate **ACP**(GC Mousse)

المجموعة الرابعة : استخدم ليزر الـ (erbium, chromium: YSGG laser)

المجموعة الخامسة :

استخدم Colgate Sensitive Pro-Relief desensitizing polishing paste)(**ARG(Pro-Argin)**

تم إلصاق التيجان بعد ازالة الحساسيّة بالإسمنت الزجاجي الشاردي ، وبعد ووضعها بدرجة حرارة 37 درجة مئوية ومدة 48 ساعة تم اختبار ثباتها بجهاز الاختبارات الميكانيكية العام واجراء اختبار الشدّ بسرعة mm\min 0,5 وتبيّن لهم قيم إحصائية مختلفة لكل مزيل حساسيّة.

GLU based > CPP–ACP (4.01 mpa) > Pro–Argin (4.10 Megapascals [Mpa]) . LASER (3.37 Mpa>Virgin dentin (3.65 Mpa) >primer (3.87 Mpa)

هذا يعني أنّ استخدام الـ Pro–Argin والـCPP–ACP لإزالة الحساسيّة السنيّة يعطي ثبات أفضل للتيجان الملصقة بالإسمنت الزجاجيّ الشارديّ .في حين أنّ استخدام الليزر لإزالة الحساسيّة اعطى أقل قيم للارتباط (Chandavarkar and Ram, 2015)

8- وقام **auhan MR وWadkar** عام **2015** بدراسة تأثير نوعين من مزيلات الحساسية وهما :

على_agents–nonpolymerizable (Systemp) and polymerizabl (Clearfil SE Bond) ثبات تيجان كاملة مصبوبة ملصقة بإسمنت فوسفات الزنك أو بالإسمنت الزجاجي الشاردي، واستخدموا 70 ضاحك ثاني علوي مقلوع حديثا كعينة للبحث وتم اختبار الثبات فيما بعد بجهاز الاختبارات الميكانيكية العام فأظهرت النتائج تناقصاً في قوى الشدّ لكلّ المجموعات بغض النظر عن الإسمنت المستخدم في الالصاق ولكن يفضل الإسمنت الزجاجي الشاردي على إسمنت فوسفات الزنك عند استخدام مزيل حساسيّة سنيّة .

(Auhan& Wadkar,2015)

9–وقامت **Shirin Lawaf** وزملاؤها عام **2016** بدراسة تأثير الـ Gluma كمزيل للحساسيّة السنيّة الناتجة عن التحضير على ثبات التيجان المعدنية الكاملة الملصقة بالاسمنت الراتنجيّ ذاتي الالصاق .(RelyX U200 self–adhesive cement) .

وكانت العينة عبارة عن عشرين ضاحك علوي وتم تقسيمها لمجموعتين المجموعة الأولى: تم تطبيق الـ Gluma والمجموعة الثانية كانت الشاهدة بدون تطبيق الـ Gluma وتم الإلصاق بالإسمنت الراتنجيّ ذاتي الإلصاق واجراء اختبار الشدّ بجهاز الاختبارات الميكانيكية العام فأظهرت النتائج زيادة في قيم قوى الشد عند استخدام مزيل الحساسيّة فكانت مجموعة

الـGluma (**230.63 ± 63.8 N**) أما المجموعة الشاهدة (164.45 ± 39.3 N)) (lawaf S et al,2016)

الباب الثاني

المواد والطرق

Materials

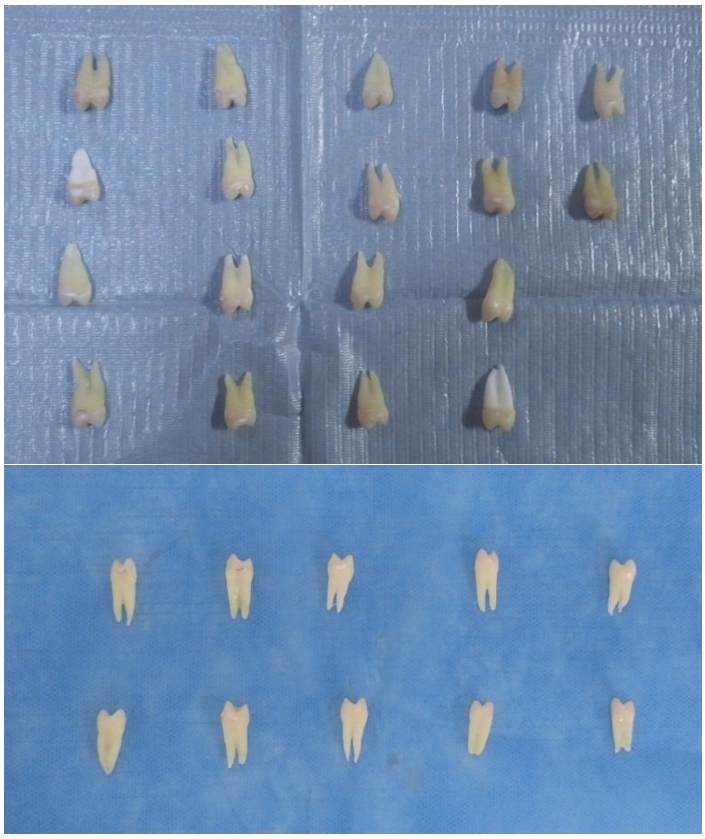
&

Methods

2-1 عينة البحث :

تم جمع 48 سناً طبيعياً (ضاحك علوي) سليمة قلعت لأغراض تقويمية مع مراعاة تقارب الحجوم للاسنان .

وحفظت في محلول الفورمول الممدد بتركيز 15 % وذلك للحفاظ على رطوبة القنيات العاجية وقسمت العينة عشوائياً لمجموعتين رئيسيتين كل منهما تتألف من 24 ضاحكاً وذلك بناء على تطبيق ليزر الـ Nd:YAG وعدم تطبيقه وقسمت كل مجموعة الى مجموعتين فرعيتين تبعاً للاسمنت المستخدم في الإلصاق .



الشكل (2-1)الأسنان التي تم جمعها

2-2المواد المستخدمة في البحث :

1- إسمنت زجاجيّ شارديّ ماركة GC Fuji صنع في اليابان .



الشكل (2-2)الإسمنت الزجاجي الشاردي GC Fuji

2- الإسمنت الراتنجيّ ذاتيّ الإلصاق RelyX U200 من شركة 3M



الشكل (2-3)الإسمنت الراتنجيّ ذاتيّ الإلصاق (3M ESPE) RelyX U200

تركيبه :إنّ الاسمنت الراتنجي المستخدم في هذا البحث هو **Relyx u200** من شركة 3M إسمنت ذاتي الالصاق وثنائي التصلب يتكون من أساس ومسرّع .يتركب كلّ منهما من

- الأساس: مونميرات ميتاكريلية حاوية على مجموعات حمضية فوسفورية ،مواد مالئة، مبدئات، مثبتات، مواد اضافية.
- المسرّع: مونميرات ميتاكريلية ،مواد قلوية مالئة ،مواد مالئة ،مثبتات،مبدئات ،مواد إضافية ،أصبغة.

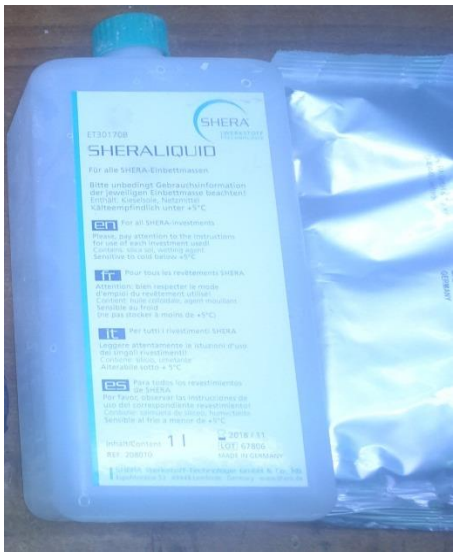
(Lee et al , 2015)

3-إكريل ذاتي التماثر.

4-شمع تغطيس .

5-شمع صب .

6- مسحوق كاسي ذو من شركة SHERA.



الشكل (2-4) المسحوق الكاسي من شركة SHERA

7 -خليطة نيكل كروم ماركة NIADUR(صنعت في ألمانيا)

8-رمل أكسيد الالمنيوم .

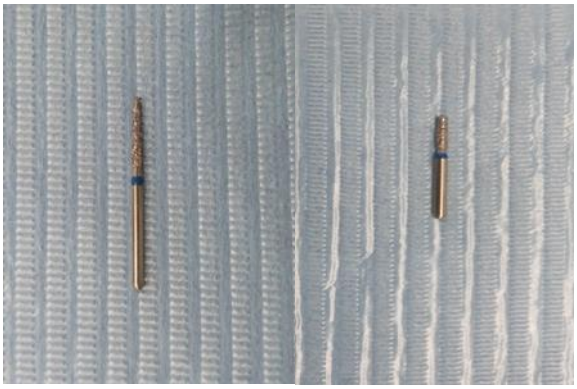
2-3الأدوات والأجهزة المستخدمة :

1-قبضة توربين من نوع NSK



الشكل (2-5) قبضة توربين نوع Nsk

2- سنابل ماسيّة من شركة HIGO سويسرية الصنع



الشكل (2-6) سنابل ماسية من شركة HIGO

3- ورق مليمتري .

4- منقلة لقياس الزوايا .

5-فرجار ذو رأسين حادين.

6-مسطرة .

7–قوالب لصنع القواعد الإكريلية .



الشكل (2–7) القوالب المستخدمة في صنع القواعد الإكريليلة

8– جهاز اختبار قوى الشد :وهو جهاز يستخدم لإعطاء قوى الشدّ اللازمة لنزع التيجان عن دعاماتها المُحضّرة من أجل مقارنة قوى الثبات للتيجان المختلفة .

هذا الجهاز موجود في مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية .

يتألف هذا الجهاز من طرفين :طرف يحوي على خطاف ليمسك العينة وطرف يثبت فيه العينة .



الشكل (2-8) جهاز اختبارات قوى الشد

9-جهاز ليزر الـ Nd YAG الموجود في عيادة وحدة أبحاث الليزر في كليّة طب الأسنان – جامعة دمشق .وهو من نموذج (PULSEMASTER 600 IQ) إنتاج شركة (American Dental Technologies,USA)

وهو ليزر نبضي بطول موجة 1064 نانومتر،وأُضيف لليزر ضوء أحمر لليزر الديود ويستخدم هذا الضوء كمؤشر لموقع شعاع ليزر الـ Nd:YAG على النسيج الهدف .

يتكون جهاز الليزر المستخدم في البحث من الوحدة الرئيسية والليف الناقل والقبضة وتحوي الوحدة الرئيسية لجهاز الليزر لوحة التحكم والتي يتم من خلالها تغيير كل من : القدرة Power التي تتراوح من 0,2 لـ 6واط والطاقة Energy التي تتراوح بين 20 و 200ميللي جول ومعدل النبضات يتراوح بين 30 -10هرتز والليف الناقل من الكوارتز يكون بقطر 320

ميكرومتر ويصل الوحدة الرئيسية بالقبضة التي تشبه القلم . ويرافق جهاز الليزر النظارات الواقية الخاصة بليزر الـ Nd:YAG .



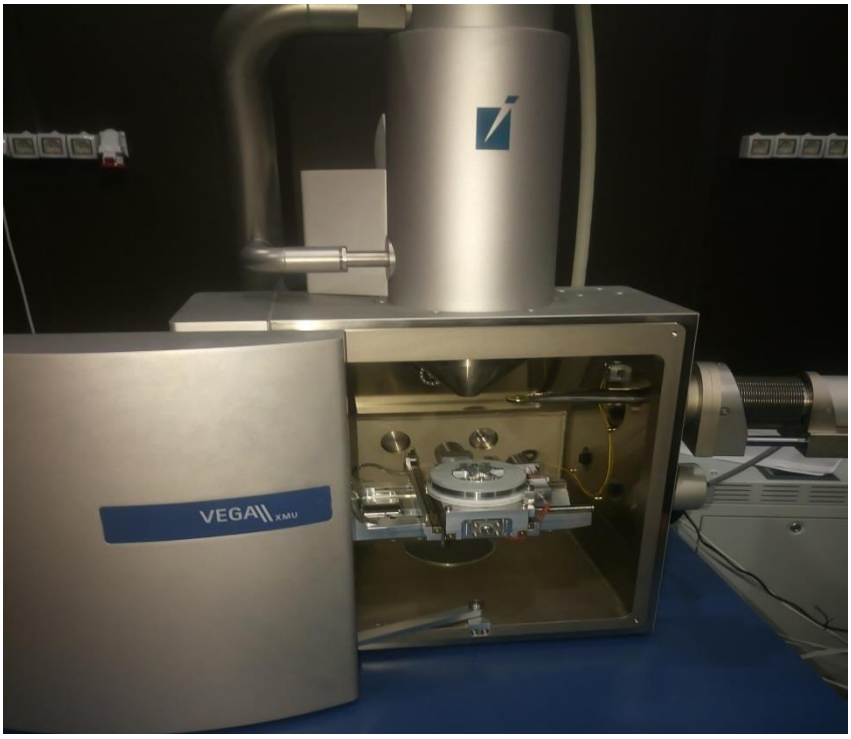
الشكل (2-9) جهاز ليزر الـ Nd:YAG

1. المجهر الالكتروني الماسح:

تم فحص العينات باستخدام المجهر الالكتروني الماسح من نموذج VEGA 2 (XMU)من شركة (TESCAN,Brno , CZ)



الشكل (2-10) المجهر الالكتروني الماسح



الشكل (2-11) حجرة المجهر الإلكتروني الماسح

4-جهاز توحيد القوة المطبقة الذي صممّه الأستاذ الدكتور **فندي الشعراني** : تم استخدامه عند إلصاق التيجان على الدعامات كمعيار ثابت لضبط وتوحيد القوة المطبقة عند الإلصاق.



الشكل (2-12) جهاز توحيد القوة المطبقة تصميم الاستاذ الدكتور فندي الشعراني

2-4طريقة العمل المخبري :تتضمن المراحل الآتية :

2-4-1مرحلة عمل القواعد الإكريلية :

تم صنعها باستخدام قوالب سيليكونية ذات حجم وارتفاع مناسبين من أجل حمل الأسنان بشكل عمودي على المستوى الافقي من أجل تسهيل اختبار الشد فيما بعد .



الشكل (2-7) القوالب المستخدمة لصناعة القواعد الإكريلية



الشكل (2-13)عينة البحث

2-4-2 تحضير الدعامات (الضواحك العلوية):

يتم تحضير 48 ضاحك علوي لاستقبال تيجان معدنية مصبوبة كما يلي :

أ- تحضير السطح الطاحن: باستخدام السنابل الماسية الشاقة ويتم إنقاص 1,5 ملم بشكل مساير للحدبات والميازيب .

ب- تحضير السطوح الدهليزية والحنكية:وذلك باستخدام السنابل الماسية المخروطية مدورة الرأس بميلان 7 درجات وحدود عنقية بشكل شبه كتف بعمق 0,5 ملم .

ج- تحضير السطوح الأنسية والوحشيّة بنفس السنابل الماسية وبميلان 7 درجات مع حدود عنقية بشكل شبه كتف بعمق 0.5 ملم .

د- شطب حدبات الدعم بمقدار 0,5 ملم على الحدبات الحنكية للضواحك العلوية .هـ - تدوير الزوايا المحورية أي تدوير الزوايا المتشكلة نتيجة تحضير السطوح السابقة .

2-4-3 التأكد من توحيد التحضير :

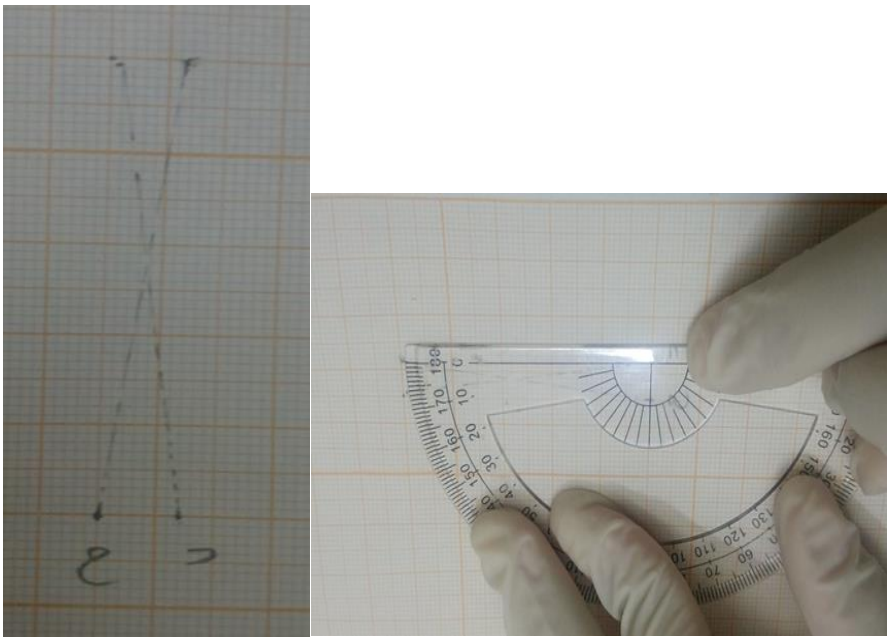
أ- نرسم خطين أفقيين ومتوازيين علوي وسفلي على السطحين الأنسيّ والوحشيّ عموديين على المحور الطولي لكل ضاحكة.

ب-فتح الفرجاربحيث يمس الرأسين الحادين كل من السطحين الدهيلزي والحنكي في مستوى الخط السفلي المرسوم سابقا؛ تحدّد هذه المسافة بين رأسي الفرجار عرض السن في المنطقة وُتنقل الى الورق المليمتري .



الشكل (2–14) قياس عرض الخط السفلي

ج– نرسم ابتداء من كل من هاتين النقطتين خط بميلان 7 درجات عن المحور الطولي للسن بالاستعانة بالمنقلة ويكون افتراضياً هذا الميلان الدهليزي الحنكي لجميع الأسنان المُحضّرة .



الشكل(2–15) :قياس زاوية التحضير الدهليزية الحنكية

د- نكرر العملية نفسها بالنسبة للميلان الأنسي الوحشي .



الشكل (2-16) يوضح الميلان الانسي الوحشي للدعامات المحضرة

ويتم تحضير بقية أسنان العينة بالطريقة السابقة مع التأكد في كل خطوة من زوايا التحضير المخطط لها لكل السطوح بالاستعانة بالرسم المنفذ على الورق المليمتري .

2-4-4-التأكد من طول الاسنان المحضرة :يتم ذلك بقياس المسافة بين نقطتين النقطة الاولى في منتصف الحدود العنقية الدهليزية والثانية في منتصف الحد الاطباقي،وفتح الفرجار بحيث يمسّ هاتين النقطتين ونقل هذه المسافة بينهما الى الورق المليمتري وبالتالي أصبح لدينا مرجع ثابت لتوحيد بقية أطوال الأسنان بعد التحضير.

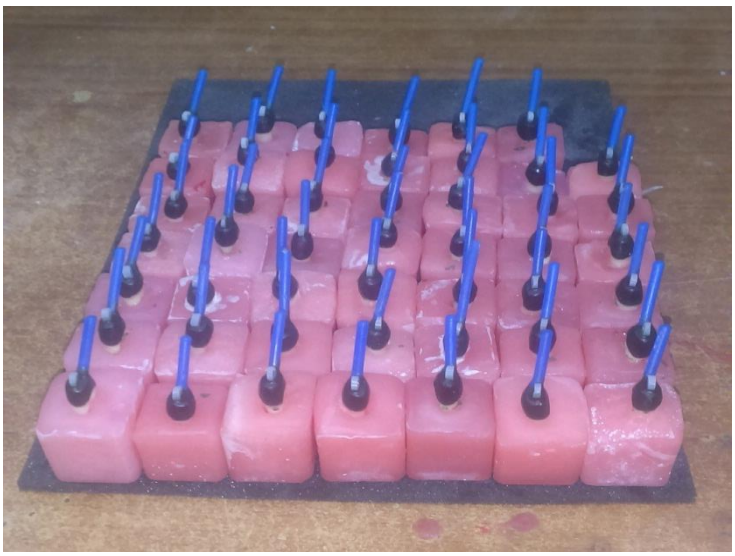
يتم تنفيذهذه الخطوات بتتابع ومع التأكد بعد كل مرحلة بالاستعانة بالورق المليمتري كما تم شرحه سابقاً .

.



الشكل (2-17) الاسنان المحضرة

2-4-5-مرحلة تشميع التيجان :نغمر كل سن بشمع التغطيس لتشكيل اول طبقة شمعية ونزيل عند الحواف 0,5ملم من الشمع ثم نضيف شمعاً لحواف لهذه المنطقة لمنع تشوه المثال الشمعي عن الدعامة ونقوم باضافة شمع الصب على كامل القبعة الشمعية ونقوم بعمل حلقة مفرغة على السطح الطاحن وذلك لتسهيل عمل جهاز الشد فيما بعد .



الشكل (2-18) النماذج الشمعية

2-4-6الكسي والإحماء :

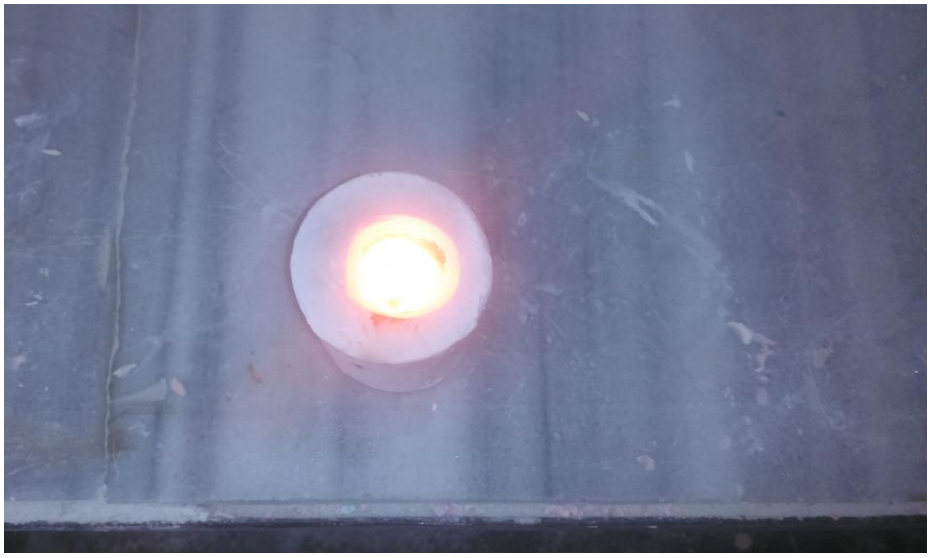
بعد الانتهاء من التشميع تزال الأمثلة الشمعيّة عن الدعامات ، وتوتد ثم تعزل بالماء والصابون ، ومن ثم يتم الكسي بمسحوق كاسي من شركة SHERA توضع البوتقة داخل فرن الإحماء حتى يذوب الشمع ويتبخر .



الشكل (2-19)المسحوق الكاسي والنماذج الشمعية



الشكل (2-20) النماذج الشمعية



الشكل (2-21) فرن الصب

2-4-7مرحلة الصب والإنهاء :

يتم الصبّ باستخدام خليطة نيكل كروم من ماركة NIADUR (صنعت في ألمانيا) وتفتح البواتق بعد تبريدها ويزال المسحوق الكاسي عن القطع المصبوبة ويتم فصل كل قطعة عن وتد الصبّ.



الشكل (2-22) التيجان المصبوبة

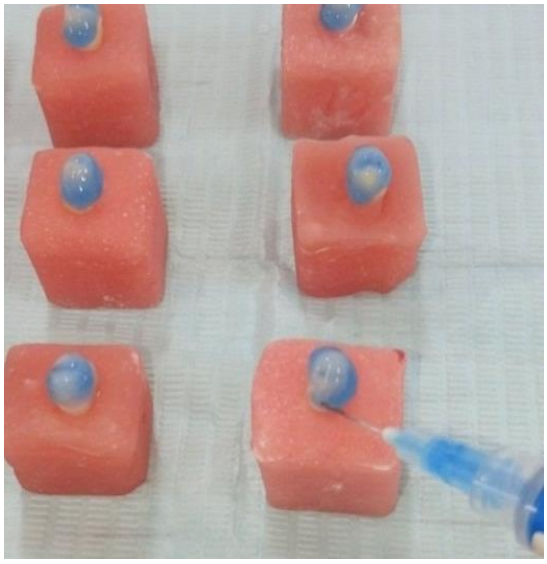
2-4-8التجربة المعدنية :

يتم التأكد من انطباق التيجان على الدعامات

2-4-9 تطبيق الليزر على نصف العينات:

طُبّق ليزر الـ Nd: YAG (الموجود في كلية طب الأسنان – جامعة دمشق) على 24 دعامة : بداية نقوم بتخريش السن المحضر بحمض الفوسفور بتركيز 37% لكشف أكبر عدد ممكن من القنيات العاجية وتم وضعها بالسيروم الملحي ريثما يتم تطبيق الليزر للمحافظة على رطوبتها ، تخرج من السيروم قبل خمس دقائق من تطبيق الليزر لتجف قليلاً ضمن حرارة الغرفة ،

وطبّق على الدعامات قدرة مقدارها 1,5واط وطاقة 100ميللي جول وتردد 15نبضات /ثا ويطبق رأس الجهاز بشكل عمودي على السطح وبمسافة 2 ملم وبحركة المسح البطيء بالاتجاه الاطباقي اللثوي لمدة تتراوح وسطياً بين 15لـ17 ثانية لكل سطح ، ورُقّمت السطوح من 1لـ 4 لزيادة الدقة اثناء التطبيق وبعد الانتهاء تم وضع الأسنان في الفورمول الممدد مجدداً للحفاظ على رطوبة السن لحين فحصها بالمجهر الإلكتروني الماسح .



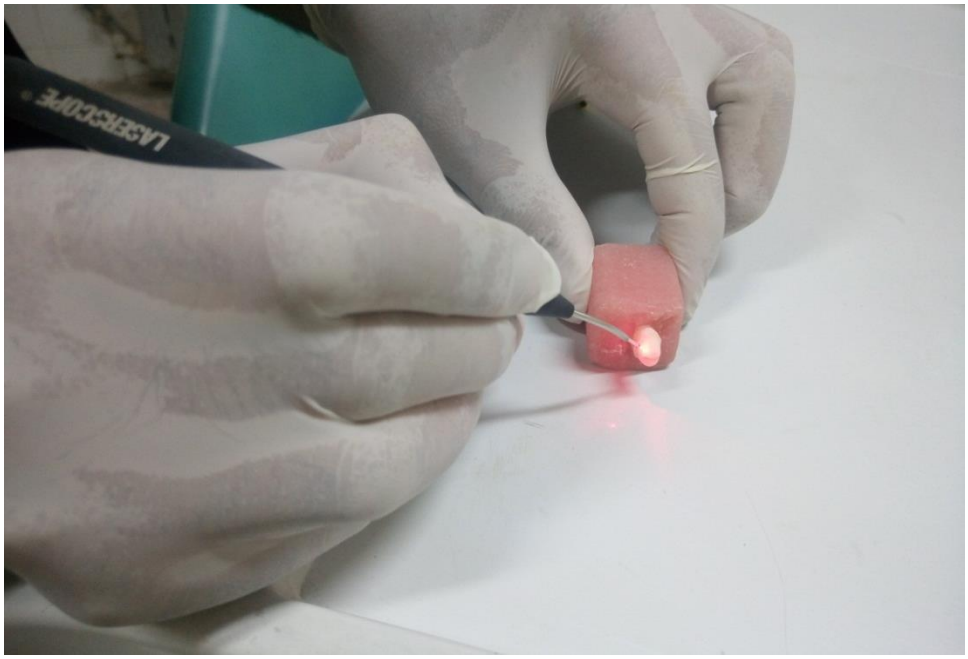
الشكل (2-23)التخريش بحمض الفوسفور بتركيز 37 %



الشكل (2-24)عينة الاسنان المحضرة التي طبق عليها ليزر الـ Nd:YAG



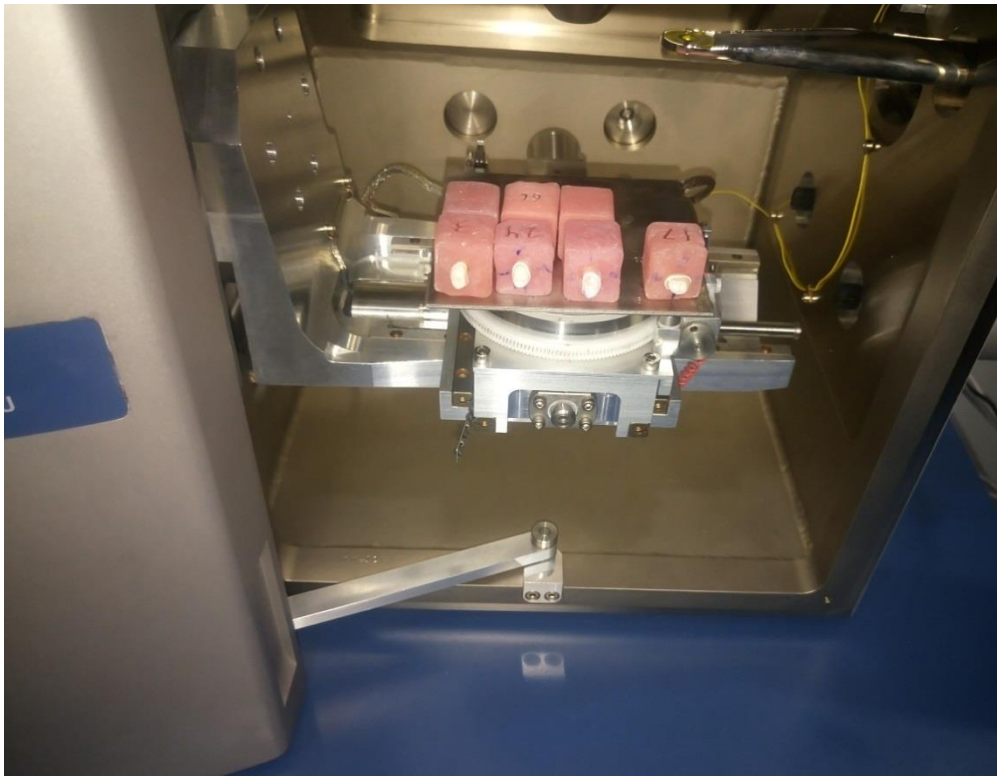
الشكل (2-25) جهاز ليزر الـ Nd:YAG



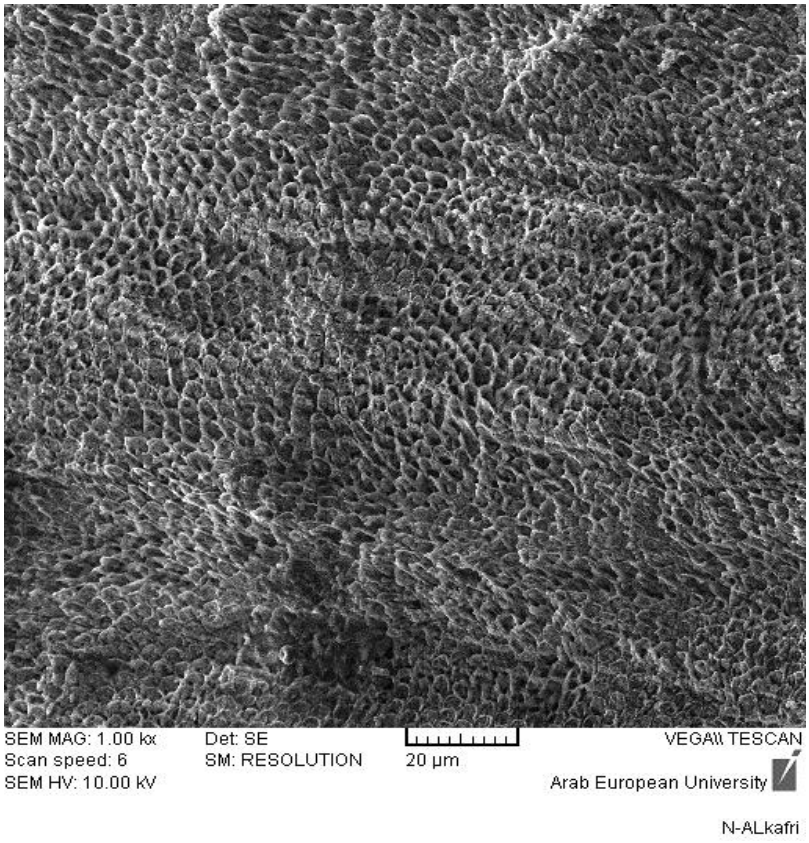
الشكل (2-26) تطبيق ليزر الـ Nd:YAG

2-4-10الفحص بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM):

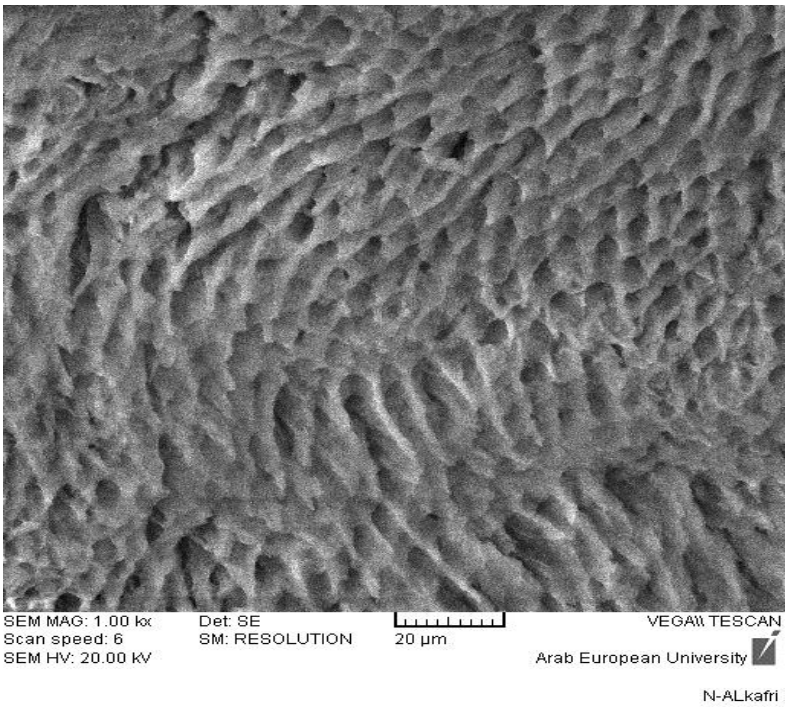
غُسلت الأسنان بالماء المقطر حرصاً على عدم بقاء أي شوائب أوبقايا فورمول ،وتم فحص الأسنان دون ترسيب أي مادة ناقلة،ووضعت داخل حجرة المجهر الالكتروني على قاعدة الفحص التي تحتوي سبعة حوامل من الألمنيوم ووضعت القاعدة الاكريلية لكلّ سن على حامل مثبت عليه شريط لاصق من الكربون لتثبيت العينة ، وأُجري الفحص بالجهد العالي 20 كيلو فولط وبالخلاء المنخفض Low Vacuum ، وبلغت سرعة المسح عند اخذ الصور 7-6ميللي ثانية / بيكسل . وتم فحص كل سن من الأسنان حسب الترقيم المتبع في البرنامج الحاسوبي الخاص بالمجهر الإلكتروني الماسح ، وتمّ أخذ صور مختلفة بتكبيرات مختلفة 1000مرة و 2000مرة و 4000مرة و 6000مرة و 10000 مرة و 15000 مرة لرؤية درجة انغلاق القنيّات العاجية ومقارنتها بالأسنان التي لم تُعرض لليزر .



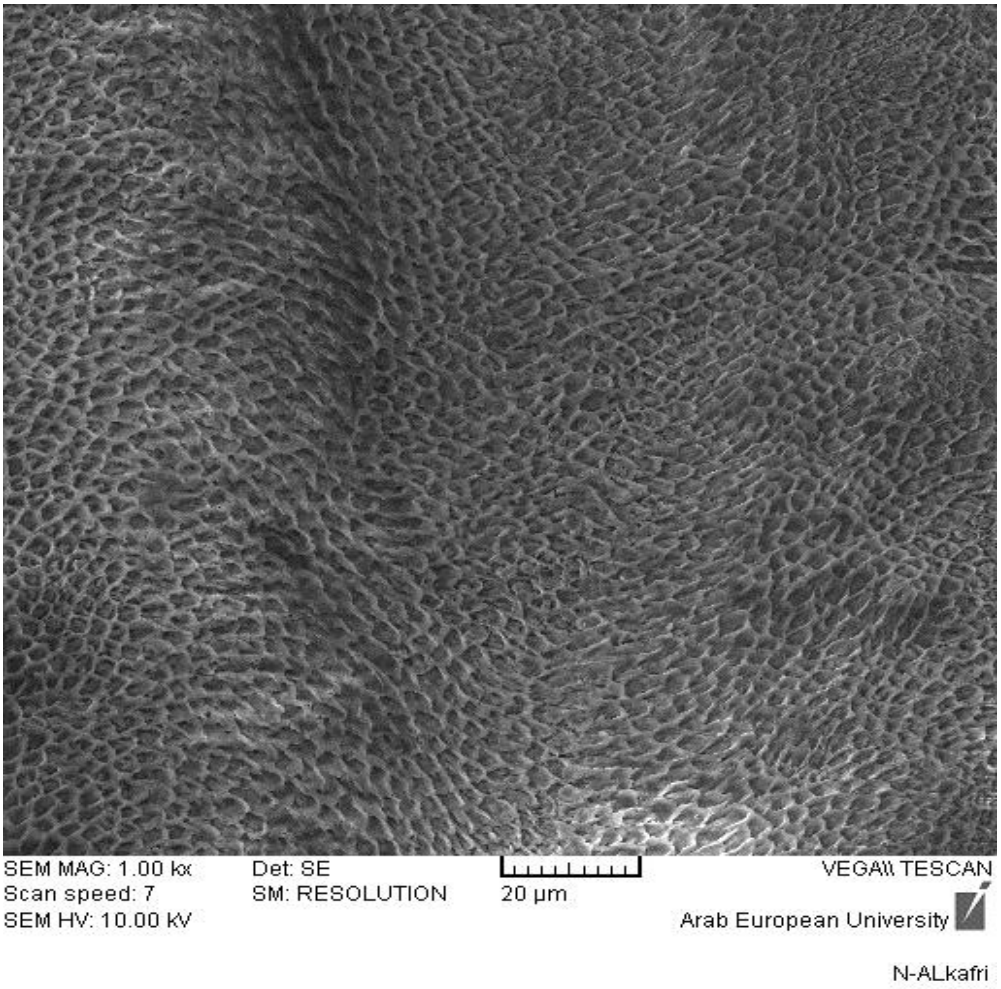
الشكل (2-27) عدد من العينات في حجرة المجهر الالكتروني



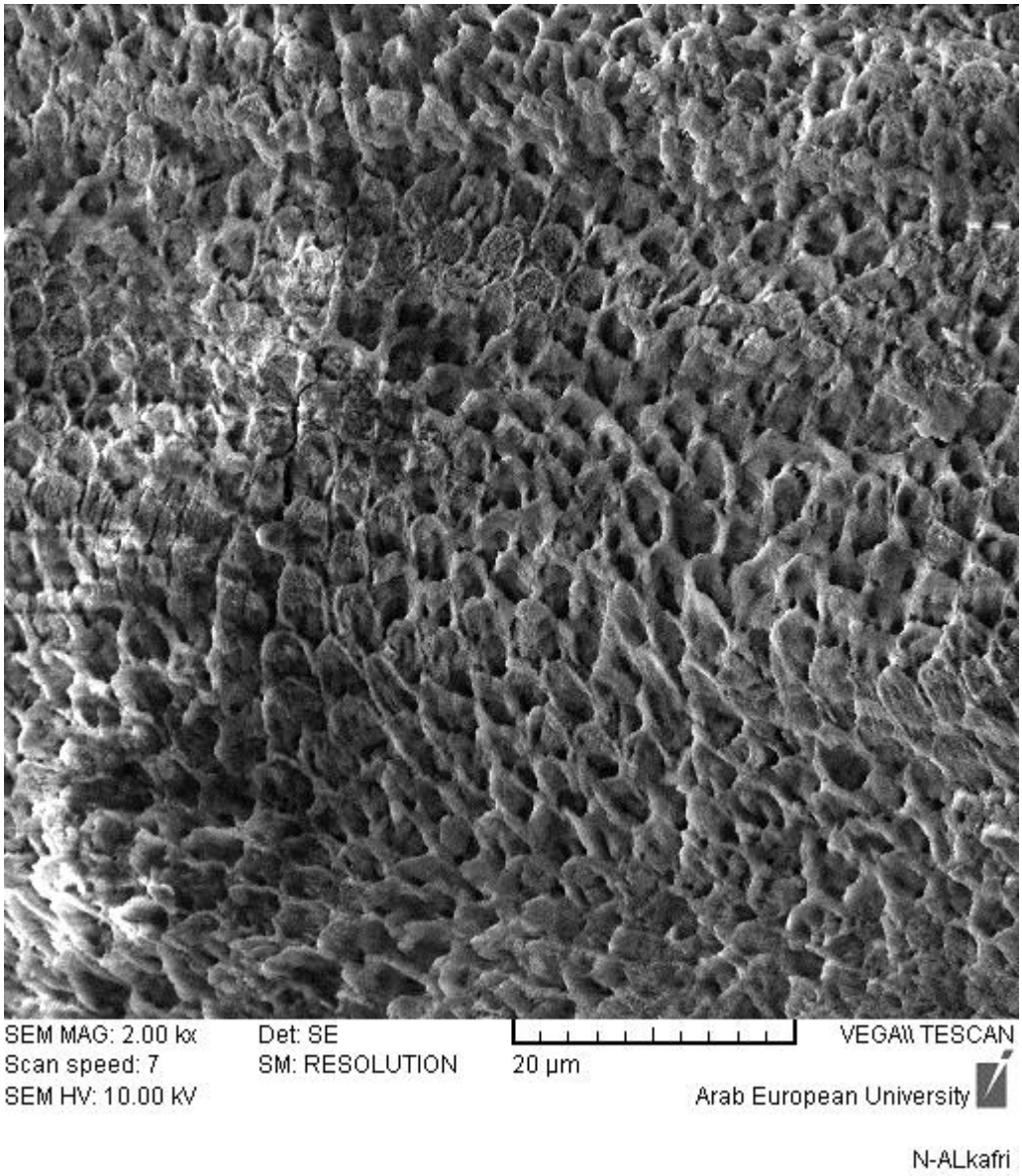
الشكل (2-28) يوضح فوهات الاقنية العاجية بتكبير 1000 لسن لم يطبق عليه الليزر



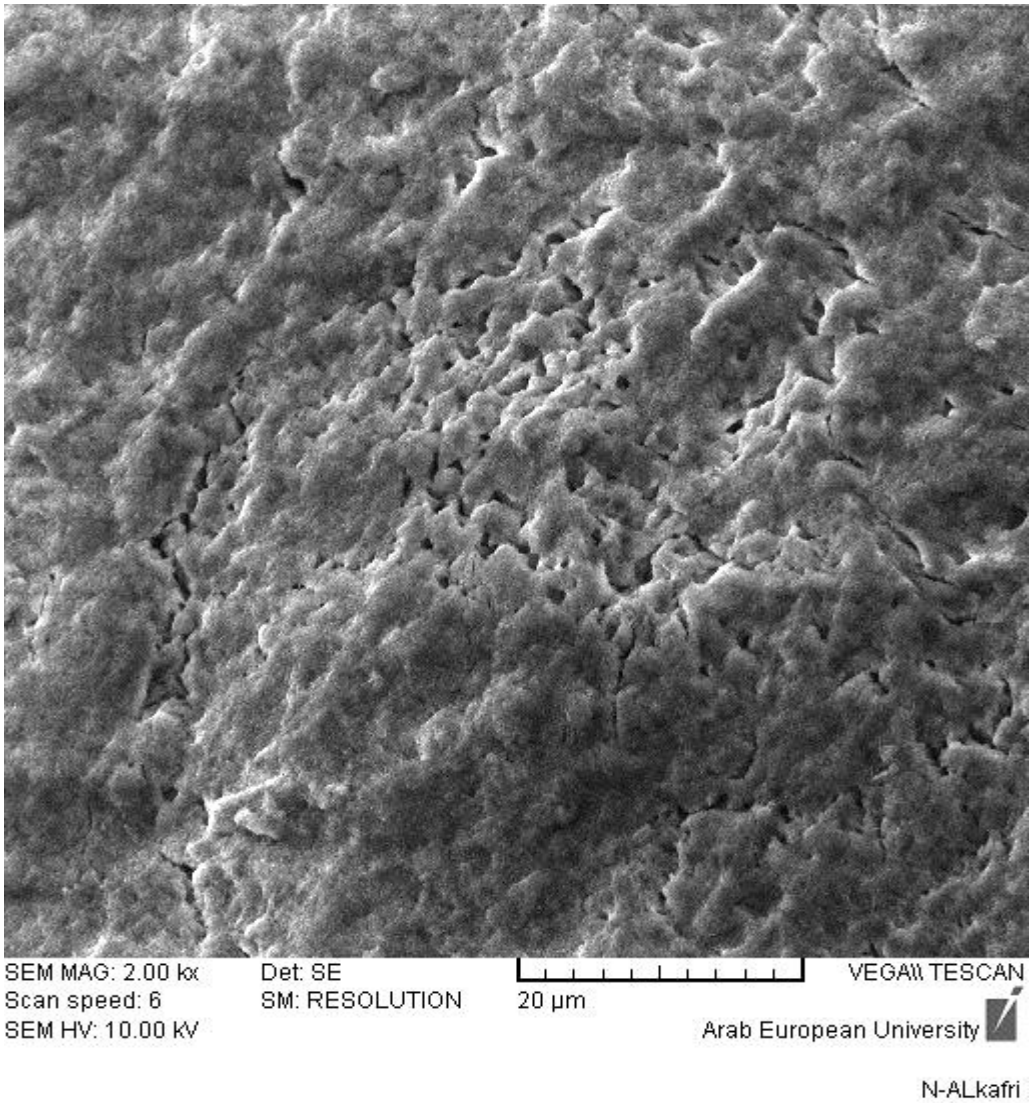
الشكل (2-29) يوضح التغييرات الحاصلة على فوهات الاقنية العاجية بعد تطبيق الليزر بتكبير 1000 مرة



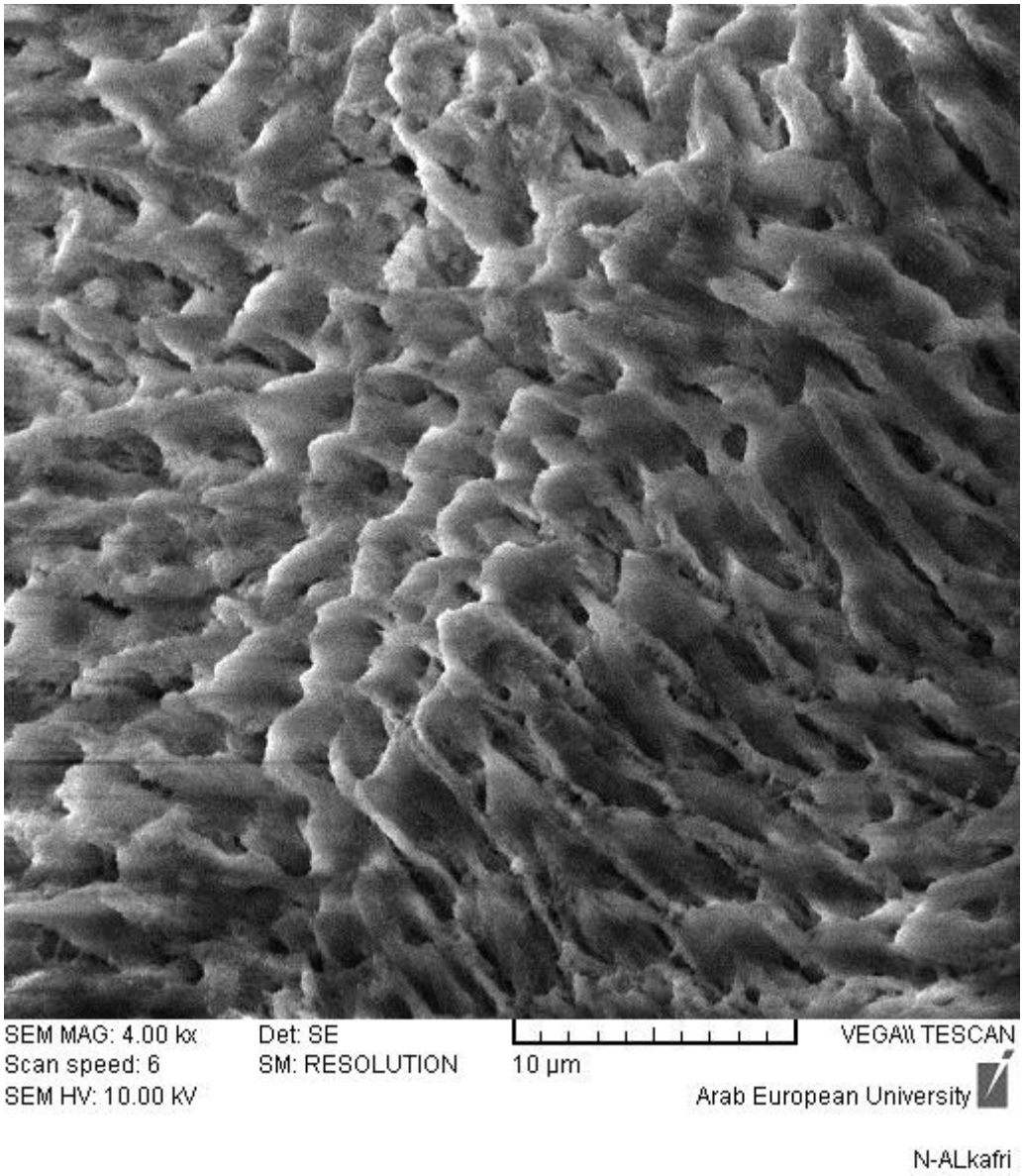
الشكل (2-30)يوضح التغيرات الحاصلة في فوهات الاقنية العاجية بعد تطبيق الليزر بتكبير 1000مرة



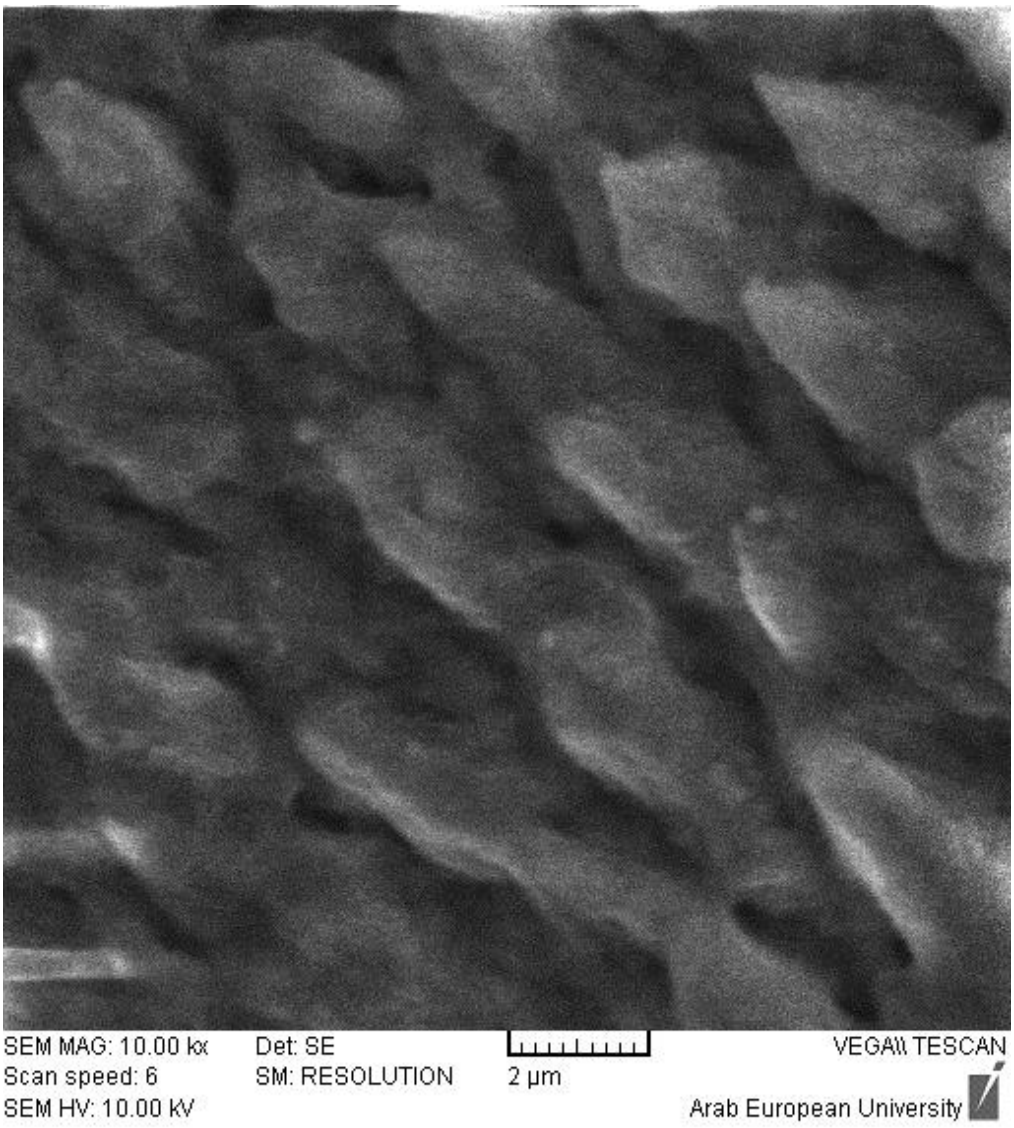
الشكل (2-31) يُوضح فوهات الأقنية العاجيّة التي لم تتعرّض لليزر بتكبير 2000



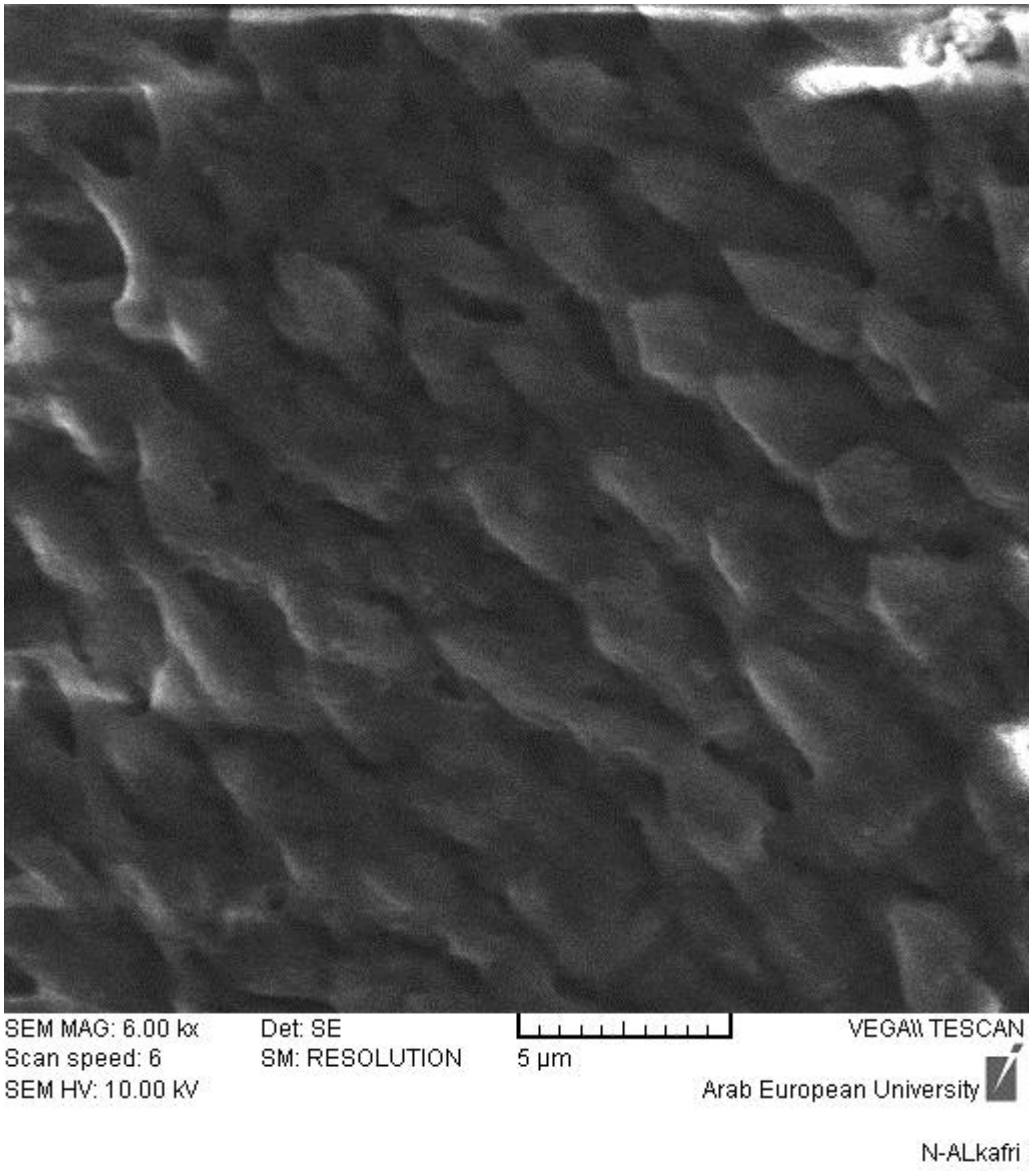
الشكل (2–32) يوضح التغيّرات الحاصلة على فوهات الاقنية العاجيّة بعد تطبيق الليزر بتكبير 2000 مرة



الشكل (2–33) يظهر التغيّرات بتكبير 4000 مرة بعد تطبيق الليزر



الشكل (2-34) يُظهر انسداد فوهات الاقنية العاجيّة بعد تطبيق ليزر الـ Nd:YAG بتكبير 10000مرة



الشكل (2–35) يُظهر انسداد القنيّات العاجيّة بعد تطبيق ليزر الـ Nd:YAG بتكبير 6000 مرة

2-4-11مرحلة الإلصاق :



الشكل (2-36) عينة البحث قبل الإلصاق

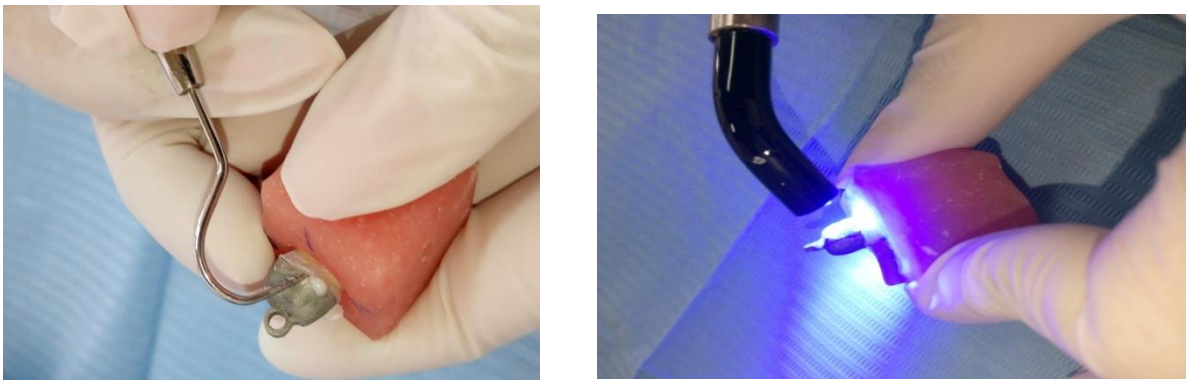
تُلصق التيجان على دعاماتها في المجموعة الأولى من(1الـ12)بالإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق كما يلي :

تُنظّف الأسنان المُحضّرة والتيجان المعدنية ،يتم وضع مقدار متساوي من كل من الأساس والمسرّع على لوح المزج وذلك حسب تعليمات الشركة .



الشكل (2-37) الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق من شركة 3M

يُمزج خلال 20 ثانية ، ويُطبّق على باطن التاج المعدني ويُوزَّع بشكل متجانس ثمَّ يتم وضعه على السن مع تطبيق ثقل موحد على جميع العينات باستخدام جهاز توحيد القوة المطبقة الذي صممه الأستاذ الدكتور فندي الشعراني ويتم التصليب لـ 1أو 2 ثانية ثم إزالة الزوائد الإسمنتية على حواف التاج ومن ثمَّ يتمّ الانتظار لـ 6 دقائق حتى تمام التصلب كما ورد في تعليمات الشركة المصنعة.



الشكل (2-38) التصليب لـ1 ثانية وإزالة الزوائد الاسمنتية على حواف التاج

تم تكرار ماسبق على المجموعة الثالثة من(25لـ 36) التي لم يُطبَّق عليها الليزر والإلصاق باستخدام الإسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق بالطريقة آنفة الذكر.

تلصق تيجان المجموعة الثانية من (13لـ 24) والمجموعة الرابعة من (37 لـ 48) على دعاماتها باستخدام الاسمنت الزجاجي الشاردي كما يلي :

تُنظّف الاسنان المحضرة والتيجان المعدنية.

يُعاير المسحوق والسائل على اللوح الزجاجي حسب تعليمات الشركة المصنعة ويتمّ المزج خلال 30 لـ 40 ثانية بحركات دائرية باستخدام سباتول معدني وندهن الإسمنت على السطح الداخلي للتاج وعلى سطوح الأسنان المحضرة ويوضع التعويض على الدعامة باستخدام (جهاز توحيد القوة المطبقة) ذاته والانتظار من 6 لـ 9 دقائق و من ثمَّ إزالة الزوائد باستخدام المسبر .



الشكل (2-12) جهاز توحيد القوة المطبقة تصميم الاستاذ الدكتور فندي الشعراني

2-4-12إجراء اختبار قوى الشد على جميع العينات :

وهو قياس قوى الشدّ اللازمة لفصل التيجان المصبوبة عن دعاماتها المُحضَّرة .تمّ وضع كلّ عينة في القالب الخاص بالعينات لربطها بجهاز قياس قوى الشد، وتمّ وضع الخطّاف بالعينات عبر الحلقة المصممة مسبقا اثناء التشميع ووضع الخطّاف بالجهاز، ومن ثم تم تطبيق قوى متدرجة حتى يفصل التاج الكامل المثبت عن دعامته.



الشكل (2-39) جهاز اختبار الشد



الشكل (2–40) انفصال التاج عن دعامته تحت تأثير قوى الشدّ



الشكل (2-41) لوحة جهاز اختبار الشد توضح القيمة التي تم انفصال التاج عن دعامته عندها

الباب الثالث

النتائــج

Results

الدراسة الإحصائيّة لبحث "تأثير تطبيق ليزر الـ Nd:YAG المستخدم لإزالة الحساسيّة السنيّة الناجمة عن التحضير في قوة ارتباط الإسمنت بالعاج (دراسة مخبرية)"

أولاً – وصف العيّنة:

تألفت عينة البحث من 48 ضاحكاً أولاً علوياً مقلوعاً كانوا متشابهين من الناحية التشريحية وكانوا مقسّمين إلى مجموعتين رئيستين اثنتين متساويتين وفقاً لتطبيق ليزر Nd:YAG المستخدم لإزالة الحساسيّة السنيّة الناجمة عن التحضير (تطبيق ليزر Nd:YAG، عدم تطبيق ليزر Nd:YAG)، وكانت كل من المجموعتين الرئيستين مقسمةً إلى مجموعتين فرعيتين اثنتين متساويتين وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة (إسمنت راتنجي ذاتي الإلصاق RelyX، إسمنت زجاجي شاردي GC Fuji I) ، وقد كان توزع عينة البحث كما يلي:

1 – توزع عينة البحث وفقاً لتطبيق ليزر Nd:YAG:

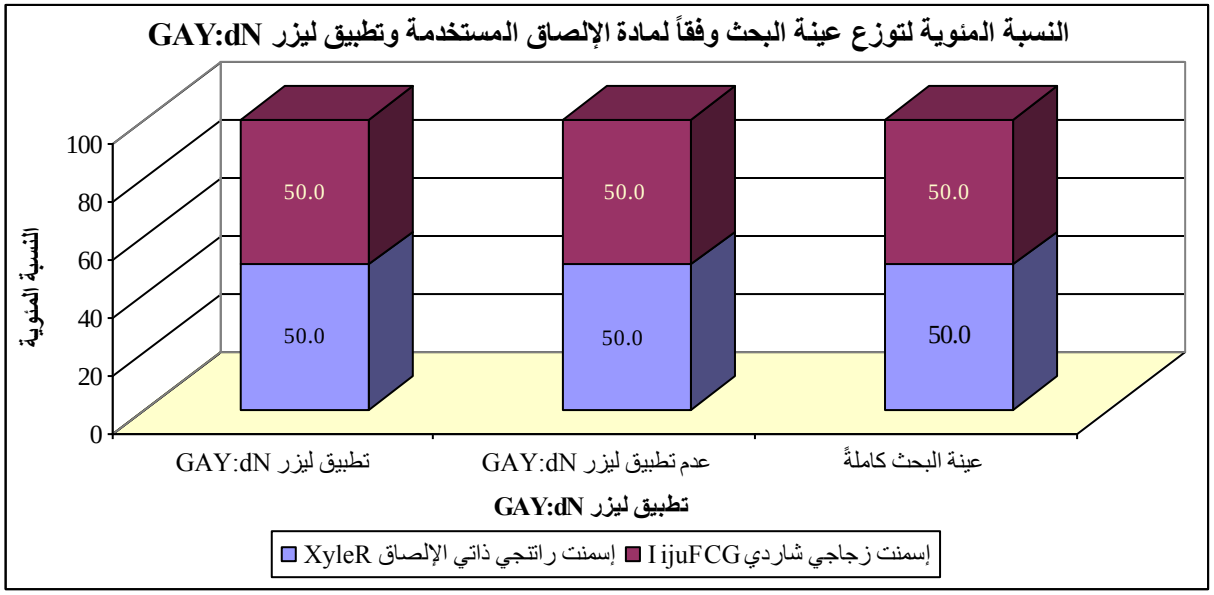
جدول رقم (2) يبين توزع عينة البحث وفقاً لتطبيق ليزر Nd:YAG.

تطبيق ليزر Nd:YAG	عدد الضواحك	النسبة المئوية
تطبيق ليزر Nd:YAG	24	50.0
عدم تطبيق ليزر Nd:YAG	24	50.0
المجموع	48	100

2-توزع عينة البحث وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة وتطبيق ليزر Nd:YAG:

جدول رقم (3) يبين توزع عينة البحث وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة وتطبيق ليزر Nd:YAG.

تطبيق ليزر Nd:YAG	مادة الإلصاق المستخدمة	عدد الضواحك	النسبة المئوية
تطبيق ليزر Nd:YAG	إسمنت راتنجي ذاتي الإلصاق RelyX	12	50.0
	إسمنت زجاجي شاردي GC Fuji I	12	50.0
	المجموع	24	100
عدم تطبيق ليزر Nd:YAG	إسمنت راتنجي ذاتي الإلصاق RelyX	12	50.0
	إسمنت زجاجي شاردي GC Fuji I	12	50.0
	المجموع	24	100
عينة البحث كاملةً	إسمنت راتنجي ذاتي الإلصاق RelyX	24	50.0
	إسمنت زجاجي شاردي GC Fuji I	24	50.0
	المجموع	48	100



مخطط رقم (1) يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة وتطبيق ليزر Nd:YAG.

ثانياً – الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم قياس قوى الشدّ (بالنيوتن) لكل ضاحك من الضواحك المدروسة في عينة البحث ثم تمت دراسة تأثير مادة الإلصاق المستخدمة وتطبيق ليزر Nd:YAG في قيم قوى الشدّ (بالنيوتن) في عينة البحث وكانت نتائج التحليل كما يلي:

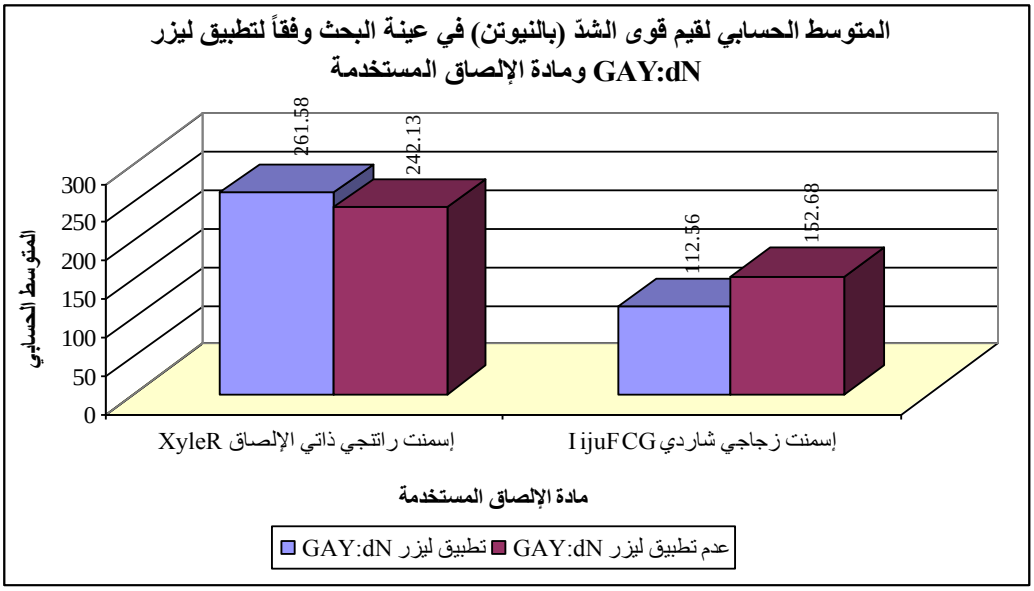
- **دراسة تأثير تطبيق ليزر Nd:YAG في قوى الشدّ في عينة البحث وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة:**

- تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قوى الشدّ (بالنيوتن) بين مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG في عينة البحث، وذلك وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة كما يلي:

- **إحصاءات وصفية:**

جدول رقم (4) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقوى الشدّ (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لتطبيق ليزر Nd:YAG ومادة الإلصاق المستخدمة.

المتغير المدروس = قوى الشدّ (بالنيوتن)							
مادة الإلصاق المستخدمة	تطبيق ليزر Nd:YAG	عدد الضواحك	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
إسمنت راتنجي ذاتي الإلصاق RelyX	تطبيق ليزر Nd:YAG	12	261.58	64.27	18.55	199.3	443.5
	عدم تطبيق ليزر Nd:YAG	12	242.13	59.75	17.25	195.3	389.2
إسمنت زجاجي شاردي GC Fuji I	تطبيق ليزر Nd:YAG	12	112.56	11.30	3.26	98.9	128.7
	عدم تطبيق ليزر Nd:YAG	12	152.68	13.25	3.82	130.2	171.3



مخطط رقم (2) يمثل المتوسط الحسابي لقوى الشدّ (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لتطبيق ليزر Nd:YAG ومادة الإلصاق المستخدمة.

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (5) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قوى الشدّ (بالنيوتن) بين مجموعات تطبيق ليزر Nd:YAG في عينة البحث، وذلك وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة.

المتغير المدروس = قوى الشدّ (بالنيوتن)						
مادة الإلصاق المستخدمة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
إسمنت راتنجي ذاتي الإلصاق RelyX	0.767	22	19.44	25.33	0.451	لا توجد فروق دالة
إسمنت زجاجي شاردي GC Fuji I	-7.982	22	-40.13	5.03	0.000	توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 في مجموعة الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق RelyX، أي أنه عند مستوى الثقة 95% **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قوى الشدّ (بالنيوتن) بين مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG في مجموعة الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق**

RelyX من عينة البحث.

أما في مجموعة الإسمنت الزجاجيّ الشارديّ GC Fuji I فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قوى الشدّ (بالنيوتن) بين مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG في مجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي GC Fuji I، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين سالبة **نستنتج أن قيم قوى الشدّ (بالنيوتن) في مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG كانت أصغر منها في مجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG، وذلك في مجموعة الإسمنت الزجاجيّ الشارديّ GC Fuji I.**

- **دراسة تأثير مادة الإلصاق المستخدمة في قوى الشدّ في عينة البحث وفقاً لتطبيق ليزر Nd:YAG:**

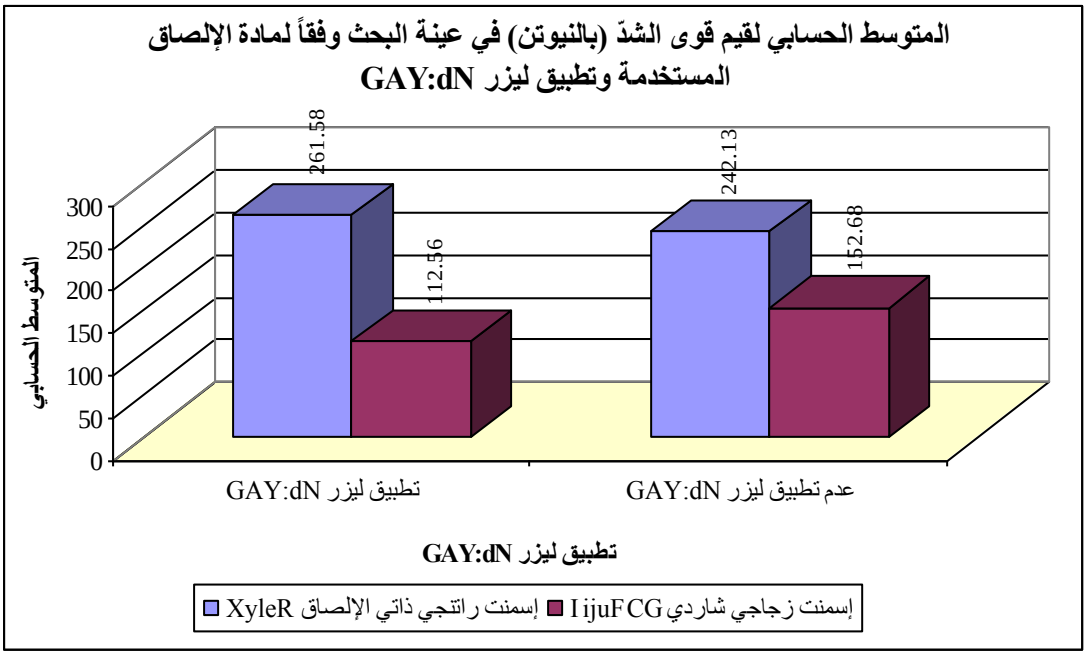
- تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قوى الشدّ (بالنيوتن) بين مجموعة الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق RelyX ومجموعة الإسمنت الزجاجيّ الشارديّ GC Fuji I في عينة البحث، وذلك وفقاً لتطبيق ليزر Nd:YAG كما يلي:

- **إحصاءات وصفية:**

جدول رقم (6) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقوى الشدّ (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة وتطبيق ليزر Nd:YAG.

المتغير المدروس = قوى الشدّ (بالنيوتن)							
تطبيق ليزر Nd:YAG	مادة الإلصاق المستخدمة	عدد الضواحك	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
تطبيق ليزر	إسمنت راتنجي ذاتي الإلصاق RelyX	12	261.58	64.27	18.55	199.3	443.5

المتغير المدروس = قوى الشدّ (بالنيوتن)							
تطبيق ليزر Nd:YAG	مادة الإلصاق المستخدمة	عدد الضواحك	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
Nd:YAG	إسمنت زجاجي شاردي GC Fuji I	12	112.56	11.30	3.26	98.9	128.7
عدم تطبيق ليزر Nd:YAG	إسمنت راتنجي ذاتي الإلصاق RelyX	12	242.13	59.75	17.25	195.3	389.2
	إسمنت زجاجي شاردي GC Fuji I	12	152.68	13.25	3.82	130.2	171.3



مخطط رقم (3) يمثل المتوسط الحسابي لقوى الشدّ (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لمادة الإلصاق المستخدمة وتطبيق ليزر Nd:YAG.

-نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (7) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قوى الشدّ (بالنيوتن) بين مجموعة الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق RelyX ومجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي GC Fuji I في عينة البحث، وذلك وفقاً لتطبيق ليزر Nd:YAG.

المتغير المدروس = قوى الشدّ (بالنيوتن)						
تطبيق ليزر Nd:YAG	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تطبيق ليزر Nd:YAG	7.910	22	149.02	18.84	0.000	توجد فروق دالة
عدم تطبيق ليزر Nd:YAG	5.063	22	89.45	17.67	0.000	توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كان تطبيق ليزر Nd:YAG، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قوى الشدّ (بالنيوتن) بين مجموعة الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق RelyX ومجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي GC Fuji I، وذلك في كل من مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG على حدة في عينة البحث، وبما أنّ الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات موجبة **نستنتج أن قيم قوى الشدّ (بالنيوتن) في مجموعة الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق RelyX كانت أكبر منها في مجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي GC Fuji I، وذلك في كل من مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG على حدة في عينة البحث.**

كتلخيص لما سبق وجدنا مايلي :

1- لا فروق دالة احصائياً في متوسط قوى الشد بين مجموعة تطبيق ليزر الـ Nd:YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر الـNd:YAG في مجموعة الاسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق

Rely x من عينة البحث.

2- إن قيم قوى الشد في مجموعة تطبيق ليزر الـNd:YAG أصغر منها في مجموعة عدم تطبيق الليزر في مجموعة الاسمنت الزجاجي الشارديGc Fuji I .

3- إن قيم قوى الشد في مجموعة الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق Rely x كانت أكبر منها في مجموعة الاسمنت الزجاجي الشاردي Gc Fuji I وذلك في مجموعة تطبيق ليزر الـ Nd:YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر الـ Nd:YAG كل على حدة في عينة البحث.

الباب الرابع :

المناقشة

Discussion

المناقشة

تمت دراسة موضوع الثبات في هذا البحث كون الثبات العامل الأساسي لنجاح التعويضات الثابتة، وبحثنا هذا يهدف إلى دراسة تأثير تطبيق ليزر الـNd:YAGالمستخدم لإزالة الحساسية السنية الناتجة عن التحضير في ثبات التيجان المعدنيّة الملصقة بالإسمنت الزجاجي الشاردي والإسمنت الراتنجي ذاتيّ الالصاق .

واعتمدنا على أسلوبٍ مشابهٍ للدراسات السابقة لمقارنة التغييرات الطارئة على الثبات في حال تطبيق مزيل الحساسية السنية (ليزر الـ Nd:YAG) فالحساسية السنية بعد التحضير للتتويج مشكلة سريرية هامة وقد نضطر في نهاية الأمر لاستئصال اللب، وهذا مالانريد حدوثه ؛فلابدّ من حلّها بالاستعانة بإحدى طرق إزالة الحساسية وبحثنا درس تطبيق ليزر الـNd:YAG لإزالة الحساسية وتأثيره على المستوى المجهري في بنية القنيّات العاجيّة حيث تمّ :

1-إلصاق التيجان المعدنية بعد تطبيق ليزر الـ Nd:YAG .

2 -إلصاق التيجان المعدنية بدون تطبيق ليزر الـNd:YAG.

ودرسنا نوعين من الإسمنتات المستخدمة في الالصاق:

-الإسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق.

-الإسمنت الزجاجي الشاردي .

وأثبتت التحاليل الإحصائيّة للنتائج التي استخلصناها من تجاربنا المخبريّة بأنّ قيمة الثبات تتغير عند تطبيق الليزر ويختلف هذا التغيّر باختلاف نوع إسمنت التثبيت المستخدم في الإلصاق .

-تأثير تطبيق الليزر المستخدم في إزالة الحساسية السنيّة على قوّة الثبات:

لدى مقارنة متوسط قوى الشدّ اللازمة لنزع التيجان المعدنية في كل من مجموعة تطبيق ليزر الـ .Nd: YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر الـ Nd:YAG وجدنا **أنّ الثبات في مجموعة الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق RelyX كان أكبر منها في مجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي GC Fuji I، وذلك في كل من مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG على حدة في عينة البحث.**

جدول (8) متوسط قوى الشد في حال تطبيق الليزر وعدم تطبيقه مقدرة بالنيوتن

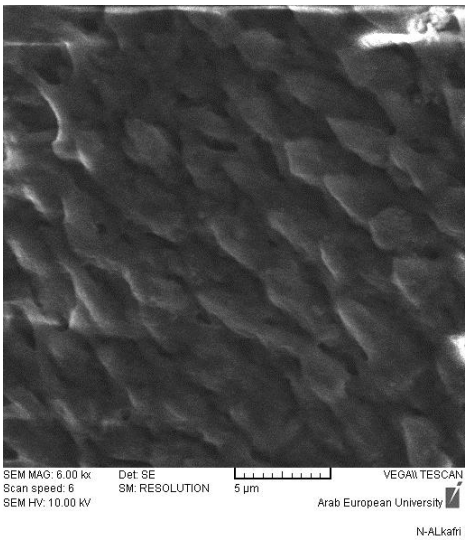
	الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق	الاسمنت الزجاجي الشاردي	الفرق
تطبيق الليزر	261.58	112.56	فرق جوهري
عدم تطبيق الليزر	242.13	152.68	فرق جوهري

ربط النتائج المخبرية بنتائج الدراسة المجهرية :

تختلف آلية تأثير الليزر باختلاف أنماطه كما تحدّثنا في المقدمة ويعدّ ليزر الـ Nd:YAG من الليزرات متوسطة الاستطاعة مثل ليزر Er:YAGوالـ Co2 تسبّب زيادة في درجة حرارة السّطح التي قد ينتج عنها الإغلاق الكامل للقنيّات العاجيّة بعد إعادة بلورة السّطح العاجي .(Aranha et al, 2012)

وتوافقت نتائج بحثنا مع دراسة (Chou et al., 2009) حيث أظهرت الصور المأخوذة بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM) أنّ طبقة اللطاخة العاجية حصلت نتيجة تطبيق الليزر مما أدى إلى طمس وانسداد القنيّات العاجيّة وأظهرت بعض القنيات انقباضاً في الحجم بسبب الانكماش ،

وهذا يكون كفيلاً بتفسير آلية ازالة الليزر للحساسيّة السنيّة هذا التغير في بينة القنيات العاجية من شأنه أن يحدث تغيراً في ارتباط الاسمنت المستخدم في الإلصاق بالعاج.



الشكل (2-35) توضح انسداد القنيات العاجية تحت المجهر الالكتروني الماسح يتكبير 6000 مرة

تأثير نوع اسمنت الإلصاق في حال تطبيق ليزر او عدم تطبيق ليزر في قوة الارتباط:

لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قوى الشدّ (بالنيوتن) بين مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG في مجموعة الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق RelyX من عينة البحث.

في حين أنّ قيم قوى الشدّ (بالنيوتن) في مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG كانت أصغر منها في مجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG، وذلك في مجموعة الإسمنت الزجاجيّ الشارديّ GC Fuji I.

جدول رقم 9 متوسط قوى الشد حسب نوع الاسمنت المستخدم وتأثير تطبيق الليزر وعدم تطبيقه مقدرة بالنيوتن

	عدم تطبيق ليزر	تطبيق ليزر	الفرق
الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق	242.13	261.58	ظاهري (لايوجد فرق)
الاسمنت الزجاجي الشاردي	152.68	112.56	يوجد فرق جوهري

_أولاً- الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق :

إن آلية ارتباط الإسمنت الراتنجي التقليدي تكون بداية بمعالجة سطح السن بالحمض متبعة نظام إلصاق يحوي على مكونات محبة وكارهة للماء وهذه المراحل مجتمعة تزيل أو تعدّل طبقة اللطاخة وتقوم بخسف التمعدن على سطح السن وبالتالي كشف الكولاجين لتتدخل بها المونميرات الراتنجية مشكلةً مايدعى بالطبقة الهجينة (Nakabayashi 1998).

أماالإسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق فقد أُطلق بغية تبسيط المراحل السريرية وتقليل حساسية هذه التقنية مقارنة مع التقنيات السابقة الحاوية على مراحل متعددة فبالتالي تطبق هذه المادة مباشرة على سطح السن دون أن يتطلب ذلك اي اجراءات معالجة للسطح قبل تطبيقها وان طبقة اللطاخة تساهم جزئيا عبر المونميرات الحمضية بخلق مثبتات ميكانيكية مجهرية.

(De Munck at al 2004)

فارتباطه بالسن يكون نتيجة لحدوث التفاعل الكيميائي بين المونميرات الحمضية لـ Rely X والهيدروكسي أباتيت . (Gerth et al., 2006) .

وقوة الارتباط في حال التخريش الحمضي أقلّ مما نحصل عليه في حال عدم المعالجة لسطح العاج ،ويعزى هذا لعدم قدرة الإسمنت الراتنجيّ ذاتيّ الإلصاق على الاندخال في الكولاجين عبر مرحلة التخريش الحمضي (De Munck et al ,2004) .أي ان ارتباط الاسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق لايتطلب أي معالجة للسطح .

وفي بحثنا لم تتأثر العينات الملصقة بالاسمنت الراتنجيّ ذاتيّ الإلصاق ،وأبدت زيادة طفيفة بعد تطبيق الليزر،وذلك يعود لقدرة الإسمنت الراتنجيّ على إزالة تكلس(حل) طبقة اللطاخة المتشكلة بعد تطبيق الليزر والإندخال ببنية السن عبر الاندخالات الاصبعية الراتنجية (Monticelli et al., 2008).

إضافة لتحسّن الارتباط الكيميائي ببينة السن نتيجة زيادة شوارد الكالسيوم على سطح العاج خلال تطبيق الليزر ممايؤدي تعزيز عملية التخليب (Jordehi et al., 2007)

واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة الباحث **Acar**وزملاؤه عام الـ **2014** عندما أجروا دراسة حول تأثير عدد من مزيلات الحساسية السنية على قوة ارتباط الاسمنت الراتنجيّ ذاتي الالصاق فوجدوا ان تطبيق ليزر الـ Nd:YAG لم يكن له أي اثر سلبي على قوة ارتباط الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق (Acar et al., 2014)

واختلفت الى حد ما مع دراسة **lawaf** وزملائها عام **2016** الذين استخدموا الـ Gluma كمزيل حساسية وأدى ذلك لزيادة قوى الشد بشكل كبير وبالتالي زيادة ثبات التيجان الملصقة بالاسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق مقارنة مع تلك التي لم تطبق عليها الـ Gluma يُعزى هذا الاختلاف ربما لاختلاف نوع المادة المزيلة للحساسية وبالتالي اختلاف آلية تأثيرها على الارتباط مع بنية السن (Lawaf al,.2016).

واختلفت نتائج بحثنا مع نتيجة **HD Arısuوزملائه** عام الـ **2011**فوجدوا أن تطبيق الليزر ينقص من قوة الارتباط، ويعزى هذا الاختلاف لاختلاف نظام الإلصاق المستخدم فاستخدموا الاسمنت الراتنجي ذو المرحلتين {**(Two-step Self-etch Adhesive)** في حين بحثنا تم استخدام الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق self adhesive

(Arısu et al 2011)

واتفقت نتيجة بحثنا مع دراسة **Kumar** وزملائه عام **2015** حول تأثير تطبيق ليزر الـ Er,Cr:YSGG على ثبات التيجان المعدنية الملصقة بالاسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق فازدادت بشكل طفيف قوى الشد للإسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق بعد تطبيق لليزر كمزيل حساسية وهذا الفرق لم يكن ذو قيمة دالة احصائيا (Kumar et al., 2015).

ثانياً-الاسمنت الزجاجي الشاردي :

إنّ التصاق الإسمنت الزجاجي الشاردي يُعزى إلى نوعين من الارتباط :

1- **<u>التشابك الميكانيكي المجهري:</u>** الناتج عن جزيئات الزجاج ذاتية التخريش .

2-**<u>الارتباط الكيميائي الحقيقي</u>** :يحصل نتيجة لتشكّل روابط شاردية بين مجموعة الكربوكسيلات في جزيئات عديدة الأحماض وبين شوارد الكالسيوم على سطح السن .(Meerbeek et al, 2006 (van

هذه الحموض البولي ترتبط بروابط هيدروجينية بالاضافة للتبادل الشاردي الذي يحدث مع الكولاجين و البنى غير العضوية المكونة للسن وخاصة الكالسيوم و شوارد الكاربوكسيلات والفوسفات على سطح السن (Van Noort 2002)

لذلك تُظهر التيجان الملصقة بالإسمنت الزجاجيّ الشارديّ نُقصاناً في الثبات بعد تطبيق الليزر ويعود ذلك الى تشكل الحطام العاجيّ الناتج عن تطبيق الليزر ،والملاحظ في صور الـ SEM مما يتداخل مع الرابطة الكيميائية المتشكلة للإسمنت الزجاجي الشاردي مع السطح العاجي المكشوف مما يؤدي الى فقدان قوة الارتباط بالإضافة لجفاف ألياف الكولاجين نتيجة تطبيق الليزر، ممايؤدي لانخفاض قوى الارتباط بسبب ضعف الروابط الهيدروجينية ونقص التبادل الشاردي في الكولاجين العاجي . (Ceballo et al., 2002)

واتفقت نتيجة بحثنا مع دراسة **Chandavarkar** وزملائه عام الـ **2015** حيث أجروا دراسة حول تأثير عدد من مزيلات الحساسيّة السنيّة على ثبات التيجان المعدنية الملصقة بالإسمنت الزجاجيّ الشارديّ ،وأظهرت الأسنان المحضرة المعالجة بالليزر أقل قيم للثبات (Chandavarkar and Ram, 2015)

واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة الباحث **Kumar** وزملاؤه عام **2015** عندما أجرى دراسة حول تأثير تطبيق ليزر الـ Er,Cr:YSGG على ثبات التيجان المعدنية الملصقة بالإسمنت الزجاجيّ الشارديّ والملصقة وتبيّن أنّ الإسمنت الزجاجيّ الشارديّ أظهر تناقصاً ذو قيمة دالّة إحصائيا في قوى الشد بعد تطبيق الليزر فتناقص بنسبة 30% . (Kumar et al,2015

واختلفت إلى حد مانتيجة بحثنا مع نتيجة الباحث **Sipahi C** وزملائه عام 2007 قارنوا بين عدد من مزيلات الحساسية السنية و تأثيرها على قوة ارتباط التيجان الملصقة بالإسمنت الزجاجيّ الشارديّ فكان تأثير الليزر أقل سلبية مقارنة ببقية المزيلات المطبقة ،ويمكن اعتباره الأكثر ملائمة من مزيلات الحساسيّة للحصول على ثبات مقبول للتيجان الملصقة بالإسمنت الزجاجي الشاردي (Sipahi et al., 2007)، ولكننا اتفقنا معه في أنّ الثبات يتناقص،فوجدوا أن الثبات

ينقص بمقدار 15% عند تطبيق ليزر الـ Nd:YAG المستخدم لإزالة الحساسيّة السنيّة بينما في دراستنا تناقص الثبات بنسبة 26%.

الباب الخامس

الاستنتاجات

CONCLUSIONS

ضمن حدود هذه الدراسة نستنتج أنّ :

1-يتأثر ثبات التيجان المعدنية عند تطبيق ليزر الـNd:YAG المستخدم لازالة الحساسيّة الناجمة عن التحضير، ويختلف هذا التأثير باختلاف نوع الاسمنت المستخدم في الالصاق 2-لايتأثر ثبات التيجان المعدنية المُلصقة بالإسمنت الراتنجيّ ذاتيّ الإلصاق بعد تطبيق ليزر الـNd:YAG أو يزداد بشكل طفيف .

3 -ينقص ثبات التيجان المعدنية الملصقة بالإسمنت الزجاجيّ الشارديّ بعد تطبيق ليزر الـ Nd:YAG بمقدار 26%.

4-إنّ ثبات التيجان المعدنية الملصقة بالإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق أكبر من ثبات التيجان المعدنية الملصقة بالإسمنت االزجاجي الشاردي وذلك في حال تطبيق ليزر الـNd:YAG المستخدم لإزالة الحساسية السنية الناجمة عن التحضير أو عدم تطبيقه.

الباب السادس

التوصيات والمقترحات

Recommendations

&

Suggestions

التوصيات :

1-نوصي باستخدام الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق لإلصاق التيجان المعدنية سواء طبقنا ليزر الـNd:YAG أم لم نطبق ليزر الـNd:YAG حيث يعطي نتائج ثبات افضل من الاسمنت الزجاجي الشاردي في كلتا الحالتين.

2-نوصي باستخدام الإسمنت الراتنجيّ ذاتي الإلصاق لإلصاق التيجان المعدنية عند تطبيق ليزر الـ Nd:YAG المُستخدم لإزالة الحساسيّة السنيّة الناجمة عن التحضير .

3-لاننصح باستخدام الإسمنت الزجاجيّ الشاردي كإسمنت إلصاق للتيجان المعدنية الكاملة عند تطبيق ليزر الـ Nd:YAG المُستخدم لإزالة الحساسيّة السنيّة الناجمة عن التحضير بسبب نقص الثبات .

المقترحات:Suggestions

1- متابعة دراسة هذا الموضوع سريرياً لفترة طويلة وضمن ظروف البيئة الفموية لماله من فوائد من الناحية العملية .

2- دراسة هذا الموضوع على الجسور لدراسة مقدار التغيّر الحاصل في الثبات .

3- استخدام ومقارنة أنواع مختلفة من الليزر وبقدرات طاقية مختلفة ودراسة تأثيرها على موضوع إزالة الحساسيّة من جهة والثبات وقوة الارتباط من جهة أخرى .

4- استخدام ومقارنة عدة أنواع من الإسمنتات الراتنجيّة وبأنظمة ربط مختلفة ، ودراسة تأثير تطبيق عدة أنماط من الليزر المستخدمة في إزالة الحساسيّة السنيّة على قوة ارتباطها بالعاج .

5- دراسة تأثير تطبيق ليزر الـ Nd:YAG على متغيرات أخرى كمقاومة قوى القصّ لكلّ من الإسمنت الراتنجيّ ذاتي الالصاق والإسمنت الزجاجيّ الشارديّ.

6- مقارنة تأثير عدد من مزيلات الحساسية مع تأثير الليزر في قوة ارتباط الاسمنت بالعاج .

7- دراسة تأثير تطبيق ليزر الـNd:YAG المستخدم لإزالة الحساسية السنية في قوة ارتباط الإسمنت بالعاج وذلك في الاسنان المحضرة لاستقبال الوجوه الخزفية والتيجان الخزفية .

الباب السابع

المراجع

References

المراجع العربية:

الشعراني ف ،بهرلين، سلطان م، عيسى ن، 2007. التيجان والجسور علم التعويضات الثابتة منشورات جامعة تشرين –كلية طب الأسنان ،117–126، 437–444

- المراجع الاجنبية

1. ABO-HAMAR, S. E., HILLER, K. A., JUNG, H., FEDERLIN, M., FRIEDL, K. H. & SCHMALZ, G. 2005. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. Clin Oral Investig*,* 9**,** 161-7.
2. ABSI, E. G., ADDY, M. & ADAMS, D. 1987. Dentine hypersensitivity. A study of the patency of dentinal tubules in sensitive and non-sensitive cervical dentine. J Clin Periodontol*,* 14**,** 280-4.
3. ACAR, O., TUNCER, D., YUZUGULLU, B. & CELIK, C. 2014. The effect of dentin desensitizers and Nd:YAG laser pre-treatment on microtensile bond strength of self-adhesive resin cement to dentin. J Adv Prosthodont*,* 6**,** 88-95
4. ADA,1998. Laser-assisted bleaching: an update. ADA Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc,* 129**,** 1484-7.
5. Akca T, Yazici AR, Celik C, Ozgünaltay G, Dayangaç B. The effect of desensitizing treatments on the bond strength of resin composite to dentin mediated by a self-etching primer. Oper Dent. 2007;32:451–456
6. AL-ASSAF, K., CHAKMAKCHI, M., PALAGHIAS, G., KARANIKA-KOUMA, A. & ELIADES, G. 2007. Interfacial characteristics of adhesive luting resins and composites with dentine. Dent Mater*,* 23**,** 829-39.
7. ANUSAVICE, K. J. & PHILLIPS, R. W. 1996. *Phillips' science of dental materials,* Philadelphia, W.B. Saunders.
8. AOKI, A., SASAKI, K. M., WATANABE, H. & ISHIKAWA, I. 2004. Lasers in nonsurgical periodontal therapy. Periodontol 2000*,* 36**,** 59-97.
9. ARANHA, A. C. & EDUARDO CDE, P. 2012. Effects of Er:YAG and Er,Cr:YSGG lasers on dentine hypersensitivity. Short-term clinical evaluation. Lasers Med Sci*,* 27**,** 813-.
10. ARıSU, H., DALKıHÇ, E. & ÜÇTAŞLı, M. 2011. Effect of desensitizing agents on the microtensile bond strength of a two-step self-etch adhesive to dentin. *Operative dentistry,* 36**,** 153-161.
11. ATTAR, N., TAM, L. E. & MCCOMB, D. 2003. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. J Prosthet Dent*,* 89**,** 127-34
12. Auhan MR, Wadkar AP. 2015. Effect of desensitizers on retention of castings cemented to anatomically prepared teeth. Eur J Prosthodont;3:16-22.
13. AYAD, M. F., JOHNSTON, W. M. & ROSENSTIEL, S. F. 2009. Influence of tooth preparation taper and cement type on recementation strength of complete metal crowns. J Prosthet Dent*,* 102**,** 354-61.
14. BEECH, D. R. 1973. Improvement in the adhesion of polyacrylate cements to human dentine. Br Dent J*,* 135**,** 442-5.
15. Brannstrom M, Astrom A. 1972.The hydrodynamics of the dentine: its possible relation ship to dentinal pain. Int Dent J;22:219–27
16. Bernard G.N., Smith. 1981 . Planning and making crown and bridges, 3rd edition, St. Louis Mosby, p. 184.

17. BRANNSTROM, M., LINDEN, L. A. & ASTROM, A. 1967. The hydrodynamics of the dental tubule and of pulp fluid. A discussion of its significance in relation to dentinal sensitivity. Caries Res*,* 1**,** 310-7.
18. BURKE, F. M., RAY, N. J. & MCCONNELL, R. J. 2006. Fluoride-containing restorative materials. Int Dent J*,* 56**,** 33-43.
19. CATTANI-LORENTE, M. A., GODIN, C. & MEYER, J. M. 1994. Mechanical behavior of glass ionomer cements affected by long-term storage in water. Dent Mater*,* 10**,** 37-44.
20. CEBALLO, L., TOLEDANO, M., OSORIO, R., TAY, F. R. & MARSHALL, G. W. 2002. Bonding to Er-YAG-laser-treated dentin. J Dent Res*,* 81**,** 119-22.
21. CHANDAVARKAR, S. M. & RAM, S. M. 2015. A comparative evaluation of the effect of dentin desensitizers on the retention of complete cast metal crowns. Contemp Clin Dent*,* 6**,** S45-50.
22. Chayman L, Kuo P. 1997. Lasers in Maxillofacial Surgery and Dentistry. New York: Thieme .
23. CHOU, J. C., CHEN, C. C. & DING, S. J. 2009. Effect of Er,Cr:YSGG laser parameters on shear bond strength and microstructure of dentine. Photomed Laser Surg*,* 27**,** 481-6
24. Craig, R.G. *Restorative Dental Materials*, 11th ed.; Mosby: London, UK, 2002
25. CROWNS, F. P. 1998. & 2 Year Status Report. *Clinical Research Associates Newsletter,* 22**,** 1-3.
26. CHRISTENSEN, G. J. 2000. Resin cements and postoperative sensitivity. J Am Dent Assoc*,* 131**,** 1197-9
27. CHRISTENSEN, G. J. 2007. Should resin cements be used for every cementation? J Am Dent Assoc*,* 138**,** 817-9
28. COLUZZI, D. J. 2004. Fundamentals of dental lasers: science and instruments. Dent Clin North Am*,* 48
29. DAVARPANAH, M., JANSEN, C. E., VIDJAK, F. M., ETIENNE, D., KEBIR, M. & 27.MARTINEZ, H. 1998. Restorative and periodontal considerations of short clinical crowns. Int J Periodontics Restorative Dent*,* 18**,** 424-33
30 . De Andrade e Silva SM, Malacarne-Zanon J, Carvalho RM, Alves MC, De Goes MF Anido-Anido A , Carrilho MR. Effect of oxalate desensitizer on the durability of resinbonded interfaces. Oper Dent 2010;35:610-7
31. DE SOUZA COSTA, C. A., HEBLING, J. & RANDALL, R. C. 2006. Human pulp response to resin cement used to bond inlay restorations. Dent Mater*,* 22**,** 954-62.
32. DE MUNCK, J., VARGAS, M., VAN LANDUYT, K., HIKITA, K., LAMBRECHTS, P. & VAN MEERBEEK, B. 2004. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. Dent Mater*,* 20**,** 963-71.
33. DONDI DALL'OROLOGIO, G., LONE, A. & FINGER, W. J. 2002. Clinical evaluation of the role of glutardialdehyde in a one-bottle adhesive. Am J Dent*,* 15**,** 330-4.
34. DONDI DALL'OROLOGIO, G., LORENZI, R., ANSELMI, M. & OPISSO, V. 1999. Dentin desensitizing effects of Gluma Alternate, Health-Dent Desensitizer and Scotchbond Multi-Purpose. Am J Dent*,* 12**,** 103-6.
35. DOWLING, A. H. & FLEMING, G. J. 2009. Are encapsulated anterior glass-ionomer restoratives better than their hand-mixed equivalents? J Dent*,* 37**,** 133-40
36 .EL-HOUSSEINY, A. A. & JAMJOUM, H. 2001. Evaluation of visual, explorer, and a laser device for detection of early occlusal caries. J Clin Pediatr Dent*,* 26**,** 41-8.
37. ESCRIBANO, N. & DE LA MACORRA, J. C. 2006. Microtensile bond strength of self-adhesive luting cements to ceramic. J Adhes Dent*,* 8**,** 337-41.
38. FARDAL, O. & TURNBULL, R. S. 1986. A review of the literature on use of chlorhexidine in dentistry. J Am Dent Assoc*,* 112**,** 863-9.

39. FORSTEN, L. 1991. Short- and long-term fluoride release from glass ionomer based liners. Scand J Dent Res, 99, 340-2
40. FU, B., SUN, X., QIAN, W., SHEN, Y., CHEN, R. & HANNIG, M. 2005. Evidence of chemical bonding to hydroxyapatite by phosphoric acid esters. Biomaterials, 26 , .10- 5104
41. GAFFAR, A. 1999. Treating hypersensitivity with fluoride varnish. Compend Contin Educ Dent, 20, 27-33; quiz 35
42. GERTH, H. U., DAMMASCHKE, T., ZUCHNER, H. & SCHAFER, E. 2006. Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites--a comparative study. Dent Mater, 22, 934-41
43. GILLAM, D. G. 2013. Current diagnosis of dentin hypersensitivity in the dental office: an overview. Clin Oral Investig, 17 Suppl 1, S21-9
44. GORACCI, C., CURY, A. H., CANTORO, A., PAPACCHINI ,26-F., TAY, F. R. & FERRARI, M. 2006. Microtensile bond strength and interfacial properties of self-etching and self-adhesive resin cements used to lute composite onlays under different seating forces. J Adhes Dent, 8, 327-35
45. Grag N, Grag A. Text book of endodontics. 1st Edition, 2007: 421
46. HIKITA, K., VAN MEERBEEK ,27-DE MUNCK, J., IKEDA, T., VAN LANDUYT, K., MAIDA, T., LAMBRECHTS, P. & PEUMANS, M. 2007. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. Dent Mater, 23, 71-80.
47. HITZ,T., STAWARCZYK, B., FISCHER, J., HAMMERLE, C. H. & SAILER, I. 2012 Are self-adhesive resin cements a valid alternative to conventional resin cements? A laboratory study of the long-term bond strength. Dent Mater, 28, 1183-90.
48. ISO, I. 2003. 9917-1 Dentistry--Water-based cements--Part 1: Powder/liquid acid based cements. Geneva. Switzerland: International Organization for *Standardization*.
49. IRVINE, J. H. 1988. Root surface sensitivity: a review of aetiology and management. J N Z Soc Periodontol, 15-8.
50. ISO 9917–1: Dental Water Based Cements; International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2003.
51. JARVIS, D., MACIVER, M. B. & TANELIAN, D. L. 1990. Electrophysiologic recording and thermodynamic modeling demonstrate that helium-neon laser irradiation does not affect peripheral Adelta- or C-fiber nociceptors. Pain, 43, 235-42
52. JOHNSTON, J. F., DYKEMA, R. W., GOODACRE, C. J., PHILLIPS, R. W. & JOHNSTON, J. F. 1986. *Johnston's Modern practice in fixed prosthodontics,* Philadelphia, Saunders.
53. JORDEHI, A. Y., GHASEMI, A., ZADEH, M. M. & FEKRAZAD, R. 2007. Evaluation of microtensile bond strength of glass ionomer cements to dentin after conditioning with the Er,Cr:YSGG laser. Photomed Laser Surg, 25, 402-6
54. Jack L Ferracane,. Materials in Dentistry Second Edition. 2001. Colombia
55. KARIM, B. F. & GILLAM, D. G. 2013. The efficacy of strontium and potassium toothpastes in treating dentine hypersensitivity: a systematic review. Int J Dent, 2013, 573258
56. KARU, T. 1989. Laser biostimulation: a photobiological phenomenon. J Photochem Photobiol B, 3, 638-40.
57. KATSUYAMA, S., ISHIKAWA, T. & FUJII, B. 1993. *Glass ionomer dental cement: the materials and their clinical use*, Medico Dental Media International.16-24.
58. KENT, W. A., SHILLINGBURG, H. T., JR. & DUNCANSON, M. G., JR. 1988. Taper of clinical preparations for cast restorations. Quintessence Int, 19, 339-45

59. Kobayashi, Claudia Ayumi; Fujishima, Akihiro; Miyazaki, Takashi; Kimura, Yuichi;Matsumoto, Koukichi; Osada, Takayuki; Fukunaga, Hideki; Kawawa, Tadaharu.2003. Effect of Nd:YAG Laser Irradiation on Shear Bond Strength of Glass-Ionomer Luting Cement to Dentin Surface,International Journal of Prosthodontics, Vol. 16 Issue 5, p493-498
60. KHALIGHI, H. R., ANBARI, F., BEYGOM TAHERI, J., BAKHTIARI, S ,.33-NAMAZI, Z. & POURALIBABA, F. 2010. Effect of Low-power Laser on Treatment of Orofacial Pain. J Dent Res Dent Clin Dent Prospects, 4, 75-8.
61. KIMURA, Y., WILDER-SMITH, P., YONAGA, K. & MATSUMOTO, K. 2000. Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review. J Clin Periodontol, 27, 715-21.
62. Kumar NG, Mehta DS. Short-term assessment of the Nd:YAG laser with and without sodium fluoride varnish in the treatment of dentin hypersensitivity--a clinical and scanning electron microscopy study. J Periodontol. 2005;76:1140–1147
63. KUMAR, S., RUPESH, P. L., DAOKAR, S. G., YADAO, A. K., GHUNAWAT, D. B. & SAYED, S. S. 2015. Effect of Desensitising Laser Treatment on the Bond Strength of Full Metal Crowns: An In Vitro Comparative Study. J Int Oral Health, 7, 36-41.
64. IRVINE, J. H. 1988. Root surface sensitivity: a review of aetiology and management. J N Z Soc Periodontol, 15-8.
65. LAN, W. H. & LIU, H. C. 1996. Treatment of dentin hypersensitivity by Nd:YAG laser. J Clin Laser Med Surg, 14, 89-92.
66. LAWAF, S., JALALIAN, E., ROSHAN, R. & AZIZI, A. 2016. Effect of GLUMAdesensitizer on the retention of full metal crowns cemented with Rely X U200 self-adhesive cement. J Adv Prosthodont, 8, 404-410.
67. LEE, S.-E., BAE, J.-H., CHOI, J.-W., JEON, Y.-C., JEONG, C.-M., YOON, M.-J. & HUH, J.-B. 2015. Comparative shear-bond strength of six dental self-adhesive resin cements to zirconia. *Materials,* 8, 3306-3315.
68. LOUW, N. P., PAMEIJER, C. H., ACKERMANN, W. D., ERTL, T., CAPPIUS, H. J. & NORVAL, G. 2002. Pulp histology after Er:YAG laser cavity preparation in subhuman primates--a pilot study. SADJ, 57, 313-7.
69. Matsumoto K, Funai H, Shirasuka T, Wakabayashi H. 1985. Effects of Nd:YAG-laser in trea tment of cervical hypersensitive dentine. Jpn J Conserv Dent;28:760–5
70. Matsumoto K, Kimura Y. 2007. Laser Therapy of Dentin Hypersensitivity. J Oral Laser Application.;7:7–25.
71. MAUSNER, I. K., GOLDSTEIN, G. R. & GEORGESCU, M. 1996. Effect of two dentinal desensitizing agents on retention of complete cast coping using four cements. J Prosthet Dent, 75,129-34
72. McFall WT. A review of the active agents available for treatmentof dentinal hypersensitivity. Endod Dent Traumatol 1986;2:141-149
73. MCLEAN, J. W. & WILSON, A. D. 1974. Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement. Br Dent J, 136, 269-76
74. MICKENAUTSCH, S., MOUNT, G. & YENGOPAL, V. 2011. Therapeutic effect of glass-ionomers: an overview of evidence. Aust Dent J, 56, 10-5; quiz 103.
75. MIGLANI, S., AGGARWAL, V. & AHUJA, B. 2010. Dentin hypersensitivity: Recent trends in management. J Conserv Dent, 13, 218-24
76. Mitchella CA, Abbarikia M, Orrb JF. 2000. The influence of luting cement on the probabilities of survival and modes of failure of cast full-coverage crowns. Dental Materials.;16:198-206
77. MOJON, P., KALTIO, R., FEDUIK, D., HAWBOLT, E. B. & MACENTEE, M. I. 1996. Short-term contamination of luting cements by water and saliva. Dent Mater, 12, 83-7.

78. MONTICELLI, F., OSORIO, R., MAZZITELLI, C., FERRARI, M. & TOLEDANO, M. 2008. Limited decalcification/diffusion of self-adhesive cements into dentin. J Dent Res, 87, 974-9.
79. MORAWETZ, H. 1983. Developments in ionic polymers–1, Alan D. Wilson and Havard J. Prosser, Eds., Applied Science Publishers, Essex, England, 1983, 336 pp. *Journal of Polymer Science: Polymer Letters Edition,* 21, 678-679.
80. Nagaraja Upadhya P, Kishore G. 2005. Glass ionomer cement: The different generations. Trends Biomater Artif Organs.;18:158–65.
81. NAGAKANE, K., YOSHIDA, Y., HIRATA, I., FUKUDA, R., NAKAYAMA, Y., SHIRAI, K., OGAWA, T., SUZUKI, K., VAN MEERBEEK, B. & OKAZAKI, M. 2006. Analysis of chemical interaction of 4-MET with hydroxyapatite using XPS. Dent Mater J, 25, 645-9
82. NAKABAYASHI, N. 1998. Hybridization of dental hard tissues. *The quality of hybridized dentin*.Tokyo,16-89.
83. . Nakabayashi N, Watanabe A, Gendusa NJ. Dentin adhesion of "modified" 4-META/MMA-TBB resin: function of HEMA. Dent Mater. 1992;8:259–264.
84. NARULA,S,PUNIA,V.KHANDELWAL,M.,SHARMA,V&PAMECHA,S.2011.Retention in conventional Fixed partial Dentures :A review.Journal ofclinical and Diagnostic Research ,5,1128-1131
85. NGO, H. C., MOUNT, G., MC INTYRE, J., TUISUVA, J. & VON DOUSSA, R. J. 2006. Chemical exchange between glass-ionomer restorations and residual carious dentine in permanent molars: an in vivo study. J Dent, 34, 608-13.
86. NGO, H., MOUNT, G. J. & PETERS, M. C. 1997. A study of glass-ionomer cement and its interface with enamel and dentin using a low-temperature, high-resolution scanning electron microscopic technique. Quintessence Int, 28, 63-9
87. NICHOLSON, J. W., CZARNECKA, B. & LIMANOWSKA-SHAW, H. 1999. The long-term interaction of dental cements with lactic acid solutions. J Mater Sci Mater Med, 10, 449-52.
88. NOORT, R. V. 2002. *Introduction to dental materials,* Edinburgh ; New York, Mosby.
89. *3M ESPE, Self-Adhesive Resin Cement Technical Data Sheet Clinical case*. [online] Available at: http://multimedia.3m.com/mws/media/742338O/relyx-u200-technical-data-sheet-2-clicker-and-automix-syringe.pdf [Accessed 5 Apr. 2018].
90. MOMOI, Y. & MCCABE, J. F. 1993. Fluoride release from light-activated glass ionomer restorative cements. Dent Mater, 9, 151-4.
91. OGIMOTO, T. & OGAWA, T. 1997. Simple and sure protection of crown margins from moisture in cementation. J Prosthet Dent, 78, 225
92. ORSI, I. A., VAROLI, F. K., PIERONI, C. H., FERREIRA, M. C. & BORIE, E. 2014. In vitro tensile strength of luting cements on metallic substrate. Braz Dent J, 25, 136-40.
93. ORCHARDSON, R. & GILLAM, D. G. 2006. Managing dentin hypersensitivity. J Am Dent Assoc, 137, 990-8; quiz 1028-9
94. PASHLEY, D. H. 1996. Dynamics of the pulpo-dentin complex. Crit Rev Oral Biol Med, 7, 104-33.
95. PETERSSON, L. G. 2013. The role of fluoride in the preventive management of dentin hypersensitivity and root caries. Clin Oral Investig, 17 Suppl 1, S63-71.
96. PICK, R. M. & PECARO, B. C. 1987. Use of the CO2 laser in soft tissue dental surgery. Lasers Surg Med, 7, 207-13.
97. PILLON, F. L., ROMANI, I. G. & SCHMIDT, E. R. 2004. Effect of a 3% potassium oxalate topical application on dentinal hypersensitivity after subgingival scaling and root planing. J Periodontol, 75, 1461-4.
98. PIOVESAN, E. M., DEMARCO, F. F. & PIVA, E. 2006. Fiber-reinforced fixed partial

dentures: a preliminary retrospective clinical study. J Appl Oral Sci, 14, 100-4.
99. Pires-de-Souza FCP, Marco FF, Casemiro LA, Panzeri H: Desensitizing bioactive agents improves bond strength of indirect resin-cemented restorations: preliminary results. *J Appl Oral Sci* 2007, 15: 120–126.
100. PIWOWARCZYK, A., BENDER, R., OTTL, P. & LAUER, H. C. 2007. Long -term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue. Dent Mater, 23, 211-7.
101. PouLSEN ;S.ERRBOE, M., LESCAY MEVIL, Y. & GLENNY, A. M. 2006. Potassium containing toothpastes for dentine hypersensitivity . Cochrane Database Syst Rev, CD001476
102. POWIS, D. R., FOLLERAS, T., MERSON, S. A. & WILSON, A. D. 1982.Improved adhesion of a glass ionomer cement to dentin and enamel. J Dent Res, 61, 1416-22 .
103. Prieto LT, Araújo CTP, Humel MMC, Souza EJ Jr, dos Santos Dias , CT Sartini. Paulillo LAM. 2010. Influence of selective acid etching on microtensile bond strength of a self-adhesive resin cement to enamel and dentin. Braz J Oral Sci;9:455–458
104. RADOVIC, I., MONTICELLI, F., GORACCI, C., VULICEVIC, Z. R. & FERRARI, M. 2008. Self-adhesive resin cements: a literature review. J Adhes Dent, 10, 251-8.
105. .RAPP, R., AVERY, J. K. & STRACHAN, D. S. 1968. *Possible role of the acetylcholinesterase in neural conduction within the dental pulp*, University *of* Alabama Press, Birmingham
106. .RelyX™ Unicem Self-Adhesive Resin Cement - 3M Philippines. [online] Available at: http://solutions.3mphilippines.com.ph/wps/portal/3M/en_PH/3M-ESPE-APAC/dental-professionals/products/category/cement/relyx-unicem/ [Accessed 2018].
107. RICHARDSON, D., TAO, L. & PASHLEY, D. H. 1991. Dentin permeability: effects of crown preparation. Int J Prosthodont, 4, 219-25.
108. Roberson T, Heymann H, Swift E. Art and science of operative dentistry. 8th Edition, 2006: 268, 292
109. . ROCHKIND, S., NISSAN, M., RAZON, N., SCHWARTZ, M. & BARTAL, A. 1986. Electrophysiological effect of HeNe laser on normal and injured sciatic nerve in the rat. Acta Neurochir (Wien), 83, 125-30.
110. SARR, M., MINE, A., DE MUNCK, J., CARDOSO, M. V., KANE, A. W., VREVEN, J., SCHWARTZ, N. L., WHITSETT, L. D., BERRY, T. G. & STEWART, J. L. 1970. Unserviceable crowns and fixed partial dentures: life-span and causes for loss of serviceability. J Am Dent Assoc, 81, 1395-401
111. Shillinburg HT, Hobo S, Whitsett LD. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 2nd ed. Ch. 5. Chicago: Quintessence Publication Co; 1981
112. SIPAHI, C., BERK, N., OZEN, J., ATAY, A. & BEYDEMIR, B. 2006. Tubule-occluding effect of desensitizing laser treatment on prepared dentin surfaces : an environmental SEM study. Int J Prosthodont, 19, 37-39.
113. SIPAHI, C., CEHRELI, M.,OZEN, J. & DALKIZ, M. 2007. Effects of precementation desensitizing laser treatment and conventional desensitizing agents on crown retention. Int J Prosthodont, 20, 289-92

114. SMITH, D. C. & RUSE, N. D. 1986. Acidity of glass ionomer cements during setting and its relation to pulp sensitivity. J Am Dent Assoc*,* 112**,** 654-7.
115. Stephen Cohen, Richard C. Burns. Pathways of the pulp. 8th Edition, Mosby, 2002: 36, 593
116. Stawarczyk B, Hartmann R, Hartmann L, Roos M, Ozcan M, Sailer I, Hämmerle CH. The effect of dentin desensitizer on shear bond strength of conventional and self-adhesive resin luting cements after aging. Oper Dent. 2011;36:492–501
117. Tay FR, Pashley DH, Mak YF, Carvalho RM, Lai SC, Suh BI. Integrating oxalate desensitizers with total-etch two-step adhesive. J Dent Res 2003;82:703-7
118. Tirapelli C, Panzeri H, Soares RG, Peitl O, Zanotto ED: A novel bioactive glass-ceramic for treating dentinal hypersensitivity. *Braz Oral Res* 2010, 24: 381–387.
119. TURP, J. C. 2013. Discussion: how can we improve diagnosis of dentin Hyper sensitivity in the dental office? Clin Oral Investig*,* 17 Suppl 1**,** S53-4.
120. VAN MEERBEEK, B. 2004. Bonding of an auto-adhesive luting material to Enamel and dentin. Dent Mater*,* 20 **,**963-71
121. VAN MEERBEEK, B. & VAN LANDUYT, K. L. 2010. Immediate bonding Effectiveness of contemporary composite cements to dentin. Clin Oral Investig*,* 14**,** 569-77.
122. Van Meerbeek, B.; Yoshida, Y.; Inoue, S.; De Munck, J.; van Landuyt, K.; Lambrechts , P. **2006.**Glass-ionomer adhesion: The mechanisms at the interface. J. Dent., 34, 615–617
123. WAKABAYASHI, H., HAMBA, M., MATSUMOTO, K. & TACHIBANA, H. 1993. of irradiation by semiconductor laser on responses evoked in trigeminal caudal neurons by tooth pulp stimulation. Lasers Surg Med*,* 13**,** 605-10.
124. .WALLS, A. W. 2010. Cantilever FPDs have lower success rates than end abutted FPDs after 10-years of follow-up. J Evid Based Dent Pract*,* 10**,** 41-3.
125. 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.
126. WALSH, L. J. 1997. The current status of low level laser therapy in dentistry. Part 2. Hard tissue applications. Aust Dent J*,* 42**,** 302-6.
127. WARA-ASWAPATI, N., KRONGNAWAKUL, D., JIRAVIBOON, D., ADULYANON, S., KARIMBUX, N. & PITIPHAT, W. 2005. The effect of a new toothpast containing potassium nitrate and triclosan on gingival health, plaque formation and dentine hypersensitivity. J Clin Periodontol*,* 32**,** 53-8
128. WHITTERS, C. J., HALL, A., CREANOR, S. L., MOSELEY, H., GILMOUR, W. H., STRANG, R., SAUNDERS, W. P. & ORCHARDSON, R. 1995. A clinical study of pulsed Nd: YAG laser-induced pulpal analgesia. J Dent*,* 23**,** 145-50.
129. Wilson A.D. 1974 Alumino-silicate polyacrylic acid cement. Brit. Polym. J. ;6:165–179. doi: 10.1002/pi.4980060303.
130. Wilson AD, Kent BE. The glass-ionomer cement, a new translucent cement for dentistry. J Appl Chem Biotechnol. 1971;21:313
131. WILSON, A. D. & KENT, B. E. 1972. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. Br Dent J*,* 132**,** 133-5 .

132. WILSON, A. D., PROSSER, H. J. & POWIS, D. M. 1983. Mechanism of adhesion of polyelectrolyte cements to hydroxyapatite. J Dent Res, 62, 590-2.
133. Wilson AD, McLean JW. Glass-ionomer cement. Chicago: Quintessence; 1985.
134. YANG, B., LUDWIG, K., ADELUNG, R. & KERN, M. 2006. Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin. Dent Mater, 22, 45-56
135. YAMAMOTO, H. & SATO, K. 1980. Prevention of dental caries by acousto-optically Q-switched Nd: YAG laser irradiation. J Dent Res, 59, 137.
136. . YOSHIDA, Y., NAGAKANE, K., FUKUDA, R., NAKAYAMA, Y., OKAZAKI, M., SHINTANI, H., INOUE, S., TAGAWA, Y., SUZUKI, K., DE MUNCK, J. & VAN MEERBEEK, B. 2004. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. J Dent Res, 83, 454-8.
137. YOSHIDA, Y., VAN MEERBEEK, B., NAKAYAMA, Y., SNAUWAERT, J., HELLEMANS, L., LAMBRECHTS, P., VANHERLE, G. & WAKASA, K. 2000. Evidence of chemical bonding at biomaterial-hard tissue interfaces. J Dent Res, 79, 709-14.
138. ZAIMOGLU, A. & AYDIN, A. K. 1992. An evaluation of smear layer with various desensitizing agents after tooth preparation. J Prosthet Dent, 68, 450-7.
139. ZIDAN, O. & FERGUSON, G. C. 2003. The retention of complete crowns Dent prepared with three different tapers and luted with four different cements. J Prosthet, 89, 565-71.

الملخص

(عربي –انكليزي)

المُلخّص

خلفيــة وهـدف البحـث:الحساسية السنيّة مشكلةٌ سريريةٌ هامـةٌ تظهر غالبـاً عنـد تحضـير دعامات حيّة لاستقبال جسر ثابت وقد تستمر هذه المشكلة حتى بعد التثبيت النهائي مما يؤدّي في كثير من الأحيان لاستئصال اللب، ومن المرفوض تماماً القيام باستئصال لب لسن سليم لاجراء جسر تعويضي خوفاً من حدوث الحساسيّة السنيّة بعد إلصاق الجسر الناتجة إماعن التحضير او الإلصاق نفسه. فظهرت العديد من مزيلات الحساسية السنيّة كحلٍّ لهذه المشكلة، ومن هنا جاءت فكرة البحث لدراسة واحد من مزيلات الحساسية ألاوهو الليزر ؛وانعكاس ذلك على ثبات التيجان الملصقة فيما بعد تبعا لنوع الاسمنت المستخدم .

مـواد وطرائـق البحـث : شملت عينة البحث ثمانيةً وأربعين ضاحكاً علوياً قُلعَت لأسبابٍ تقويمية وتمّ تحضيرها لاستقبال تيجان معدنية كاملة وفق المبادئ الاساسية للتحضير وطبق ليزرالـ Nd:YAG المستخدم لإزالة الحساسية السنية الناجمة عن التحضير على العينة كاملة ، وقسمت العينة عشوائياً إلى مجموعتين رئيسيتن اثنتين متساويتين (24ضاحك في كل مجموعة) وفقاً لتطبيق ليزر الـNd:YAG او عدم تطبيقه قسمت هاتان المجموعتان الى مجموعتين فرعيتين (12 ضاحك في كل مجموعة)وفقا لمادة الإلصاق المستخدمة (إسمنت راتنجي ذاتي الإلصاق RelY U200، إسمنت زجاجي شاردي GCFuji I) وجرى فحص العينات تحت المجهر الالكتروني بعد تطبيق الليزر. وبعد الالصاق تم اجراء اختبار الشد وسجلت القيم وتم إجراء الدراسة الإحصائية للنتائج باستخدام اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة.

النتائج :

متوسط قيم قوى الشد في المجموعة الاولى (تطبيق ليزر و الإلصاق باستخدام الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق: 261.58)

ومتوسط قيم قوى الشد في المجموعة الثانية (تطبيق ليزر واستخدام الاسمنت الزجاجي الشاردي):112.56

متوسط قيم الشد في المجموعة الثالثة (عدم تطبيق ليزر والإلصاق باستخدام الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق (242.13)

ومتوسط قيم الشد في المجموعة الرابعة (عدم تطبيق ليزر والإلصاق باستخدام الاسمنت الزجاجي الشاردي(152.68).

لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قوى الشدّ (بالنيوتن) بين مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG في مجموعة الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق RelyX من عينة البحث.

نستنتج أن قيم قوى الشدّ (بالنيوتن) في مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG كانت أصغر منها في مجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG، وذلك في مجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي GC Fuji I.

نستنتج أن قيم قوى الشدّ (بالنيوتن) في مجموعة الإسمنت الراتنجي ذاتي الإلصاق RelyX كانت أكبر منها في مجموعة الإسمنت الزجاجي الشاردي GC Fuji I، وذلك في كل من مجموعة تطبيق ليزر Nd:YAG ومجموعة عدم تطبيق ليزر Nd:YAG على حدة في عينة البحث.

الإستنتاجات :

يتأثر ثبات التيجان المعدنية عند تطبيق ليزر الـNd:YAG المستخدم في ازالة الحساسية السنية الناتجة عن التحضير ويختلف هذا التأثير باختلاف الإسمنت المستخدم في الالصاق ؛ فتطبيق الليزر يسبب تزايدا هامشياً أو ليس له أثرٌ سلبي على قوة ارتباط الاسمنت الراتنجي ذاتي الالصاق بالعاج .في حين أنه ينقص من قوة ارتباط الاسمنت الزجاجي الشاردي بنسبة 26%.

الكلمات المفتاحية :الليزر ،ازالة الحساسية السنية ، قوة الشد

Abstract

Background and Aim of study:

Dentine hypersensitivity is considered an important clinical problem often appears when vital abattements are prepared to receive a bridge And this problem might last even after final adhesion leading often treatment of pulp ,And the endodontic treatment for intact tooth is completely rejected in case of Fixed bridg fear of Dentine hypersensitivity after adhesion caused by preparation or adhesion itself ,. as a solution to this problem , many dentin desensitizers have been used . that was the origin of research idea that focuses ,only on one of dentin desensitizers which is laser and it's impact of retention of luted crown according to the type of used cement. .

Materials and methods: forty eight (48) extracted maxillary premolars for orthodontic reasons were prepared to receive cast crown according to the fundamental preparation . , The sample were randomly divided into two equal main groups (24 premolars in each one) according to using laser Nd:YAG or not ,and those two groups were divided into two subgroup (12 premolars in each one) according to the adhesive material (self-adhesive resin cement Rely u200 , glass ionomer cement GC Fuji I) after laser application, the samples were examined under environmental scanning electron microscopy (E-SEM) . tensile forces test has been done after cementation ,and the values were presented and T-S was utilized to analyse the Data .

Results:

Mean tensile bond strength values in first group (laser application and using self adhesive resin cement) 261.58

Mean tensile bond strength values in second group (laser application and using glass ionomer cement)112.5

Mean tensile bond strength values in third group (without laser application and using self adhesive resin cement) (242 :13)

Mean tensile bond strength values in forth group (without laser application and

using glass ionomer cement) (152 :68)

After application of the laser which used to Desensitise caused by preparation ; The tensile bond strength values(By Newton) in self adhesive resin cement's group RelyX) were bigger than those in Glass

inomer cement's Gc Fuji There are no significant statistical differences in mean tensile bond strength values (by Newton) between Nd:YAG laser application group and the other one without Nd:YAG laser application in self adhesive resin cement group Rely X from the sample

We conclude that tensile bond strength values (by Newton) in Nd:YAG laser application group was less than the values in the other group without Nd:YAG laser application, and these in glass ionomer cement group GC fuji I

We conclude that tensile bond strength values (by Newton) in self adhesive resin cement Rely x were bigger than the values in glass ionomer cement group GC fuji I , and these in both separately groups

with and without Nd:YAG laser application in the sample

.

conclusions

Nd:YAG Laser Used To Desensitise caused by preparation affect on the retention of full metal crown And these effect differs by the adhesive cement So laser application showed a marginal increasing or even no negative effect on the Bond Strength of self adhesive resin cement to the dentine . however it decrease the bond strength of glass ionomer cement to the dentine in the rate of

Key words: laser , Desensitise , tensile bond strength