الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم تعويضات الأسنان الثابتة

تقييم فعالية طرائق تنظيف مختلفة لسطح التحضير (ميناء وعاج) على قوة الارتباط قبل إعادة إلصاق التعويضات الخزفية الكاملة.

(دراسة مخبرية)

Efficacy of several different methods of cleansing prepared surfaces (Enamel and Dentin) on bonding strength of full ceramics recemented porthothesis.

(In vitro study)

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

اختصاص تعويضات الأسنان الثابتة

إعداد الباحثة: فرح السباعي.

إشراف :المدرس الدكتور محمد لؤي مراد.

ماجستير 2018



" لا يوجدُ أيٌّ جزءٍ من هذه الأطروحةِ تمَّ أخذُه بالكاملِ من عملٍ آخرَ، أو أُنجزَ للحصولِ على شهادةٍ أخرى في هذه الجامعةِ أو في أية جامعةٍ أُخرى أو أي معهدٍ تعليميٍّ "

المحتويات

أهداف البحث 10

المراجعة النظرية..... 12

1-1 تعريف الالتصاق ADHESION: 13
2-1 أنواع الالتصاق:.....13
–الالتصاق الفيزيائي..... 13
–الالتصاق الكيميائي..... 13
الالتصاق الميكانيكي 13
2-1 الارتباط إلى النسج السنية: 14
1-2-1 الميناء: 14
1-2-2 الارتباط مع الميناء: 15
1-2-3 العاج: 16
1-2-4 أنواع العاج: 16
1-2-5 الارتباط مع العاج: 17
3-1 العوامل التي تمنع الارتباط المثالي إلى النسج السنية**:** 20
معاملة سطح التحضير : 24
معاملة سطح التعويض: 24
6-1 الاسمنتات الراتنجية: 25
1-6-2 تصنيف الاسمنتات الراتنجية: 25
الاسمنتات الراتنجية حسب حجم ذرات المدة المالئة الداخلة في تركيبها: 25
1-6-4 الاسمنتات الراتنجية حسب آلية تصلبها: 26
7-1 الدراسات السابقة:.....27

المواد والطرائق..... 31

العينة :SAMPLE OF SIZE.....32
معايير الدخول في الدراسة Inclusion Criteria : 32

2-1-2 الأسنان المستبعدة من الدراسة: Exclusion Criteria : 32

2-2 المواد والأجهزة المستخدمة في الدراسة :MATERIALS AND DEVICES USED IN THE STUDY

33.....

2-2-1 الأجهزة المستخدمة: 33

الأدوات المستخدمة في البحث: 36

المواد المستخدمة في البحث: 38

الاسمنت الراتنجي Variolink N base من شركة: Ivoclar-Vivadent /France 42

: ENDOSOLVE R (SEPTODONT-FRANCE) 42

Airflow Classic Comfort: *42*

طرائق البحث: 43

2-3-1 تصميم الدراسة :Study Design.....43

2-3-2 طريقة العمل: 43

تقسيم العينات: 50

مخطط العمل: 51

الاختبارات الميكانيكية: 54

النتـــائــج 68

3-1 وصف عينة الدراسة SAMPLE DESCRIPTION: 69

3-2 نتائج الدراسة الإحصائية: 71

3-2-1 المقارنة في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة تحضير الميناء: 71

3-2-2 المقارنة في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة تحضير العاج: 73

3-2-3 المقارنة في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعات طرق التحضير الخمس حسب نوع سطح التحضير (ميناء/ عاج): 76

المناقشة 80

الاستنتـاجـــات..... 88

المقترحات والتوصيات 90

الملخص..... 93

المـراجـــع 98

قائمة الجداول:

جدول 1توزع المجموعات المدروسة ضمن عينة الدراسة.....69
جدول 2الإحصاءات الوصفية لقيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة الميناء...71
جدول 3 نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لدراسة الفروق في قيم ارتباط قوى القص للأسنان 72
جدول 4الاحصاءات الوصفية لقيم ارتباط قوى القص للأسنان ضمن مجموعة العاج.....74
جدول 5 نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لدراسة الفروق في قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن العاج.....74

قائمة الصور

رسم توضيحي 1 مقطع عرضي للطبقة السطحية لعاج مخسوف الأملاح المعدنية (Alex, 2012) 18
رسم توضيحي 2 الطبقة الهجينة والإندخالات الراتنجية ضمن العاج(Carneiro et al., 2010).....19
رسم توضيحي 3 صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح 30
رسم توضيحي 4 قبضة توربين من شركة NSK اليابانية 33
رسم توضيحي 5 قبضة ميكروتور NSK, Japan 33
رسم توضيحي 6) جهاز تقليح فوق صوتي NSK Varios 750 34
رسم توضيحي 7 Sunny Air Polisher Prophy Jet. 34
رسم توضيحي 8جهاز تصليب ضوئي MARCO-China 35
رسم توضيحي 9 جهاز الاختبارات الميكانيكية العام.....35
رسم توضيحي 10 مجرفة عاج.....36
رسم توضيحي 11 السنابل المستخدمة.....36
رسم توضيحي 12 سنابل T.C 37
رسم توضيحي 13 أقراص فاصلة.....37
رسم توضيحي 14 رؤوس G4, G6.....38
رسم توضيحي 15 فراشي التلميع 38
رسم توضيحي 16 اكريل ذاتي التصلب.....39
رسم توضيحي 17 حمض فوسفور.....39
رسم توضيحي 18 مادة رابطة(بوند) 40
رسم توضيحي 19 اسمنت راتنجي ضوئي التصلب Variolink N Base.....40
رسم توضيحي 20 جزيئات بيكربونات الصوديوم 41
رسم توضيحي 21 Endosolve R.....41
رسم توضيحي 22 الأسنان المقلوعة.....44
رسم توضيحي 23 تحضير وتلوين ميازيب الدلالة.....45
رسم توضيحي 24 تحضير العينات المينائية.....45
رسم توضيحي 25 تحضير العينات العاجية. 46
رسم توضيحي 26 تحديد الملتقى المينائي الملاطي + تحديد مكان الفصل.....47
رسم توضيحي 27 فصل تيجان الأسنان عن الجذور.....47
رسم توضيحي 28 العينات المحضرة ضمن القواعد الإكريلية.....48
رسم توضيحي 29 العينات بعد تطبيق الاسمنت الراتنجي. 49

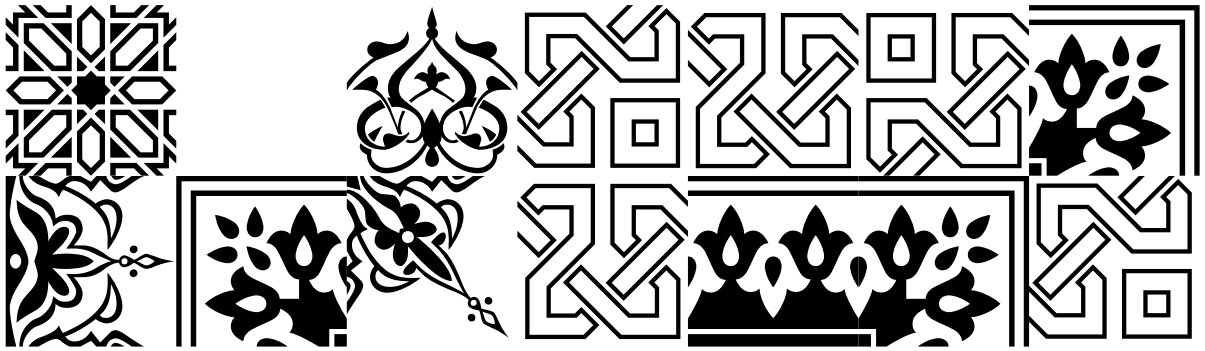
رسم توضيحي 30 يوضح كيفية توزيع العينات ذات التحضير المينائي.....51
رسم توضيحي 31 يوضح كيفية توزيع العينات ذات التحضير العاجي.....52
رسم توضيحي 32 الأقراص الراتنجية على العينات 54
رسم توضيحي 33 تطبيق الاختبارات الميكانيكية.....55
رسم توضيحي 34SEM 56
رسم توضيحي 35 العينات ضمن حجرة المجهر 57
رسم توضيحي36 + تحضير عاجي T.C.....59
رسم توضيحي 37 تحضير مينائي+ T.c 60
رسم توضيحي 38 تحضير عاجيA.A + ...61
رسم توضيحي 39 تحضير مينائي + U.S 64
رسم توضيحي 40 تحضير عاجي + U.S.....65
رسم توضيحي 41 تحضير مينائي + E.s 66
رسم توضيحي 42 تحضير عاجي + E.s.....67
رسم توضيحي 43 يبين توزع المجموعات المدروسة ضمن مجموعة التحضير ضمن الميناء.....70
رسم توضيحي 44 يبين توزع المجموعات المدروسة ضمن مجموعة التحضير ضمن العاج 70
رسم توضيحي 45 يُبين الفروق بين المتوسطات الحسابية لقيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن الميناء 72
رسم توضيحي 46 يُبين الفروق بين المتوسطات الحسابية لقيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن العاج. 75
رسم توضيحي 47 يُبين الفروق بين قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعات طرق التحضير الخمس حسب نوع سطح التحضير (ميناء/ عاج).....77

جدول لقائمة الاختصارات **LIST OF ABBREVIATIONS**

بلورات الهيدروكسي أباتيت	**HAP**
حمض الإيتلين ديامين تترا أسيد	**EDTA**
التقليح فوق الصوتي	**U.S**
السحل الهوائي	**A.A**
Endosolve R	**E.S**
تنغستن كارباید	**T.C**
المجهر الالكتروني الماسح	**SEM**

المقدمة

Introduction



زاد الاهتمام بالترميمات الخزفية الكاملة في السنوات الأخيرة، حيث تقدم هذه الترميمات خواص تجميلية عالية بالمقارنة مع باقي الترميمات الأخرى الخزفية المعدنية (Christensen, 1999) بالرغم من أنها قصفة جدا، وتكتسب متانتها من إلصاقها بالإسمنتات الراتنجية إلى مادة السن (Burke, 1995, Christensen, 1999, Jensen et al., 1989). أثبتت الإسمنتات الراتنجية قدرتها على إلصاق البنى المتعددة بالإضافة الى مقاومتها العالية، انحلاليتها المنخفضة في البيئة الفموية، تنوع درجاتها اللونية، مما جعلها خياراً جيداً عند تطبيق التعويضات الخزفية الكاملة (SÜMER and DEĞER, 2011).

يعد نجاح واستمرارية الوجوه الخزفية مرهوناً بعدم حصول أي من أشكال الفشل التي تستوجب على الممارس ازالتها، وتندرج أشكال فشل التعويضات الخزفية الكاملة ضمن عدة فئات:

1- أشكال ميكانيكية والتي تتمثل بحدوث: انكسار الهيكل الخزفي أو جزء من الخزف المغطي، فشل ارتباط.
2- أشكال حيوية والتي تتمثل بحدوث: حساسية شديدة تالية أو نخر في النسج السنية.
3- أشكال فشل جمالية: اختيار الون الخاطئ، التغير اللوني التالي لإلصاق الوجوه، عدم رضا المريض عن لون أو شكل الوجوه، الانحسار اللثوي.

يعتبر إلصاق الترميمات الخزفية باستخدام الإسمنت الراتنجي تقنية حساسة جداً، تتضمن العديد من المراحل، لذلك فإن أي خلل في هذه الخطوات يؤدي إلى فشل حقيقي بالترميم.

ترتكز تقنيات إلصاق الإسمنتات الراتنجية على الارتباط الميكانيكي المجهري بشكل أكبر من الارتباط الكيميائي ،حيث يسمح اندخال الإسمنت الراتنجي ضمن الغؤورات المتشكلة في الميناء و العاج بتشكيل الاستطالات الراتنجية و الطبقة الهجينة التي تعطي التثبيت الميكانيكي المجهري و الارتباط القوي(Langer and Ilie, 2013, Lohbauer et al., 2008)

يعتبر تلوث سطح التحضير قبل الإلصاق من أهم العوامل التي تؤثر على الارتباط وذلك قد يحصل بعدة آليات ومنها:

- السوائل اللثوية والدم.

- زيت القبضة(Knight et al., 1999a)
- اللعاب: والذي يؤثر على نوعية الارتباط من خلال اندخال البروتينات اللعابية ضمن النسج السنية(Hiraishi et al., 2003b)
- البلازما(Pashley et al., 1981a)
- بقايا الإسمنت المؤقت(Fiori-Júnior et al., 2010)

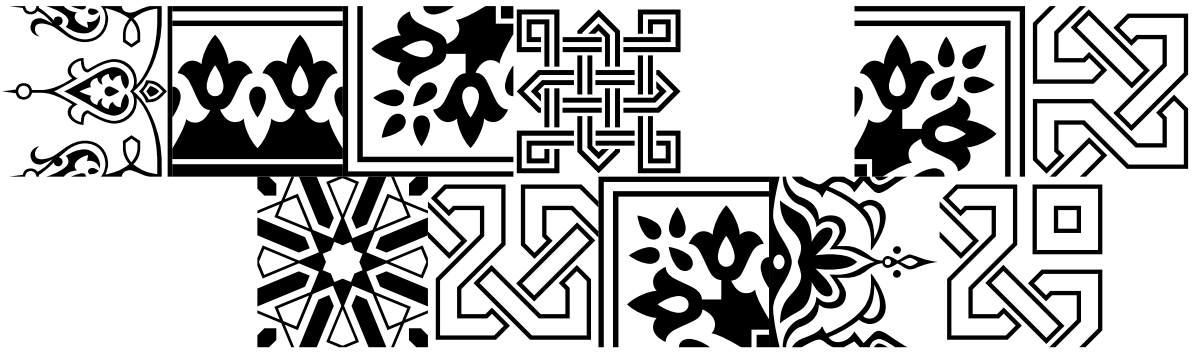
مما قد يؤدي إلى حدوث فشل ارتباط وما قد ينتج عن ذلك من حساسية تالية، تغير لوني(Hitmi et al., 1999) او انفكاك للتعويض.

،وبالرغم من إجراء تغيرات بطريقة تصميم و تحضير الدعامات بهدف زيادة الثبات والمقاومة و رفع معدلات النجاح لهذه التعويضات(Creugers and Käyser, 1992, Durey et al., 2011, Marinello et al., 1990) إلا أن انفكاك المرممة يعد الفشل الأكثر تواتراً عند تطبيق التعويضات الملصقة بالإسمنتات الراتنجية(Aglietta et al., 2009, Durey et al., 2011, Lally, 2012, Morgan et al., 2001)،حيث تباينت نسب فشل الارتباط بين الدراسات فقد بلغت نسبة 2% في دراسة قام بها العادل و حديد عام 2018 ،بينما بلغت نسبة فشل الارتباط 9% في دراسة (Granell-Ruiz et al., 2010) ،أما في دراسة Coter عام 2009 فقد حصل فشل ارتباط عند 11 وجه وذلك عند متابعة و تقييم 200 وجه على مدى 18 شهر(Çöterta et al., 2009).

تطرقت العديد من الأبحاث لدراسة طرق تنظيف السطح من بقايا الإسمنت المؤقت (Sol et al., 2000, Chaiyabutr and Kois, 2008, Saraç et al., 2008, Leirskar and Nordbø, 2000). إلا أن عدد قليل جداً درس تأثير إزالة بقايا الإسمنت الراتنجي عن السطوح المحضرة على قوة الارتباط قبل إعادة الإلصاق (Bavbek et al., 2013, Taşar et al., 2014))،ومن هنا برزت أهمية البحث.

أهداف البحث

Aims of Study



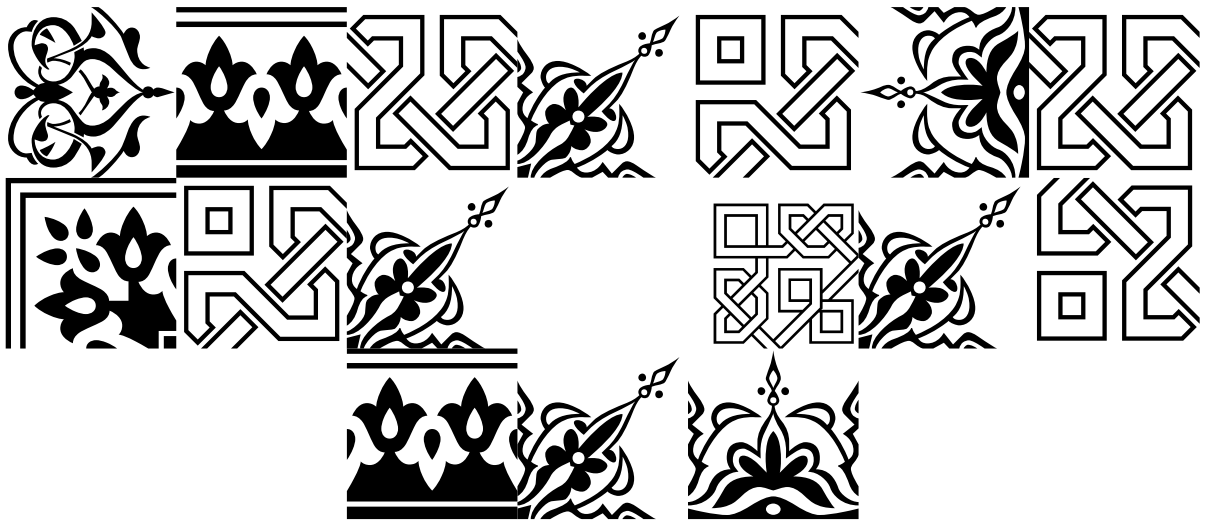
يهدف البحث إلى مقارنة تأثير فعالية طرائق مختلفة لتنظيف السطوح المحضرة في قوة الارتباط عند إعادة إلصاق التعويضات الخزفية الخالية من المعدن بالإسمنت الراتنجي. وهذه الطرق هي:

1. جهاز التقليح فوق الصوتي.
2. السحل الهوائي باستخدام جزيئات بيكربونات الصوديوم.
3. بواسطة سنابل التنغستن كارباید.
4. بتطبيق مادة Endosolve R.

البَابُ الأَوَّلُ

المراجعة النظرية

Literature Review



1-1 تعريف الالتصاق ADHESION:

يعرّف الالتصاق بالتجاذب الجزيئي لمادة معينة على سطح مادة أخرى تقع بتماس معها، حيث أن مفهوم الالتصاق يشمل المادة اللاصقة (مثل الرابط أو الإسمنت الراتنجي) والسطح الملصق إليه (الميناء، العاج) ، وتعويض خزفي أو معدني. بينما يعرّف ال cohesion بالتجاذب الكيمائي بين الذرات(Marshall et al., 2010).

عرّف Gwinnett الارتباط على أنه القوة التي يتم بواسطتها التصاق سطحين بتماس قريب مع بعضهما من خلال تجاذب جزيئي يحدث بين كلا السطحين. وقد أكد krejci وزملاءه أن ارتباط المواد الراتنجية مع البنية السنية ذو طبيعة ميكانيكية مجهرية.

2-1 أنواع الالتصاق:

أنواع الالتصاق :فيزيائي، كيميائي، ميكانيكي.

- الالتصاق الفيزيائي: هو تجاذب ضعيف ما بين السطوح على مستوى الذرات حيث يعتمد الالتصاق الفيزيائي على قوى فاندر فالس المتكونة بين سطحين، والمثال الشائع على هذا النوع من الالتصاق هو قطرة ماء بين لوحين زجاجيين(Marshall et al., 2010)
- الالتصاق الكيميائي: تتشكل فيه الروابط الكيميائية بين الذرات الواقعة على السطح المشترك بين المادة اللاصقة والجسم الملصق، وهي روابط قوية ومستمرة، هذا وتعتبر الرابطة التي تتكون عند إضافة عوامل الربط أو السيلان إلى الكومبوزيت رابطة كيميائية.

الالتصاق الميكانيكي: يشاهد هذا النوع على السطح المشترك بين الجسم والمادة اللاصقة، ويزداد او ينقص حسب نعومة أو خشونة السطح، وهي تعتبر رابطة قوية وأكثر استمرار ومثال على هذا

النوع من الالتصاق هو اندخال عوامل الربط داخل سطح الميناء المخرّش(Marshall et al., 2010).

أي أن نجاح الترميمات الخزفية الملصقة باستخدام الاسمنت الراتنجي تعتمد على متانة و قوة الارتباط بين (الخزف–الإسمنت–سطح التحضير)(Malament et al., 2003)، لذلك فإنه من الضروري تجنب تلوث هذه الركائز الثلاث خلال إلصاق هذه الترميمات لأن ذلك سيؤدي إلى فشل لاحق في الارتباط بين الترميم وسطح النسج السنية، أما التعويضات الخزفية الكاملة والتي تعرضت لفشل في الارتباط فيعتمد نجاحها وديمومتها السريرية على فعالية إعادة إلصاقها وهذا يتطلب إزالة بقايا الإسمنت الراتنجي من سطح كل من الدعامة والتعويض.

2-1 الارتباط إلى النسج السنية:

1-2-1 الميناء:

تختلف ثخانة الميناء المغطية للأسنان بدءاً من أعناق الأسنان حتى ذرى الحدبات فتتراوح بين (1.3–2.5mm) وتعد الميناء السنية الأكثر قساوة بالنسبة لباقي أجزاء السن وتزداد كثافتها من الخارج الى الداخل ومن ذرى الحدبات حتى أعناق الأسنان (bevko 15)

ويتكون الميناء من أملاح معدنية مكونة بشكل أساسي من بلورات الهيدروكسي أباتيت (HAp) بنسبة 96% مع قوى بين جزيئية قوية وطاقة سطح مرتفعة(Baier.1992) مواد عضوية 1%، ماء 3%.

وتتكون البنية المعدنية للميناء من المواشير الميناية وأغماد المواشير، والمادة بين الموشورية. وتتجه هذه المواشير بشكل متعرج نحو الخارج ليكون قطرها في الوسط 4 ميكرونات، إذ يزداد قطر المواشير من الملتقى الميناي العاجي في الأسنان الدائمة باتجاه السطح الخارجي للميناء بنسبة(1.2)

2-2-1 الارتباط مع الميناء:

هناك عامل مهم في الارتباط إلى الميناء هو النسيج الميني الذي سيتم الارتباط به والذي يختلف حسب عمر المريض، كمية الفلور في الطبقات السطحية، بالإضافة إلى العوامل الموجودة ضمن البيئة الفموية والتي تؤدي إلى تغيرات في صفات الميناء وتؤثر على قدرة الحمض على تكييف السطح(Hobson et al., 2000, Jacobs et al., 1986).

اقترح Buonocore معاملة سطح الميناء بالحموض لتحسين ارتباط االراتنج المركب به(Anusavice et al., 2013)، حيث يهدف التخريش حسب Tay FR وزملاؤه الى(Tay et al., 1994):

1. تنظيف السطح وإزالة اللويحة.
2. زيادة الطاقة السطحية للميناء وترطيبها.
3. تشكيل نمط تخريشي Etch Pattern يسمح باندخال وتصلب الراتنج ضمنه.
4. زيادة سطح الارتباط بين الميناء والراتنج.

وجد أن تطبيق حمض الفوسفور بتركيز 37% لمدة 30 ثا أدى إلى إزالة طبقة سطحية من الميناء بشكل انتقائي (10 ميكرون) وإحداث اندخالات يتراوح عمقها بين (5–50) ميكرون(Gwinnett, 1971).

يعتبر تركيز حمض الفوسفور بين 35–37% هو التركيز المثالي الذي يعطي تخرشاً منظماً ومثبتاً مع أقل ضياع ممكن في السطح الخارجي للميناء وأعمق تغيرات نسيجية(Silverstone, 1984)، بالإضافة إلى نواتج تفاعل منحلة في الماء بينما تتشكل الفوسفات وحيدة الكالسيوم عند تطبيق حمض الفوسفور بتركيز أعلى من 50% مما يمنع استمرار انحلال الميناء ، في حين أن تطبيق

هذا الحمض بتركيز أقل من 27% ينتج مود غير منحلة صعبة الغسل في الماء(Anusavice et al., 2013).

عند تهيئة سطح الميناء بحمض الفوسفور بتركيز 37% تتضاعف الطاقة السطحية مما يسهل انسياب الإسمنت الراتنجي ضمن الغؤورات المتشكلة لتتشكل لدينا الأوتاد الراتنجية (resin tags) وينتج لدينا من خلال هذه الاندخالات الميكانيكية المجهرية ارتباط قوي طويل الأمد(Van Meerbeek et al., 1998, Rotta et al., 2007, Miyazaki et al., 2004).

1-2-3 العاج:

يتحدد شكل الأسنان، حجمها، حدباتها ، وعدد جذورها عن طريق العاج السني كونه يتشكل قبل الميناء(Avery et al., 2002)، تبلغ سماكة العاج 3–10 ملم، ويتكون العاج السني من قالب كولاجيني يحتوي على جزيئات مالئة من بلورات الأباتيت (فوسفات الكالسيوم). ويعتبر العاج ذو طبيعة رطبة حيث يشكل الماء حوالي 20% من كثافة العاج، بالإضافة إلى أنه أقل قساوة من الميناء مع قوى بين جزيئية أضعف وطاقة سطح منخفضة(Baier.1992).

تصطف الألياف الكولاجينية للعاج لتشكل شبكة عشوائية تحجبها بلورات هيدروكسي الأباتيت(Berkovitz et al., 2009).

1-2-4 أنواع العاج:

1. العاج حول القنيوي Pertubular dentine: تؤدي التراكيز المرتفعة لأملاح الكالسيوم فيه وتبعثر القالب العضوي إلى زيادة تمعدنه بنسبة 9% عن العاج بين القنيوي وكما أنه يحيط مباشرة بالأقنية العاجية ويشكل جدرانها عدا الجدار اللبي.

2. العاج بين القنيوي Intertubular dentine : يتوضع بين العاج حول القنيوي ويشكل القسم الرئيسي للعاج، وتتوضع بلورات هيدروكسي الأباتيت فيه على طول الألياف الكولاجينية موازية لها.

3. طليعة العاج Predentine: وهي بسماكة 2–6 ميكرون، مجاورة للب وهي أول تشكل عاجي غير متكلس تتكلس لتتحول لعاج ليتشكل بعدها طبقة جديدة من طليعة العاج حول اللب السني.

ويمكن تقسيم العاج إلى:

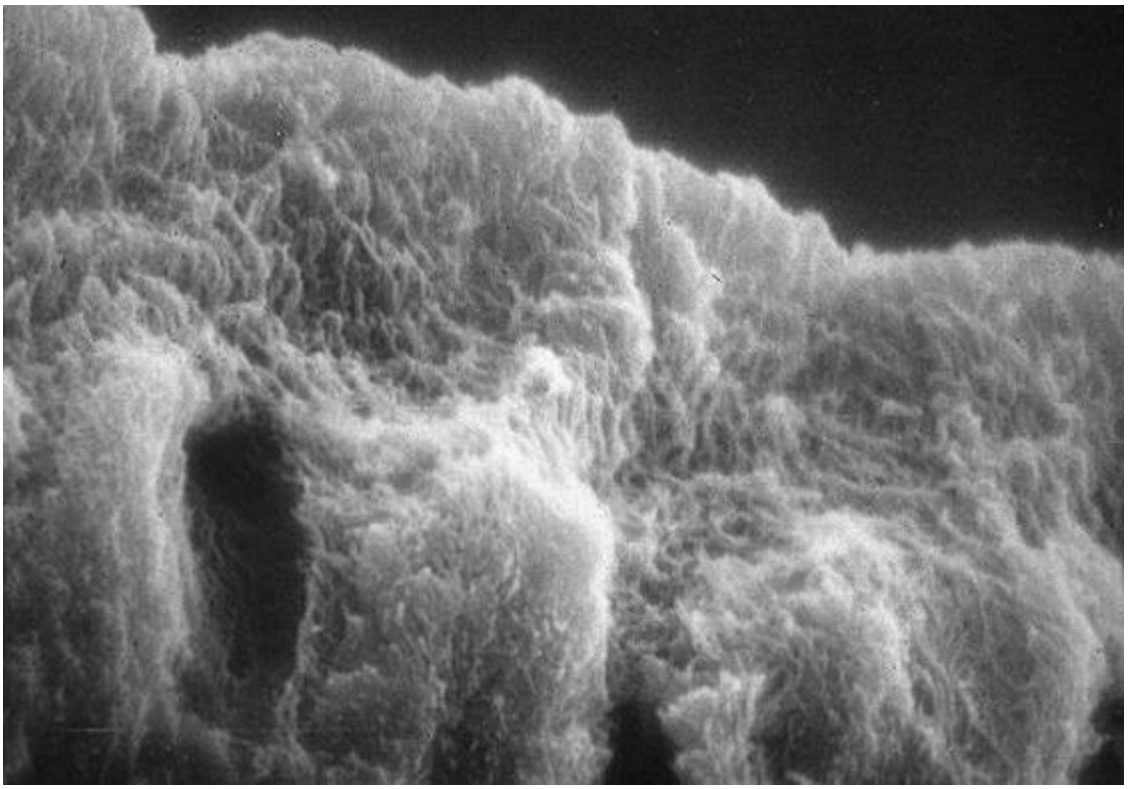
- عاج أولي Primary dentine.
- عاج ثانوي Secondary dentine.
- عاج مرمم Reparative dentine.

1-2-5 الارتباط مع العاج:

تعتبر عملية الارتباط إلى النسج العاجية أكثر تعقيداً وتحدّياً مقارنة بالارتباط إلى الميناء وذلك يعود إلى بنية وتركيب العاج(Heymann and Bayne, 1993)، ، وتتأثر آلية الارتباط مع العاج بالتقدم بالعمر حيث تخضع بنيته لمجموعة من التغيرات تتمثل بزيادة سماكته و تمعدنه بالإضافة إلى نقصان نفوذيته(Perdigao, 2002).

يؤدي تطبيق الحمض المخرش على العاج إلى زيادة رطوبته و تنكشف شبكة ألياف الكولاجين بسبب حل بلورات هيدروكسي الأباتيت المعدنية من السطح وحول فوهات الأقنية العاجية لتصل نسبة الماء فيه 70% محيطة بألياف الكولاجين(Pashley et al., 2011) (20% هي نسبة الماء الأساسية في العاج)، وهذا ما يؤمن حماية بنيته من الأذى و التخريب خلال عملية إزالة التمعدن(Van Meerbeek et al., 2003).

وبما أن العاج ليس متمعدناً إلى نحو عالي مثل الميناء فيجب أن يخرش لمدة أقصر منه (10 ثواني)، حيث أن التخريش المفرط يؤدي لضعف الارتباط وحساسية تالية لتطبيقه بسبب كشفه القالب الكولاجيني بشكل أكبر مشكلاً شبكة كولاجينية ثخينة على سطح العاج مما ينقص قوة الارتباط ().



رسم توضيحي 1 مقطع عرضي للطبقة السطحية لعاج مخسوف الأملاح المعدنية (ALEX, 2012)

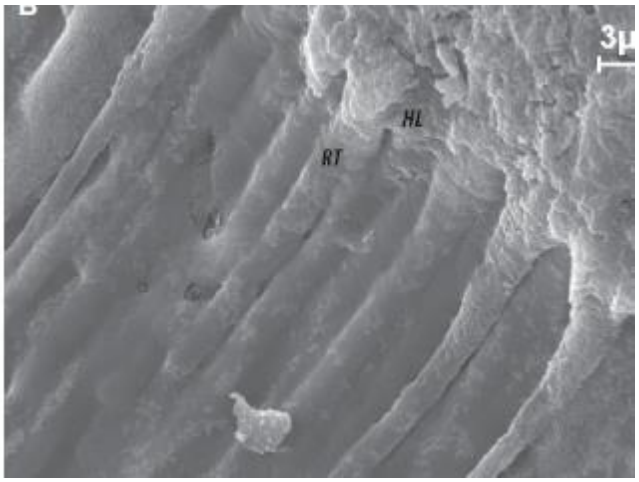
بعد إزالة الحمض المخرّش بواسطة الغسل بالماء لمدة 10 ثوان على الأقل، يتم تجفيف سطح العاج بشكل لطيف بالهواء لأن التجفيف الزائد يؤدي إلى أذية ألياف الكولاجين، الأمر الذي يعيق عملية انتشار المُبدئ والعوامل الرابطة(Kanca 3rd, 1992)، مما يؤثر على قوة الارتباط للعاج(Nakajima et al., 2000).

تحوي المُبدئات(primers) المستخدمة لعملية الارتباط مع العاج على محلات مثل الأسيتون أو الإيثانول مع أو بدون ماء(Tay et al., 1998)، بالإضافة إلى واحدة أو أكثر من المونوميرات الراتنجية ثنائية الوظيفة .أكثرها شيوعاً (HEMA أوHEMA–2) والتي تحتوي على مجموعتين وظيفيتين : مجموعة محبة

للماء لها ألفة مع السطح العاجي ومجموعة كارهة للماء(ميتاكريلات) لها ألفة مع الراتنج، يخترق المُبدئ شبكة الألياف الكولاجينية ويرفع من طاقة السطح، ويؤدي بالنتيجة إلى زيادة ترطيب العاج(Loguercio et al., 2009).

تُطبَّق بعد ذلك المادة الرابطة الراتنجية على سطح العاج الرطب المُهيأ مسبقاً بالمُبدئ مما يسمح للمونوميرات المحبة للماء بالاندخال ضمن سطح العاج لتكوين الأوتاد الراتنجية (resin tags) و تشكيل ما يسمى بالطبقة الهجينة (Hybrid layer) وبالتالي الحصول على ارتباط ميكانيكي مجهري مع العاج(Langer and Ilie, 2013)، ويعتمد تَشكل هذه الطبقة على نفوذية سطح العاج الذي يتحقق بالتخريش الكافي له، وقدرة الراتنج على اختراق العاج المُخرش.

تعتبر الأوتاد الراتنجية المُتَشكلة ضمن الأقنية العاجية المفتوحة و المرتبطة بشكل وثيق مع العاج بين القنيوي أساس الارتباط الميكانيكي المجهري والعامل الرئيسي للربط العاجي و تحسين مقاومة قوى القص(Obeidi et al., 2010, Gwinnett, 1993)، ويتأثر هذا الارتباط باتجاه الأقنية العاجية و عمق الاندخالات الراتنجية ضمن السطح(Lohbauer et al., 2008) .



رسم توضيحي 2 الطبقة الهجينة والإندخالات الراتنجية ضمن العاج(CARNEIRO ET AL., 2010)

3-1 العوامل التي تمنع الارتباط المثالي إلى النسج السنية:

1. طبقة اللُطاخة Smear layer:

تعتبر اللُطاخة بمثابة حاجز فيزيائي يؤثر على آليات الارتباط إلى النسج السنية(Tay and Pashley, 2001) وتتشكل هذه الطبقة نتيجة استخدام الأدوات الدوارة عند تحضير النسج السنية. تتألف هذه الطبقة بشكل أساسي من حطام بلورات هيدروكسي الأباتيت HAP و كولاجين ممسوخ (غير طبيعي) كما قد تحوي على بقايا من النسيج اللبي و الجراثيم (Bowen, 1984, Şen et al., 1995)، يرتص هذا المزيج ضمن الأقنية العاجية على هيئة سدادات تغطي منطقة الارتباط(Watanabe et al., 1994)، وتنقص نفوذية العاج بنسبة 86% (Ishioka and Caputo, 1989)، بالإضافة إلى خفض الطاقة السطحية (Pashley, 1992).

يتحدد شكل هذه الطبقة بشكل كبير حسب Gwinnet (Gwinnett, 1984)ب:

- الأداة المستخدمة.
- موقع التشكل.

وتَحدّث Kenshima وزملاؤه بأن اختلاف كثافة وسماكة طبقة اللُطاخة قد يؤثر على درجة اندخال الراتنج، ويؤدي ذلك بالنتيجة إلى وجود فجوات ضمن منطقة الارتباط وانخفاض كثافة الأوتاد الراتنجية والطبقة الهجينة(Kenshima et al., 2005).

2. ترك الأسنان المُحضرة دون تعويض مؤقت:

يُعد ترك الأسنان دون ترميم مؤقت بعد التحضير وأخذ الطبعة ريثما يتم إلصاق الترميم النهائي في حالات التحضير الأصغري ضمن الميناء من الأسباب التي تؤدي إلى انخفاض قيم قوى الارتباط حيث

وجدت الباحثة حنان لطيفة عام 2016 أن استخدام U.S أو الفرشاة الدوارة مع تطبيق مسحوق الخفان عند تنظيف الأسنان المحضرة التي وضعت ضمن أوساط غمر تشابه البيئة الفموية لم تتمكن من استعادة قيم قوى الارتباط، في حين أدى استخدام كل من U.S ومسحوق الخفان على سطح العاج إلى استعادة قيم قوى الارتباط.

3. **التجفيف المفرط:** حيث يمنع النفوذ الجيد لعوامل الربط إلى الميناء و العاج(Eick et al., 1970).
4. **الفشل في التصليب الكافي للمادة الرابطة الراتنجية.**
5. **العاج التَصلُبي:** يزداد محتوى العاج من المعادن مع العمر ، النخور ، أو التعرض للوسط الفموي (كما في التآكل الحمضي أو آفات السحل) مما يعيق عملية التخريش لعدم قدرة الحمض على فتح الأقنية العاجية أو تفرعاتها (Eick et al., 1970).
6. **الدّم Blood:**

أظهرت الدراسات السابقة أن تلوث سطح العاج بالدم أثناء الإلصاق يؤدي إلى انخفاض كارثي في قيم الارتباط بين سطح العاج و الإسمنت الراتنجي حيث تنجذب البروتينات الدموية إلى سطح العاج مكوّنة غشاء رقيق على السطح يعيق اندخال العوامل الرابطة ضمن الأقنية العاجية، ويؤدي ذلك بالنتيجة إلى انخفاض متانة ارتباط الترميم بالسن (de Carvalho Mendonça et al., 2010, Kaneshima et al., 2000, Zortuk et al., 2010, Abdalla and Davidson, 1998). ويمكن تفادي ذلك باستخدام h2o2 و Ankafred Blood stopper حيث تستخدم كعوامل مرقئة بشكل آمن عند إلصاق التعويضات الخزفية الكاملة.(KiLiC et al., 2013)

7. **المقبضات الوعائية Hemostatic agent :**

تعيق العوامل المرقئة (الإبينفرين ، وسلفات الحديد ، كلور الالمنيوم) انسياب الراتنج ضمن العاج بالإضافة إلى اندخالها ضمن الأقنية العاجية مما يؤثر على تشكل الطبقة الهجينة و بالتالي يؤدي إلى انخفاض واضح في متانة الارتباط و خاصةً في أنظمة التخريش الذاتي ، كما تعد هذه العوامل محاليل ذات حموضة عالية تتراوح قيم ال ph بين 0.7-3 مما يسبب تغيرات في سطح العاج ويعطي نماذج مختلفة من زوال تمعدنه(Ebrahimi et al., 2013, Kuphasuk et al., 2007, Sung et al., 2002, Woody et al., 1993, Land et al., 1994) .

8. **نقص كمية المادة الرابطة أو الاستخدام غير المناسب للإسمنت(Gresnigt et al., 2013).**

9. **العوامل المضادة للجراثيم.**

10. **زيت القبضة (Knight et al., 1999b)**

11. **اللعاب Saliva:**

يتألف اللعاب من 99.4% ماء و 0.6% مواد صلبة حيث يحوي على بروتينات (26% موكوسين) ، غليكوبروتين ، سكريات ، أميلاذ لعابي ، بالإضافة إلى جزيئات لاعضوية (كالسيوم ، صوديوم ، كلور) و جزيئات عضوية (يوريا أسيد ، حموض أمينية ، حموض دسمة ، غلوكوز حر)(Powers et al., 2003) يعتبر اللعاب السائل الأساسي ضمن الحفرة الفموية .حيث تقوم المكونات المختلفة للعاب بتعديل درجة pH الوسط الفموي ، تنظيف الأغشية الفموية، منع خسف الأملاح المعدنية للسن، بالإضافة إلى أنها تحتوي على مواد مضادة للبكتيريا(Pinzon et al., 2010, Gupta et al., 1990).

يشكل زوال الطبقة الهجينة عند سطح تداخل الراتنج مع العاج السبب الأساسي لانخفاض متانة الارتباط(Carrilho et al., 2007).

ولذلك فإنّ وجود أية فجوات ضمن منطقة الارتباط يؤدي إلى حدوث تسرب مجهري تنفذ من خلاله ال (MMPs اللعاب، السائل اللثوي ، السوائل العاجية)إلى هذه المنطقة، وتنهار شبكة ألياف الكولاجين غير المدعومة مؤدية بالنتيجة إلى حصول فشل ارتباط لاحق(Palosaari et al., 2003).

يعتبر التخريش بحمض الفوسفور لمدة 10 ثوان كافٍ لإزالة هذه الطبقة وإعادة معاملة سطح السن قبل الإلصاق (Hiraishi et al., 2003a, Hormati et al., 1980, Neelagiri et al., 2010).

12. البلازما (Pashley et al., 1981b)

13. بقايا الاسمنت المؤقت Temporary cement remnants:

إن وجود بقايا الإسمنت المؤقت على البنى السنية والتي حُضّرت لاستقبال الترميمات غير المباشرة يلّوث السطح ويؤثر على متانة ارتباط الإسمنت الراتنجي عن طريق الآليات التالية: (Grasso et al., 2002, TERATA, 1993, Nasreen et al., 2014)

1- حاجز فيزيائي يمنع انتشار مكونات أنظمة الإلصاق المختلفة.

2- إحداث تغيرات في إجهادات السطح وزاوية التماس.

3- إنقاص طاقة السطح ورطوبة العاج.

4- تؤثر كيميائياً من خلال منع تماثر المواد الراتنجية عن طريق تفاعلها مع مكونات مواد الإسمنت المؤقت والتي من الممكن أن تنتشر على طول السطح العاجي وتندخل ضمن الأقنية العاجية لأكثر من 2 ملم وذلك في الإسمنتات الحاوية على الأوجينول.

معاملة سطح التحضير:

يمكن معاملة سطح الدعامة بطرق ميكانيكية أو كيميائية أو المزاوجة بين الطرق ومن الطرق المتبعة:

1. مسحوق الخفان Dental Prophylaxis paste . (Santos et al., 2011, Grasso et al., 2002)
2. أدوات التقليح فوق الصوتية Ultra sonic. (Cardoso et al., 2014)
3. السحل الهوائي Air abrasion.
4. السنابل بمختلف أنواعها Burs (Ireland et al., 2005).
5. EDTA (Taşar et al., 2014, Munirathinam et al., 2012)
6. الإيكزيلول.
7. Endosolve R.(Taşar et al., 2014)
8. تطبيق أشعة الليزر LASER ((Taşar et al., 2014).

معاملة سطح التعويض:

يمكن تنظيف سطح الخزف وتهيئته لإعادة الإلصاق بعدة طرق منها:

1. تعريض التعويضات للحرارة العالية 454°C/850°F لمدة عشر دقائق(St Germain Jr and St Germain, 2015).
2. معاملة سطح التعويض بتطبيق شعاع الليزر (Laser irradiation) ال Nd: YAG أو ال Er: YA أو Er، Cr: YSGG laser. (Ishida et al., 2011)
3. الترميل (sandblasting)(Sarac et al., 2013).

4. الترميل المترافق مع تطبيق السيلان (Silica-coating)(Jedynakiewicz and Martin, 2001).

1-6 الإسمنتات الراتنجية:

1-6-1 الإسمنت الراتنجي: هو عبارة عن كومبوزيت سيال ذو لزوجة منخفضة. يتألف من القالب الراتنجي مع المواد مالئة غير عضوية معالجة بالسيلان. وهو مشابه لتركيب الكومبوزيت إلا أن نسبة المواد المالئة في الإسمنتات الراتنجية أقل منها في الكومبوزيت وذلك بهدف تقليل اللزوجة وتحسين ترطيب السن(Anusavice et al., 2013).

وتأتي بأشكال تجارية عديدة منها(Manappallil, 2015):

1. نظام مسحوق / سائل.
2. نظام معجونين.
3. نظام معجون واحد مع معالج في عوامل الربط.
4. نظام معجونين ثنائي التصلب.

2-6-1 تصنيف الإسمنتات الراتنجية:

يصنف الإسمنت الراتنجي بحسب:

- حجم الذرات المالئة الداخلة في تركيبه.
- آلية تصلبه.

الإسمنتات الراتنجية حسب حجم ذرات المادة المالئة الداخلة في تركيبها:

- إسمنتات ذات مواد ذات جزيئات ناعمة تتراوح أبعادها بين 0.2-3 ميكرون.
- إسمنتات ذات مواد ذات جزيئات فائقة النعومة حيث يبلغ قطرها حوالي 0.04 ميكرون.

- إسمنتات ذات مواد تحتوي على جزيئات فائقة النعومة وناعمة (تدعى النوع الهجين) تتألف من مواد زجاجية يقدر وزنها ب 84% من وزن الكومبوزيت.
- إسمنتات ذات مواد تحتوي على جزيئات بأحجام دقيقة جدا تتراوح أبعادها بين 1-10 نانومتر.(Mohsen et al., 1998)

4-6-1 الاسمنتات الراتنجية حسب آلية تصلبها:

1. إسمنتات راتنجية ذات تصلب كيميائي:

يعتمد على تفاعل البيروكسيد – الأمين لحدوث التصلب.

زمن المزج: 20-30 ثا.

من الأفضل إزالة الزوائد مباشر بعد وضع الترميم في مكانه بسبب صعوبة ازالتها بعد تمام البلمرة.

مناسب لكافة أنواع الترميمات(Albers, 2002).(Anusavice et al., 2013)

من عيوبه: زمن العمل المحدود.

2. الإسمنت الراتنجي ذو التصلب الضوئي:

يشمل جميع العناصر المحفزة للتماثر والتي تتحرض بوجود الضوء سواء الأشعة فوق البنفسجية (الأنظمة القديمة) أو أشعة الضوء المرئية.

الإسمنت الزائد يزال مباشرة بعد الانتهاء من وضع الترميم في مكانه.

يستطب للترميمات الخزفية الرقيقة أو الترميمات ذات الأساس الراتنجي وفي الربط المباشر للحاصرات التقويمية الخزفية.

من عيوبه: نقص عمق التصلب المرافق لزيادة ثخانة الخزف.

3. الإسمنت الراتنجي ثنائي التصلب:

يكون التصلب ضوئياً وكيميائياً في آن واحد، حيث يتألف من مكونين يجب مزجهما، يكون التصلب الكيميائي بطيء جداً مما يسمح بزمن عمل جيد، أما التصلب الضوئي فهو سريع. وهكذا يتم تصليب الحواف التي يصل إليها الضوء مباشرة ويترك الإسمنت الداخلي ليتصلب بآلية كيميائية.

يمكن المباشرة بإزالة الزوائد عند الانتهاء من وضع الترميم في مكانه أو الانتظار لفترة محددة وذلك وفق التعليمات المرفقة.

لا يستطب في الترميمات التي تتجاوز سماكتها 2.5 ملم.(Anusavice et al., 2013, Uno et al., 1997)

7-1 الدراسات السابقة:

- تحدَّث Santos et al بأن استخدام الخفان على سطح عاج أملس ينتج سطحاً مغطى ببقايا من مسحوق الخفان تعمل على ختم القُنيات العاجية المفتوحة مما يعيق انتشار الإسمنت الراتنجي ويقلل من قيم الارتباط(Santos et al., 2011, Sol et al., 2000).
- دراسة قام بها Ireland عام 2004 قام فيه بمقارنة طرق تنظيف مختلفة لسطح الميناء بعد نزع الحاصرات التقويمية وجد أن أقل كمية فقدان بالميناء كانت لدى تطبيق سنابل التنغستن كارباید بسرعة منخفضة في حين أن أكبر كمية كانت عند استخدام رؤوس التقليح فوق الصوتية أو عند استخدام سنابل التنغستن كارباید بسرعة عالية(Ireland et al., 2005).

- يبدل تطبيق رؤوس التقليح فوق الصوتية من طبيعة سطح التحضير بإحداثه أثلام و خدوش و غؤورات تزداد بازدياد شدة جهاز التقليح فوق الصوتي(Ribeiro et al., 2006)، بالإضافة لعوامل أخرى مثل تزوي و تصميم رأس التقليح فوق الصوتي(Casarin et al., 2009).
- وجد (Hasan Ramzi ,2010) تفوّق لمادة Endosolve R على الكلوروفورم في إزالة البقايا الراتنجية في حالات إعادة المعالجة (وذلك بمساعدة المبارد الآلية في كلتا المجموعتين)(Ramzi et al., 2010).
- وفي مقال نشرته مجلة International Journal of Adhesion and Adhesives ,2013، تم إجراء مقارنة بين عدة تقنيات (مسحوق الخفان، سنابل إنهاء الكومبوزيت، سنابل التنغستن كارباید، أجهزة التقليح فوق الصوتية) لإزالة بقايا لنوعين من الإسمنت الراتنجي من سطح العاج وهما:

للمجموعة الأولى إسمنت راتنجي تقليدي (Panavia F 2.0, Kuraray, PAN)

أما للمجموعة الثانية فتم استخدام إسمنت راتنجي

Self-adhesive (Clearfil SA, Kuraray, CSA).

وتبين أنه لم تستطع أي من هذه التقنيات إزالته بشكل كامل، كما وجدوا أن أقل قوة للارتباط كانت لدى استخدام مسحوق الخفان حيث أنه أساء للارتباط وأعلى قيمة كانت عند استخدام سنابل التنغستن كارباید في تنظيف سطح العاج.

- كما أظهر تطبيق Endosolve R تفوقه على Xyline عند استخدامه في إعادة معالجة الأقنية الجذرية الحاوية على إسمنت راتنجي(Shenoi et al., 2014)

وفي دراسة أخرى أجريت لتقييم قوة الارتباط بين العاج الأقنية الجذرية و مواد الحشي الراتنجية في سياق إعادة المعالجة اللبية وتنظيف الأقنية الجذرية باستخدام المبارد الآلية المترافق مع تطبيق الكلوروفورم أو

Endosolve R وإعادة الحشو باستخدام إسمنتات راتنجية ،تبين أن تطبيق الكلوروفورم أساء للارتباط بشكل كبير، في حين لم يكن هناك فرق جوهري بين العينة الشاهدة (لم تخضع لإعادة معالجة) و العينة التي تم تطبيق مادة Endosolve R معها. (Shokouhinejad et al., 2010).

- في عام 2014 قام Tasar وزملاءه بدراسة طرق مختلفة لتهيئة سطح العاج وإزالة بقايا الإسمنت الراتنجي لإعادة الإلصاق:

المجموعة الأولى: شاهدة (دون علاج).

المجموعة الثانية: تطبيق EDTA.

المجموعة الثالثة: تطبيق Endosolve R.

المجموعة الرابعة: تطبيق الليزر بشعاع Erbium W 1.25، Chromium:Yttrium–Scandium–Gallium–Garnet.

المجموعة الخامسة: تطبيق ليزر بشعاع Erbium W 2، Chromium: Yttrium–Scandium–Gallium–Garnet.

المجموعة السادسة: تطبيق ليزر بشعاع Erbium W 3.5، Chromium: Yttrium–Scandium–Gallium–Garnet.

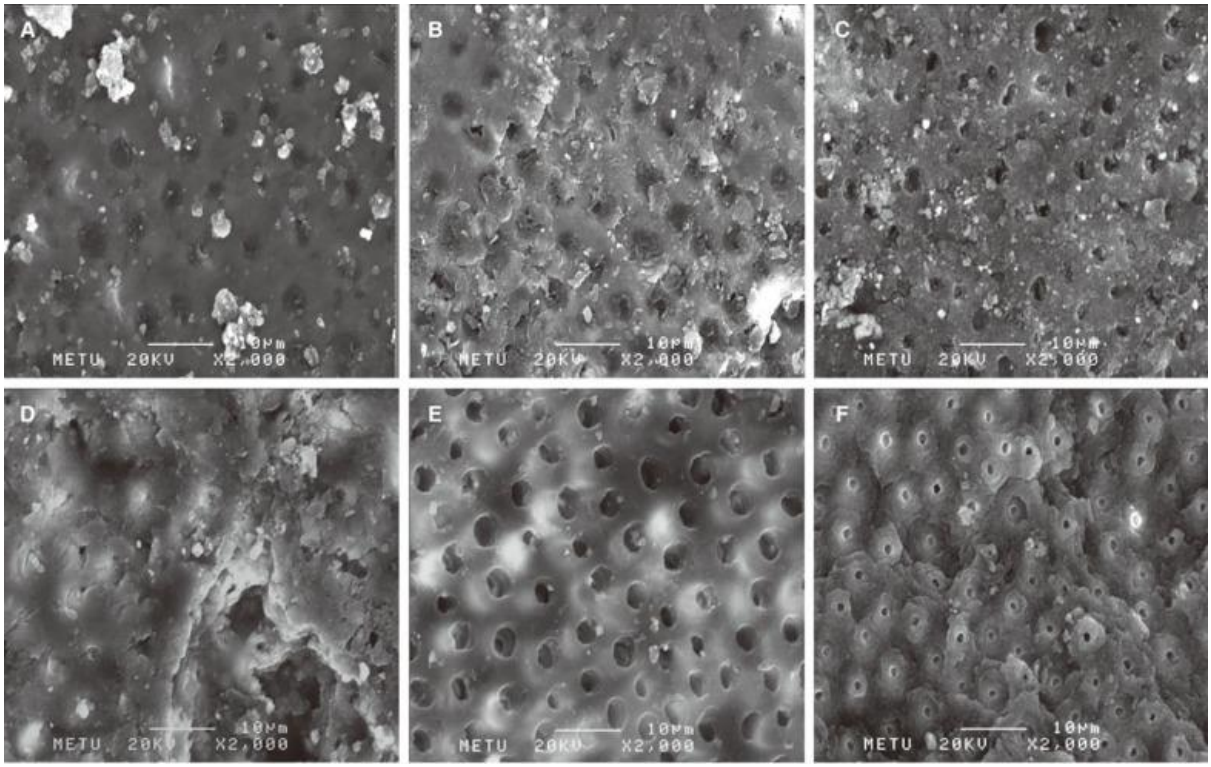
وكانت مقاومة قوى القص عند إعادة الإلصاق كالتالي حسب الترتيب:

34.9 ± 17.7/, 32.1 ± 15.8/, 37.8 ± 19.3, 31.3 ± 12.7/, 44.4 ± 13.6/, 40.2 ± 13.2/.

وبالتالي ظهر تفوق تطبيق كل من:

2 W and 3.5 W Erbium, Chromium: Yttrium–Scandium–Gallium–Garnet

في تنظيف سطح العاج من بقايا الإسمنت الراتنجي وزيادة قوة الارتباط.



رسم توضيحي 3 صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح

البَابُ الثَّانِي

المواد والطرائق

Materials and Methods

العينة :Sample of size

ستتم الدراسة على (120) سن مقلوعة لمرضى أعمارهم تتراوح بين 18–30 سنة، كلية طب الأسنان جامعة دمشق.

معايير الدخول في الدراسة Inclusion Criteria :

1- مقلوعة حديثاً(Hoshing et al., 2014).

2- سليمة، خالية من النخور والترميمات السابقة.(Erkut et al., 2014)

3- خالية من الكسور والصدوع المسببة أثناء القلع(Chaiyabutr and Kois, 2011).

4- خالية من التبقع الفلوري(Gupta et al., 2015).

2-1-2 الأسنان المستبعدة من الدراسة:EXCLUSION CRITERIA :

1.الأسنان النخرّة.

3.الأسنان المرممة.

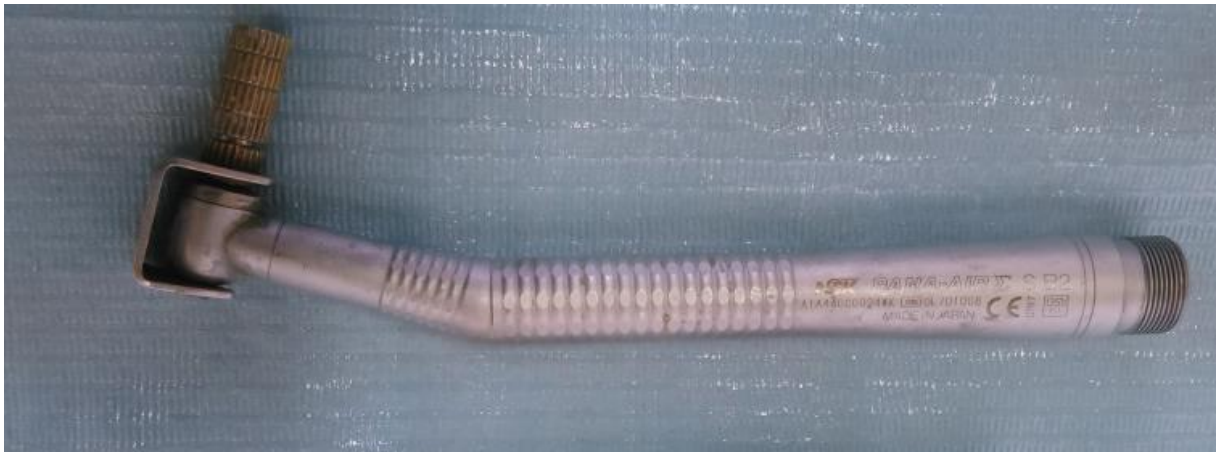
3.الأسنان المتصدعة والمكسورة.

4.الاسنان المعالجة لبيا.

2-2 المواد والأجهزة المستخدمة في الدراسة MATERIALS AND DEVICES USED IN THE STUDY:

2-2-1 الأجهزة المستخدمة:

1. قبضة توربين من شركة NSK اليابانية



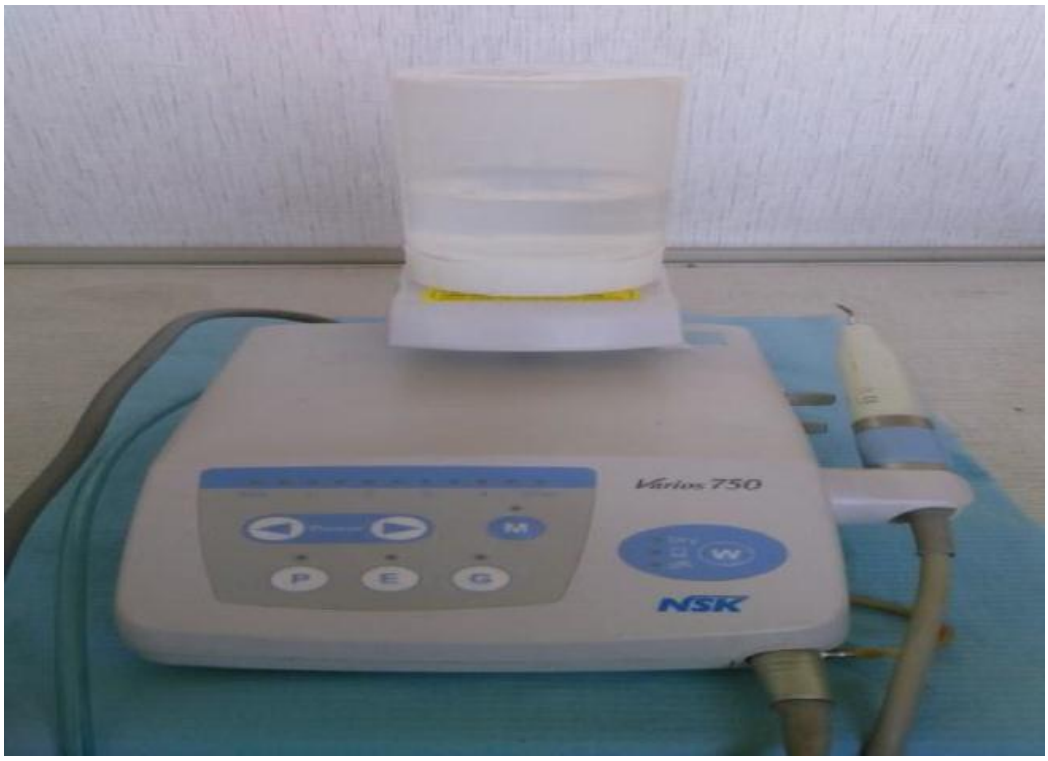
رسم توضيحي 4 قبضة توربين من شركة NSK اليابانية

2. قبضة ميكرتور من شركة NSK اليابانية



رسم توضيحي 5 قبضة ميكروتور NSK, JAPAN

3. قبضة وجهاز تقليح فوق صوتي من شركة (NSK, Japan) Varios 750 ultrasonic scaler system. يعمل بتواتر 20–30 كيلوهرتز وباستطاعة3 واط



رسم توضيحي 6) جهاز تقليح فوق صوتي NSK VARIOS 750

4. قبضة السحل الهوائي Sunny Air Polisher Prophy Jet.



رسم توضيحي 7 SUNNY AIR POLISHER PROPHY JET.

5. جهاز تصليب ضوئي من شركة (Led light curing, MARCO, China)



رسم توضيحي 8جهاز تصليب ضوئي MARCO-CHINA

6. جهاز الاختبارات الميكانيكية العام.



رسم توضيحي 9 جهاز الاختبارات الميكانيكية العام

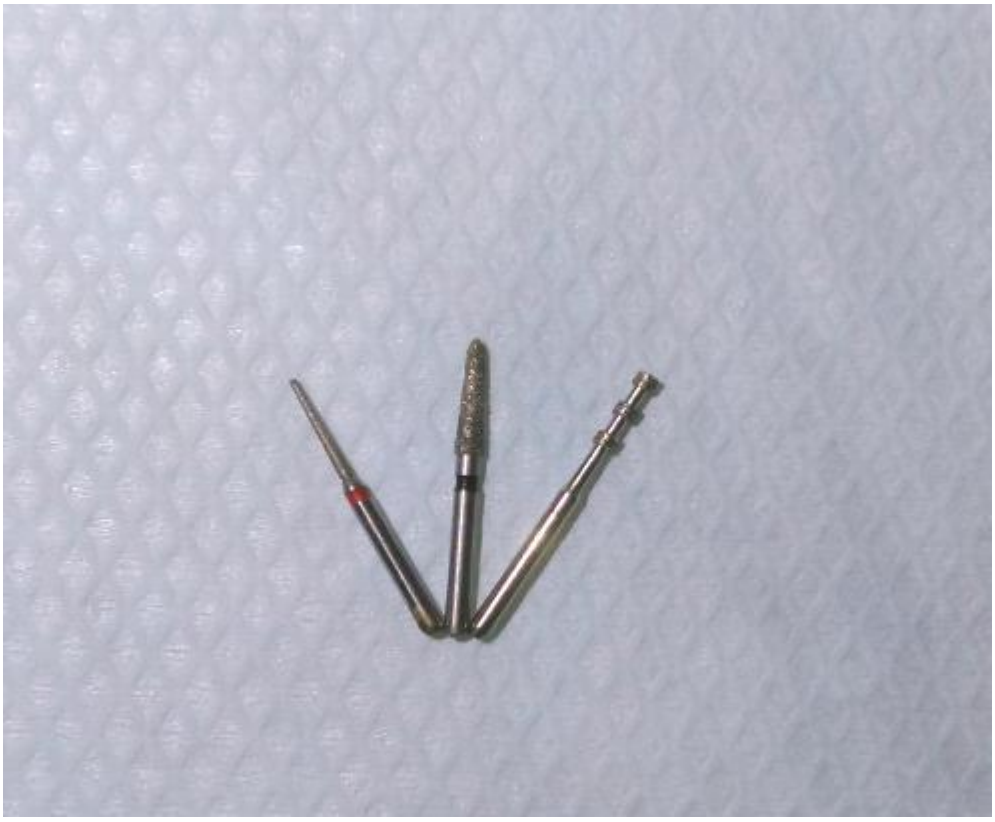
الأدوات المستخدمة في البحث:

1- مجرفة عاج



رسم توضيحي 10 مجرفة عاج

2- سنابل تحضير وتنعيم سطوح العينات.



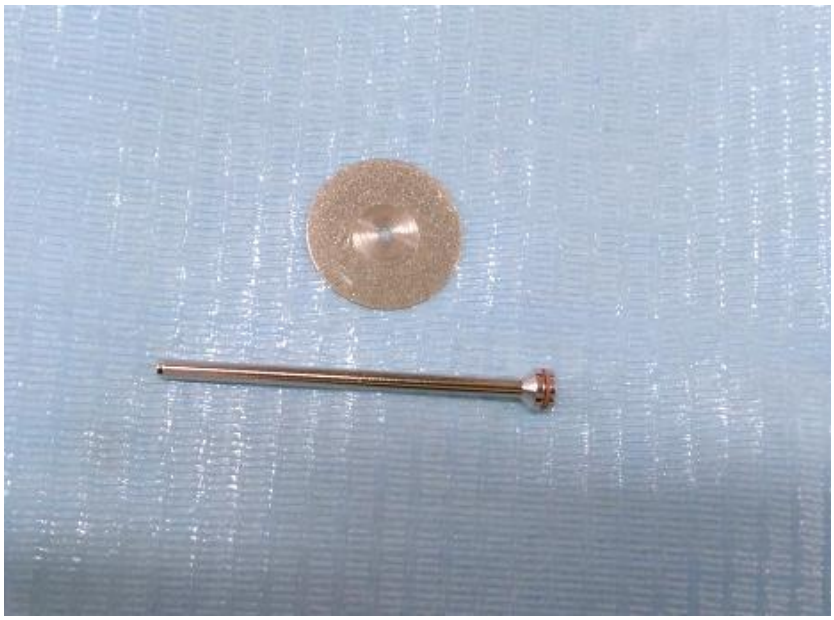
رسم توضيحي 11 السنابل المستخدمة

3- سنابل تنغستن كارباید.



رسم توضيحي 12 سنابل T.C

4- أقراص فصل ماسية مع الحامل الخاص بها لشركة (Jota،Switzerland).



رسم توضيحي 13 أقراص فاصلة

5- أداة مزج مع حنجور مزج.

6- فراشي لتطبيق المواد الرابطة.

7- رؤوس(G4, G6) ، تركّب على قبضة جهاز التقليح فوق الصوتي (NSK, Japan)



رسم توضيحي 14 رؤوس G4, G6

8- فراشي التلميع، تركب على قبضة الميكروتور.



رسم توضيحي 15 فراشي التلميع

المواد المستخدمة في البحث:

1- أسنان مقلوعة.

2- ماء مقطر.

3- إكريل ذاتي التصلب بودرة وسائل لصب القواعد الإكريلية.



رسم توضيحي 16 اكريل ذاتي التصلب

4- حمض الفوسفور N Etch- تركيز (37 %) لشركة (USA)،(ivoclar vivadent)



رسم توضيحي 17 حمض فوسفور

5- مادة رابطة (بوند) -Tetric N Bond لشركة (USA)،ivoclar vivadent



رسم توضيحي 18 مادة رابطة(بوند)

6- إسمنت راتنجي ضوئي التصلب Variolink N Base– لشركة (ivoclar،USA)



رسم توضيحي 19 اسمنت راتنجي ضوئي التصلب VARIOLINK N BASE

7- جزيئات بيكربونات الصوديوم AIR –FLOW CLASSIC um40 لشركة EMS.



رسم توضيحي 20 جزيئات بيكربونات الصوديوم

8- Endosolve R/ (Septodont, Cedex, France) .



رسم توضيحي ENDOSOLVE R 21

الإسمنت الراتنجي VARIOLINK N BASE من شركة: IVOCLAR–VIVADENT /FRANCE.

إسمنت راتنجي ثنائي التصلب (أساس ومسرع) وقد يستعمل بتقنية التصليب الضوئي فقط وعندها يستعمل الأساس فقط (تم استخدام النمط الضوئي في البحث).

نسبة مزج الأساس للمسرع 1:1.

زمن العمل: 3.5 د عند درجة الحرارة 37 درجة سيليسيوس.

تتواجد العبوة العادية ب 6 ألوان للأساس ولونين للمسرع.

حجم الجزيئات: 0.04–0.3 ميلي ميكرون. حجم الجزيئات الأساسية 0.7 ملي ميكرون.

الاستطبابات:

. إلصاق الترميمات الخزفية الكاملة (وجوه، تيجان، onlay،inlay).

. إلصاق ترميمات الكومبوزيت.

مضادات الاستطبابات:

عدم القدرة على تأمين العزل الجيد وشروط العمل.

في حال تحسس المريض لأحد مكونات الإسمنت.

: ENDOSOLVE R (SEPTODONT-FRANCE)

تستخدم في إعادة المعالجات اللبية للأقنية الجذرية التي تحوي على راتنج يتكون بشكل أساسي من الفورماميد وكحول الإيتيل الفينولي.

AIRFLOW CLASSIC COMFORT: من شركة EMS :

تتألف من مسحوق بيكربونات الصوديوم بحجم جزيئات يتراوح بين 40–65 um.

تستخدم لإزالة اللويحة السنية، إزالة التصبغات الشديدة الناتجة عن التدخين والقهوة، إزالة القلح الفتي (partially mineralized deposits & young calculus removal).

طرائق البحث:

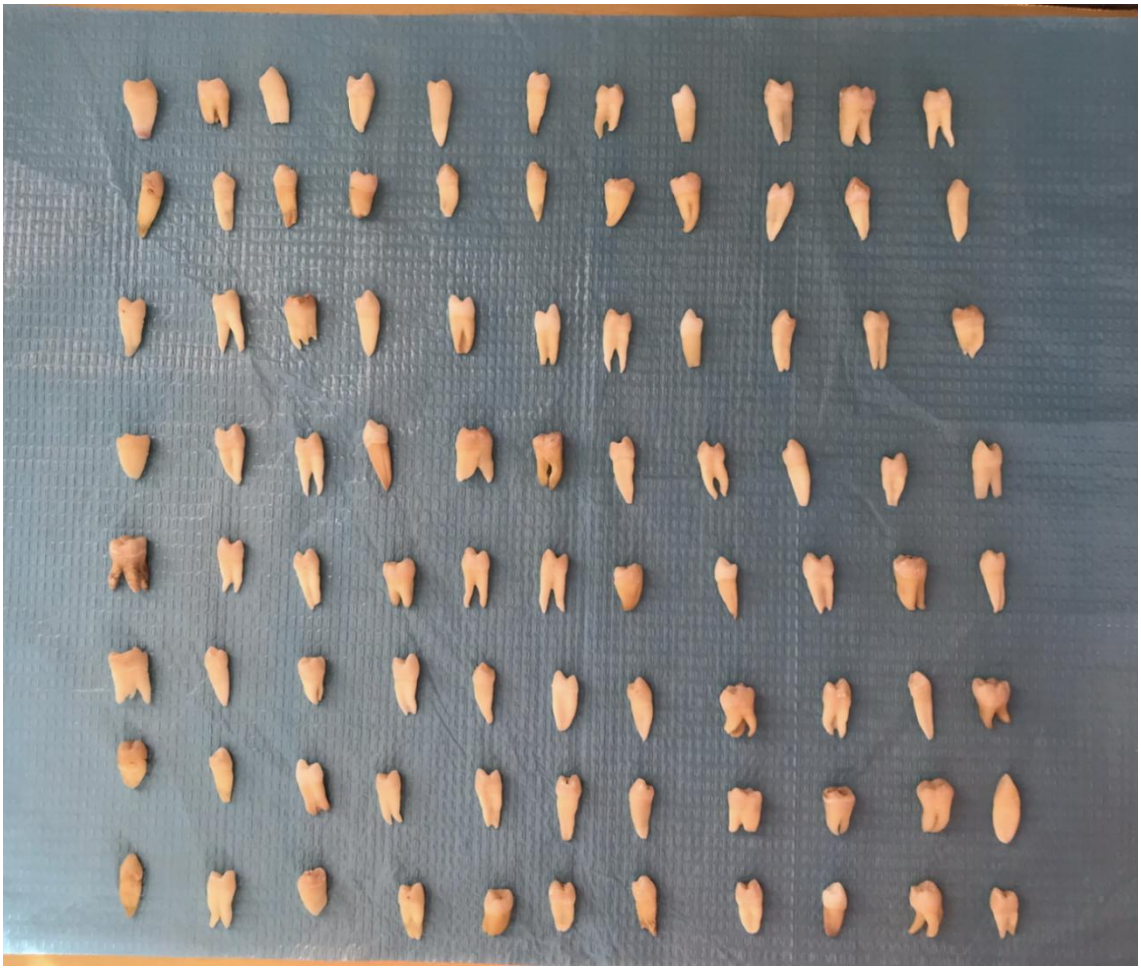
2-3-1 تصميم الدراسة :STUDY DESIGN

دراسة مخبرية يتم من خلالها تقييم فعالية طرق تنظيف مختلفة لسطح التحضير وتأثيرها على قوة الارتباط عند إعادة الصاق بواسطة الإسمنتات الراتنجية ضوئية التصلب، وذلك بتطبيق اختبار قوى القص والاستفادة من المجهر الالكتروني الماسح في تفسير النتائج.

2-3-2 طريقة العمل:

1- جمع العينات وتنظيفها:

تم جمع 120 سن مقلوعة حديثا من مرضى تتراوح أعمارهم بين 18-30 سنة. حُفظت الأسنان في الماء المقطر ضمن أوعية زجاجية وبدرجة حرارة الغرفة. بعد ذلك تم تنظيفها بجهاز التقليح الآلي، ثم حُفظت من جديد في الماء المقطر.

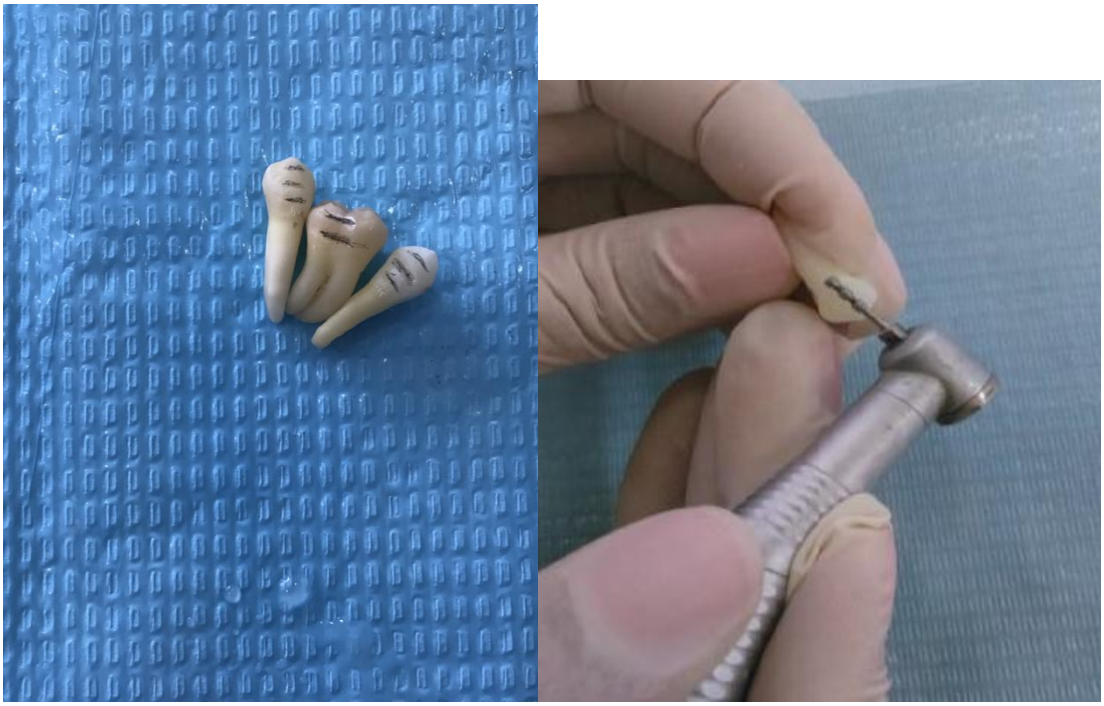


رسم توضيحي 22 الأسنان المقلوعة

2- تحضير العينات:

حُضرت الأسنان وفق المراحل التالية:

تم استخدام سنابل تحديد العمق الخاصة لمراعاة المقدار اللازم للتحضير 0.5 ملم تقريباً من السطوح الدهليزية للأسنان، ووضعت بحيث تكون موازية للمحور الطولي للسن .ومن ثم تلوين الميازيب الحاصلة بقلم رصاص.

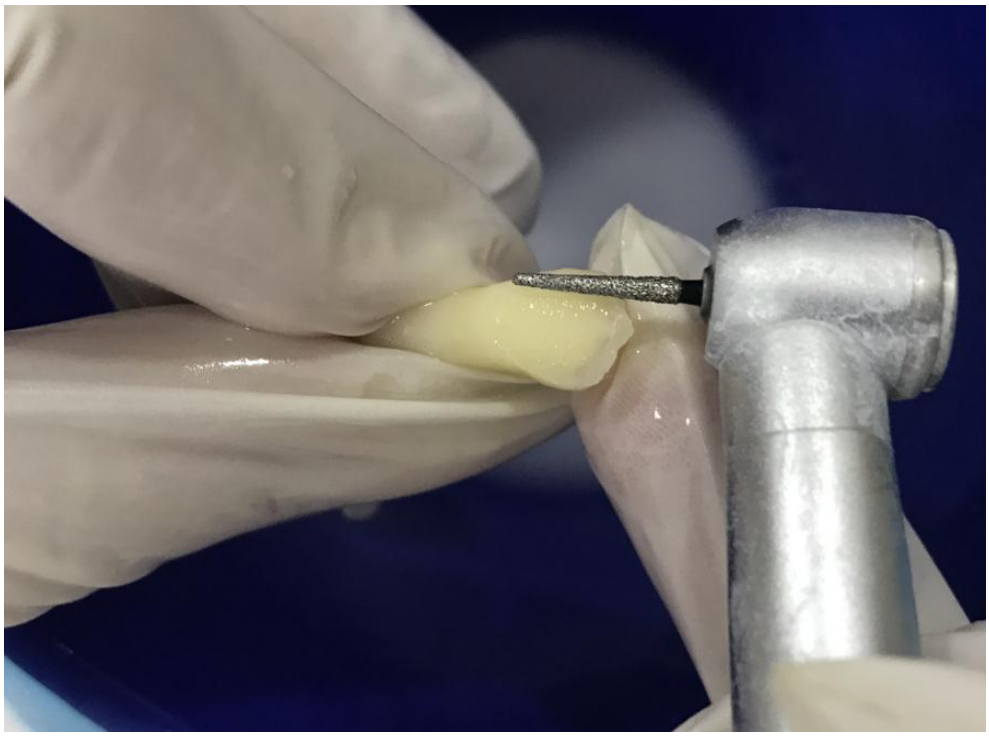


رسم توضيحي 23 تحضير وتلوين ميازيب الدلالة



رسم توضيحي 24 تحضير العينات المينائية

أما بالنسبة للعينات ذات التحضير العاجي فقد حُدد العمق المطلوب بواسطة سنبلة (لتوحيد مقدار القطع في العينات) وتم تلوين الميزاب الحاصل ثم حُضِّرَ السطح الدهليزي حتى الوصول للعاج مباشرةً أسفل الملتقى المينائي العاجي.



رسم توضيحي 25 تحضير العينات العاجية.

تم استخدام سنابل ماسية خاصة للتحضير والتنعيم، مع مراعاة تغيير السُنبلة بعد تحضير خمسة أسنان لضمان القطع الجيد وذلك في العينات ذات التحضير المينائي والعاجي.

تم استخدام أقراص فصل لقطع جذور الأسنان تحت منطقة الملتقى المينائي الملاطي بحوالي 2 ملم، وتم ذلك تحت الارذاذ المائي.



رسم توضيحي 26 تحديد الملتقى الميناءي الملاطي + تحديد مكان الفصل



رسم توضيحي 27 فصل تيجان الأسنان عن الجذور

وُضِعت السطوح السنية الدهليزية المحضرة على لوح زجاجي، ومن ثم تم تجهيز قوالب معدنية خاصة، (20ملم قطرا، 15 ملم ارتفاعا). يُصب داخلها اكريل ذاتي التصلب (سائل ومسحوق) بعد مزجه ومن ثم غُمرت الأسنان ضمنه بحيث يكون السطح الدهليزي موازياً لقاعدة القالب المعدني، مع مراعاة أن تكون العينة في المنتصف تماماً.



رسم توضيحي 28 العينات المحضرة ضمن القواعد الإكريلية

وبعد تمام التصلب تم نزع كل من اللوح الزجاجي والقالب المعدني، ووضعت العينات في الماء المقطر. تركت العينات في الماء المقطر 24 ساعة.

خضعت جميع العينات لذات مخطط العمل (باستثناء العينات الشاهدة):

1- تنظيف سطوح العينات بواسطة فرشاة دوارة تحت الماء الجاري.

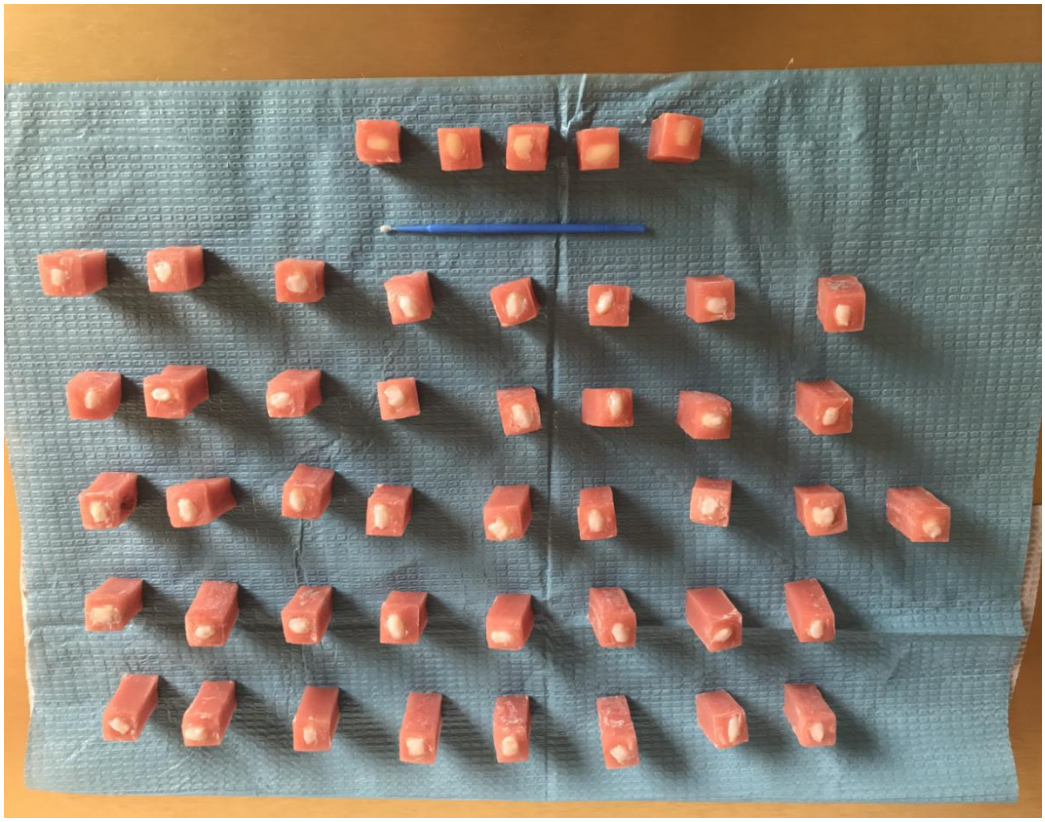
2- تهيئة سطح التحضير بوساطة حمض الفوسفور 37% وذلك لمدة 30 ثا للعينات ذات التحضير الميناني، و15 ثا للعينات ذات التحضير العاجي.

3- الغسل الجيد بوساطة تيار مائي.

4- التجفيف بتيار هوائي.

5- تطبيق المادة الرابطة على سطوح التحضير المخرشة وفرشها بتيار هوائي.

6- تطبيق الإسمنت الراتنجي على كامل سطح التحضير ثم التصليب لمدة 40 ثا.



رسم توضيحي 29 العينات بعد تطبيق الاسمنت الراتنجي.

7- وضع العينات في الماء المقطر لمدة 24 سا.

8- إزالة الإسمنت الراتنجي من السطوح المحضرة بشكل مبدئي بوساطة مجرفة عاج يدوية.

تقسيم العينات:

A- **المجموعة الأولى:** الشاهدة.

B- **المجموعة الثانية:** تطبيق جهاز التقليح فوق الصوتي مع الحفاظ على رأس التقليح بزاوية 0-10 درجات لمدة 20 ثا حيث استخدم رأس تقليح فوق صوتي (NSK, G6) مركب على قبضة موصولة بجهاز التقليح فوق الصوتي (Varios 750,NSK,ultrasonic scaler).

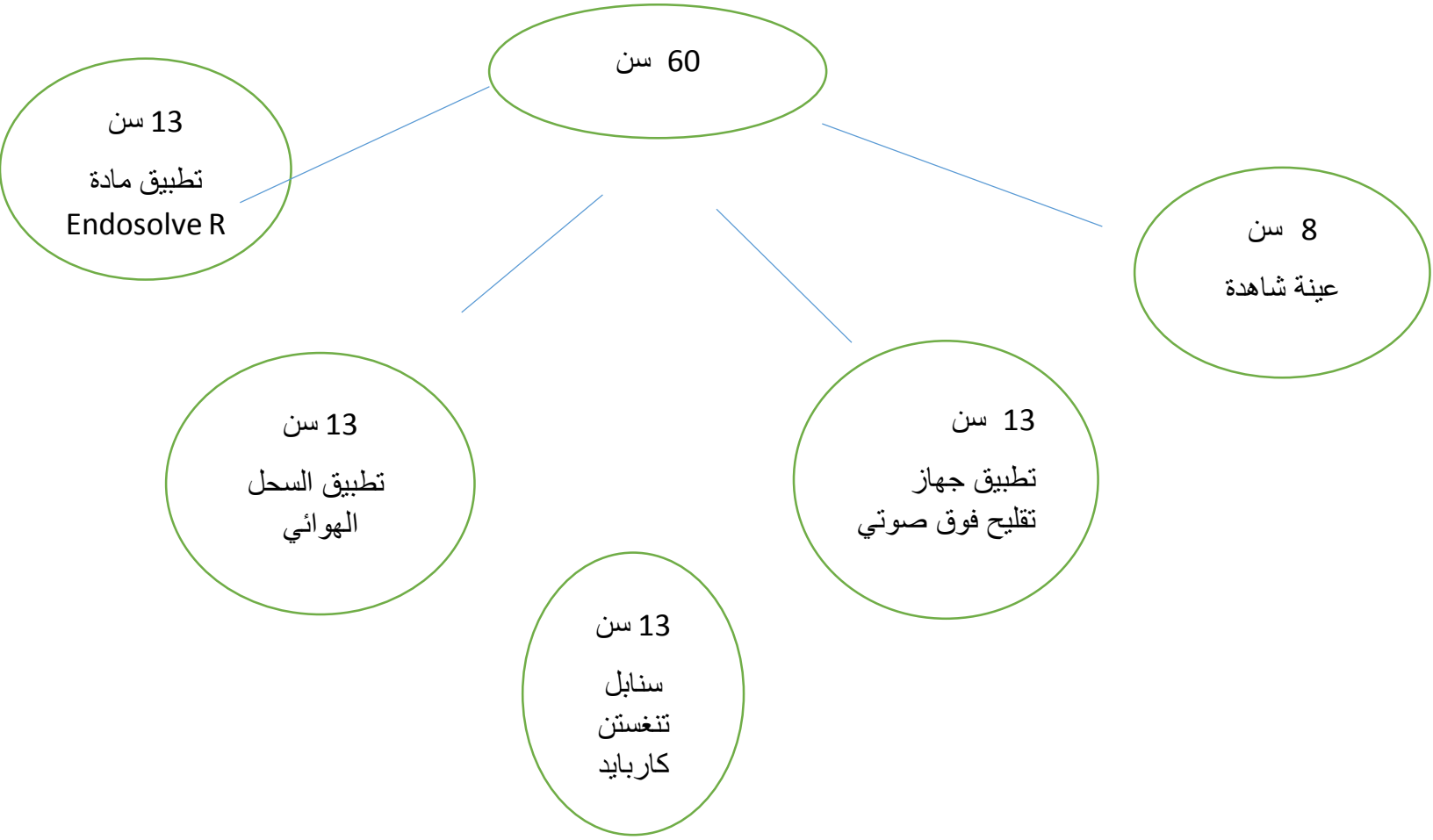
C- **المجموعة الثالثة:** تطبيق مادة Endosolve R على سطح التحضير لمدة دقيقة واحدة (حسب دراسة استباقية قبل القيام بالبحث).

D- **المجموعة الرابعة:** سحل هوائي بوساطة جزيئات بيكربونات الصوديوم 50um وذلك لمدة 20 ثا بواسطة قبضة Sunny Air Polisher Prophy Jet.

E- **المجموعة الخامسة:** تنظيف السطح بوساطة سنبلة تنغستن كارباید (لمدة 20 ثا) مع مراعاة خفض ضغط الهواء لتخفيض سرعة قبضة التوربين المستخدمة لتنظيف السطح بالإضافة إلى عدم تطبيق أي ضغط من قبل الباحث على السطح المراد تنظيفه لتجنب أي إزالة أو ضرر للنسج السنية.

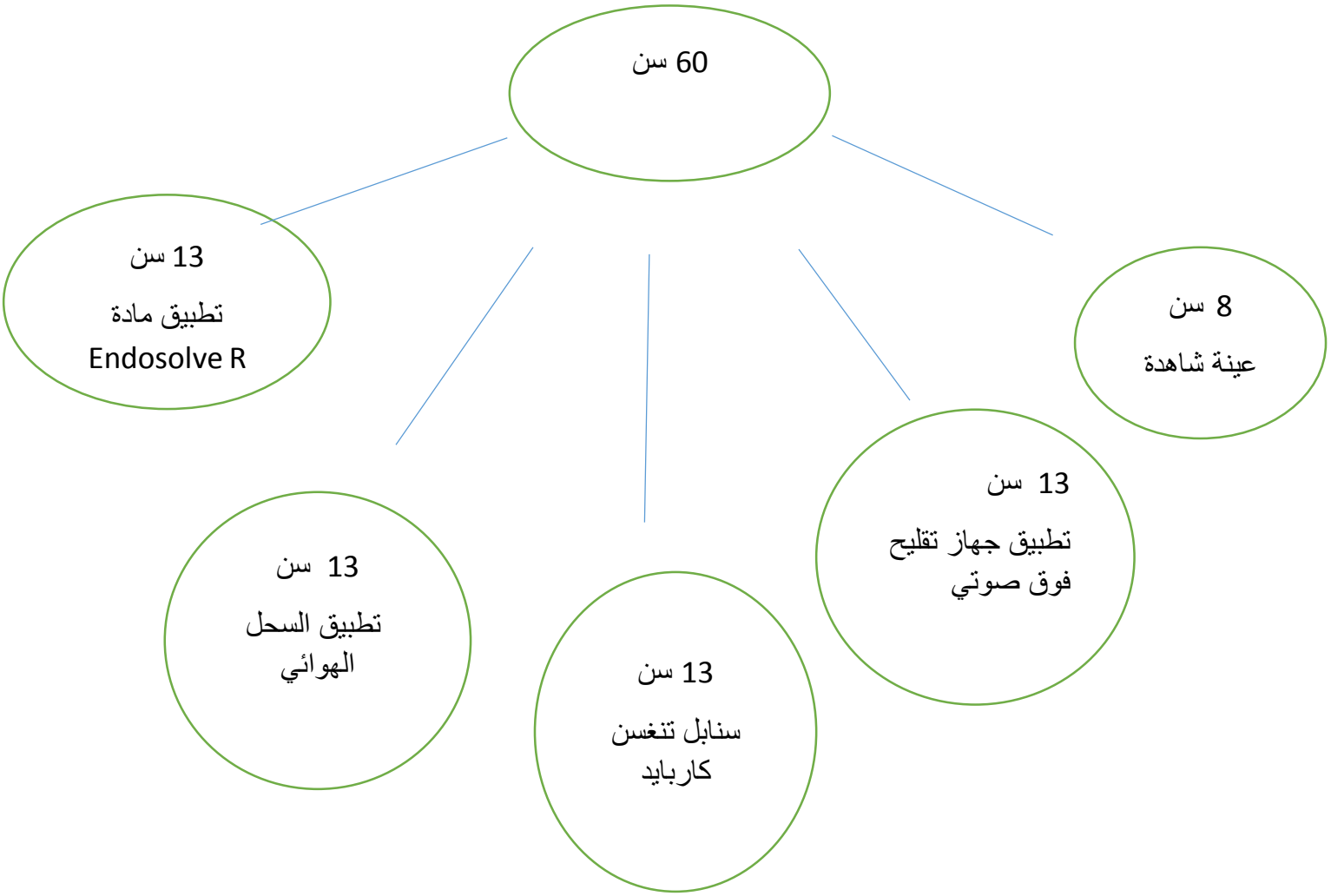
مخطط العمل:

عينة التحضير الميناني:



رسم توضيحي 30 يوضح كيفية توزيع العينات ذات التحضير الميناني

عينة التحضير العاجي:



رسم توضيحي 31 يوضح كيفية توزيع العينات ذات التحضير العاجي

بعد الانتهاء من تنظيف السطوح المحضرة كلٌّ حسب مجموعته ، تم القيام بالغسل الغزير بالماء وانتقاء عينة من كل مجموعة بشكل عشوائي لدراستها بالمجهر الإلكتروني الماسح.

حضرت العينات لإعادة الإلصاق بالإضافة لعينات المجموعة الشاهدة التي سيجرى عليها الإلصاق للمرة الأولى.

تم التخريش الحمضي لسطح التحضير بوساطة هلام حمض الفوسفور 37% وذلك لمدة 30 ثا للعينات ذات التحضير المينائي، و15 ثا للعينات ذات التحضير العاجي

الغسل الجيد بوساطة تيار مائي.

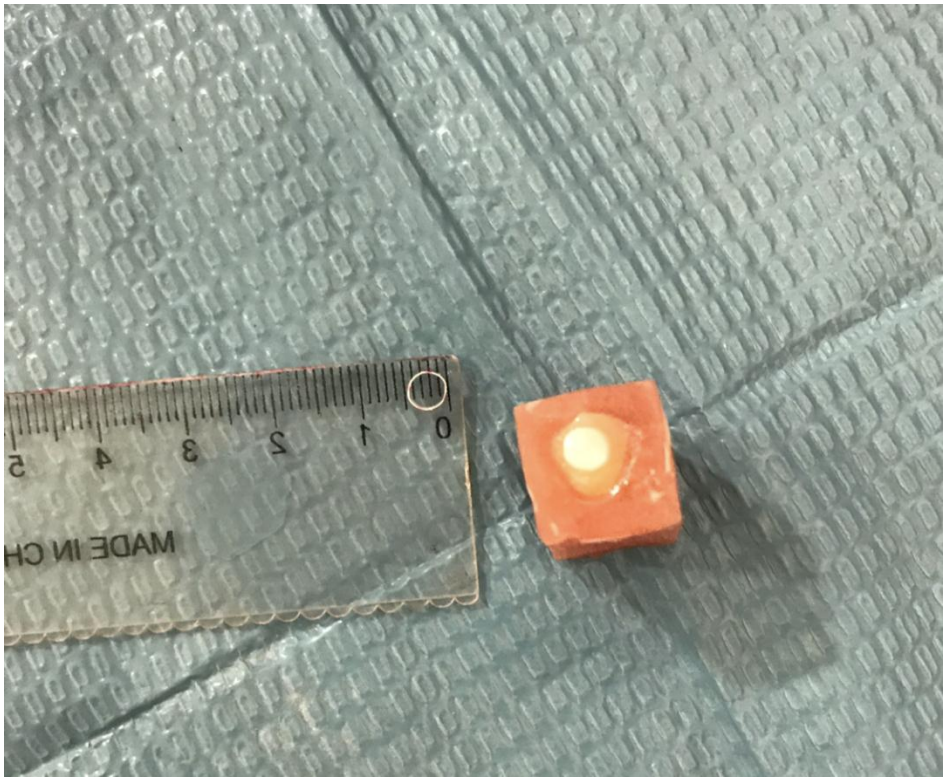
تم التجفيف بتيار هوائي حتى ظهور اللون الطبشوري الأبيض على سطوح العينات ذات التحضير المينائي.

أما العينات ذات التحضير العاجي فقد جُففت بوساطة تيار هوائي لطيف دون المبالغة بالتجفيف.

تم تطبيق المادة الرابطة على سطوح التحضير المخرشة وفرشها بتيار هوائي.

تم تطبيق الإسمنت الراتنجي بالاستعانة بأسطوانة بلاستيكية بقطر 5 ملم وارتفاع 2 ملم (قشة) ثم التصليب لمدة 60 ثا.

تم نزع الأسطوانة البلاستيكية ليتشكل لدينا أقراص راتنجية ملتصقة على سطوح تحضير جميع العينات.

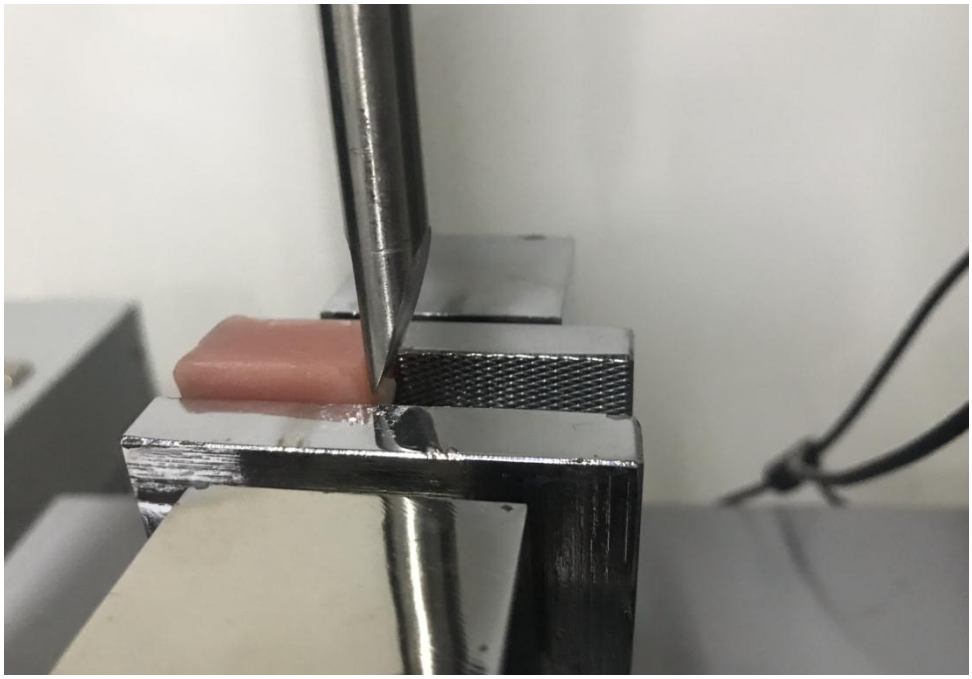


رسم توضيحي 32 الأقراص الراتنجية على العينات

وضعت العينات بالماء المقطر لمدة 24 سا.

الاختبارات الميكانيكية:

أخضعت العينات لاختبارات مقاومة قوى القص بوساطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام (INSTRON, 1195, England) . في مركز الاختبارات و الأبحاث الصناعية العام ، بسرعة قص 1 ملم/دقيقة. ومجال أعظمي للتحميل مساوي إلى 50 كغ. بحيث يكون محور تطبيق القوة أقرب ما يكون لسطح السن وموازي لسطح الارتباط الراتنجي بين السطح المحضر والإسمنت الراتنجي.



رسم توضيحي 33 تطبيق الاختبارات الميكانيكية

استمر تطبيق القوة حتى انفصال القرص الراتنجي عن السن أو عند حدوث فشل أو انكسار في العينة، وتم تسجيل القوة الرقمية بالنيوتن.

تمت دراسة أنماط الفشل الحاصل بالعينات بعد إجراء اختبارات مقاومة شدة الارتباط:

تمت دراسة أنماط الفشل الحاصل باستخدام مكبرة ووضعت النتائج بناء على المعايير التالية:

a- فشل تماسكي في الميناء أو العاج: إذا كان الكسر ضمن طبقة الميناء أو العاج.

b- فشل تماسكي في الإسمنت الراتنجي: جزء من الإسمنت الراتنجي تبقى على سطح السن المحضر والجزء الآخر تم انفصاله.

c- فشل الارتباط بين السطح المحضر (مينائي أو عاجي) والإسمنت الراتنجي: انفصال الوتد الراتنجي عن السطح السني.

d- فشل مختلط: بقاء جزء من الإسمنت الراتنجي ملتصقاً إلى السطح السني.

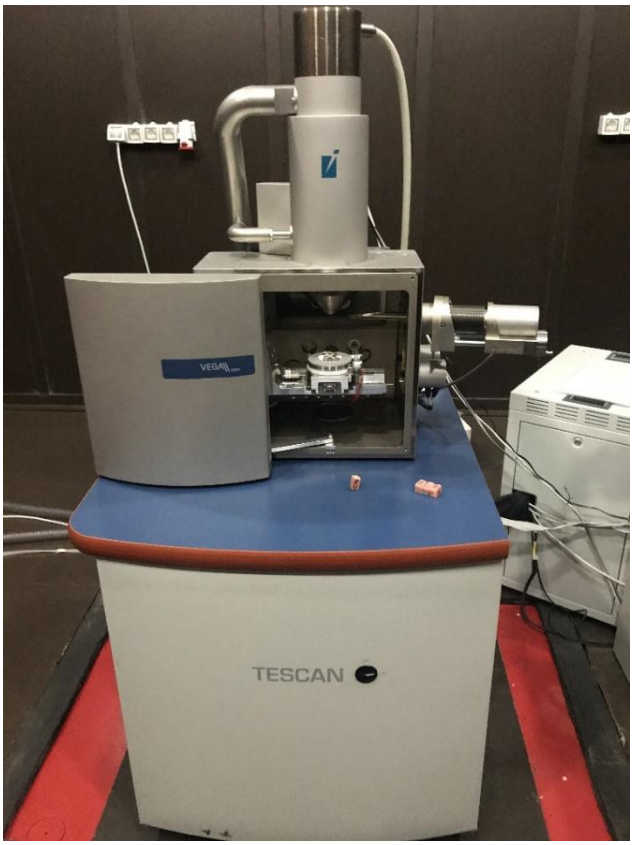
وقد تم استبعاد أنماط الفشل (a-b-d) من العينة ولم تدخل في النتائج الإحصائية.

5-2 الفحص بالمجهر الإلكتروني الماسح SEM :

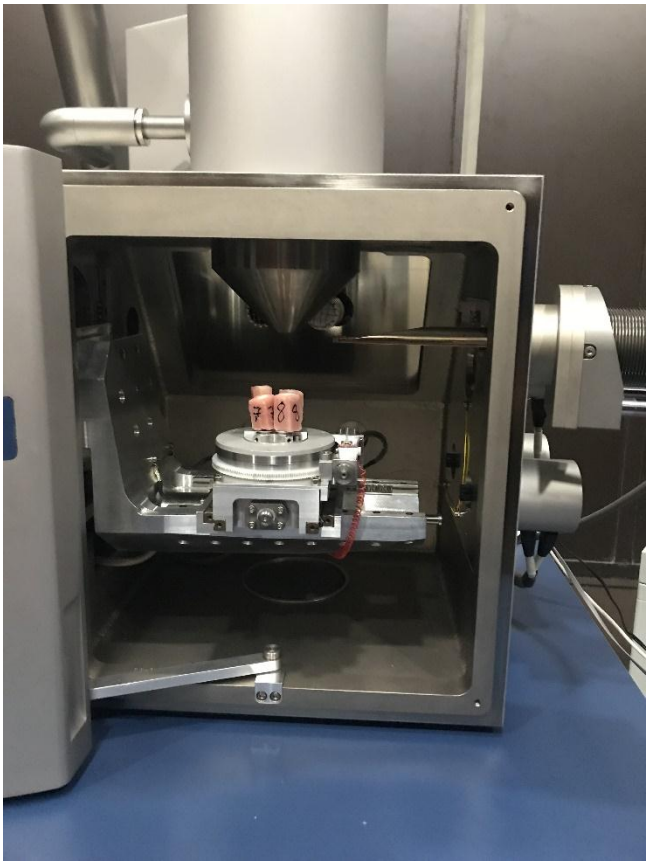
تم اختيار 8 عينات بشكل عشوائي (4 عينة ذات تحضير مينائي،4عينة ذات تحضير عاجي) وذلك بعد تنظيف السطح كلٍّ حسب مجموعته.

حُفظت العينات بعد ذلك ضمن حافظات خاصة حاوية على الماء المقطر .وقبل فحصها بالمجهر الإلكتروني الماسح كانت العينات تُخرَج من الحافظة وتُترك لتجف بساعة واحدة ويتم التأكد من التجفاف من خلال تطبيق تيار هوائي بجهاز تجفيف خاص.

تم إجراء صور المجهر الإلكتروني الماسح في هيئة الطاقة الذريّة، قسم الفيزياء الثانوية، مخابر البحوث .أُدخلت العينات إلى الحجرة الخاصة بالمجهر الإلكتروني الماسح وفُحصت تحت ضغط منخفض(15) Low Vacuum باسكال والفولتيه (20) كيلو فولت، وسرعة مسحيّة (7) ميكرومتراثانية حيث تم توجيه حزمة إلكترونيّة لسطح العينة وبوضع متعامد مع السطح.



رسم توضيحي SEM34

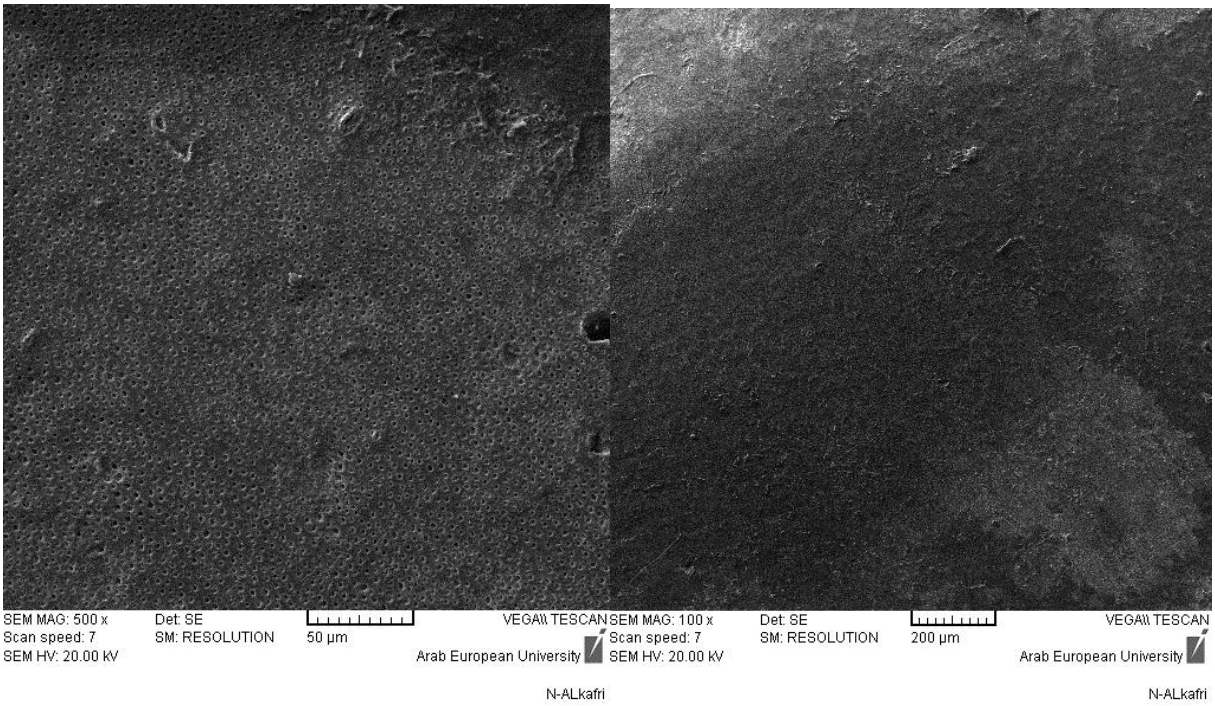


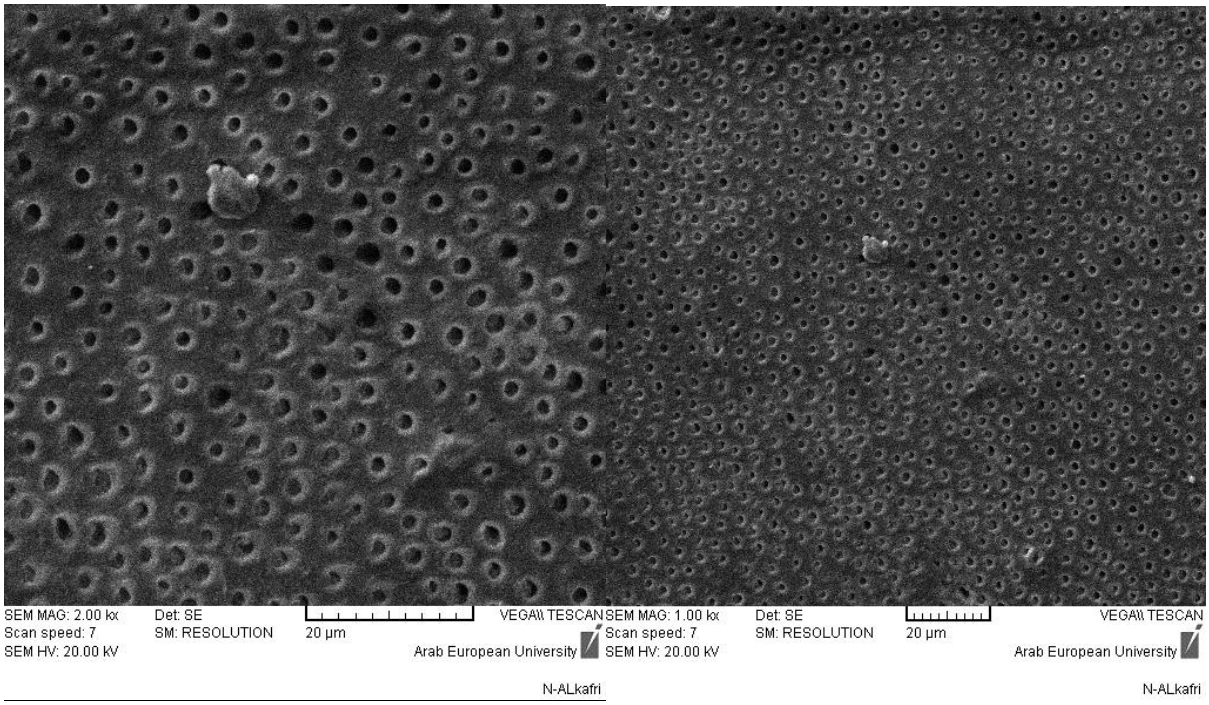
رسم توضيحي 35 العينات ضمن حجرة المجهر

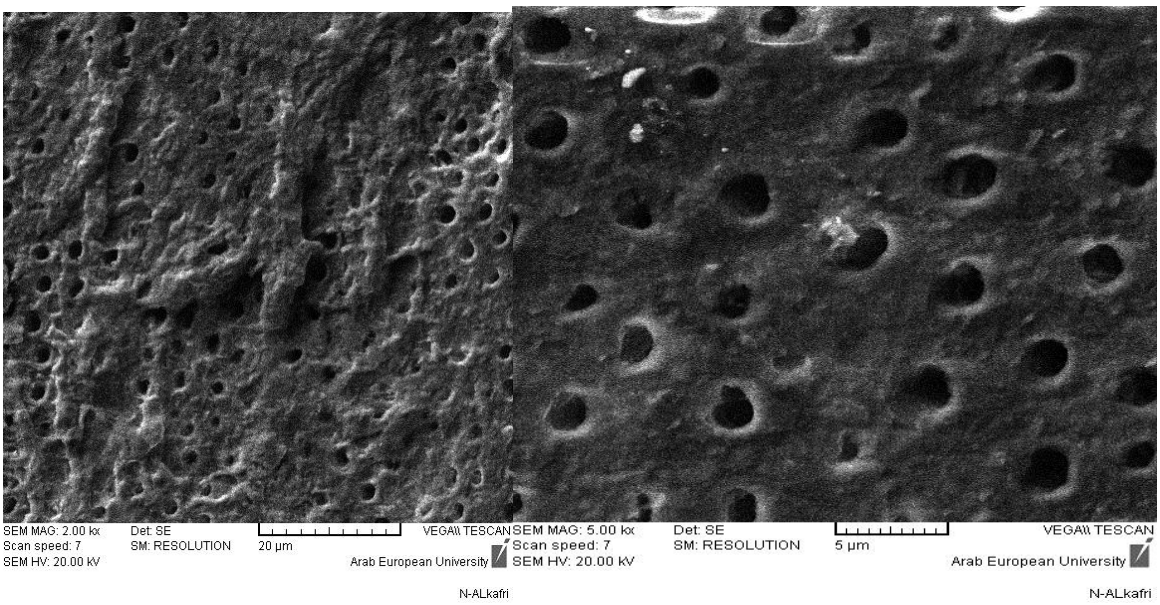
تم تحري البنية المجهرية بالمجهر الإلكتروني الماسح تحت تكبيرات مختلفة لسطح العينات التالية:

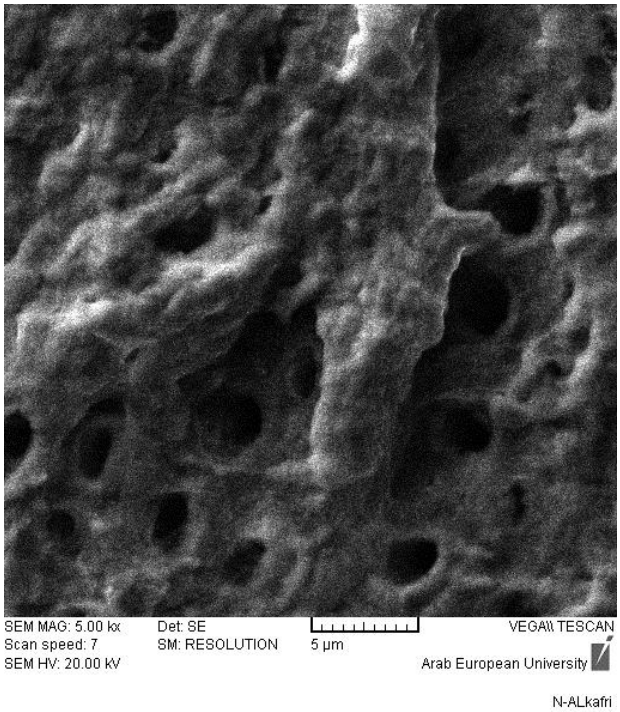
1. تحضير عاجي + تنظيف بسنابل T.C
2. تحضير مينائي + تنظيف بسنابل T.C
3. تحضير عاجي + تنظيف ب A.a
4. تحضير مينائي + تنظيف ب A.a
5. تحضير مينائي + تنظيف U.s
6. تحضير عاجي + تنظيف U.s
7. تحضير مينائي + تنظيف E.s
8. تحضير عاجي + تنظيف E.s

1-5-2 (صور بالمجهر الإلكتروني الماسح لعينات ذات تحضير عاجي تم تنظيف سطحها بواسطة سنابل T.C).



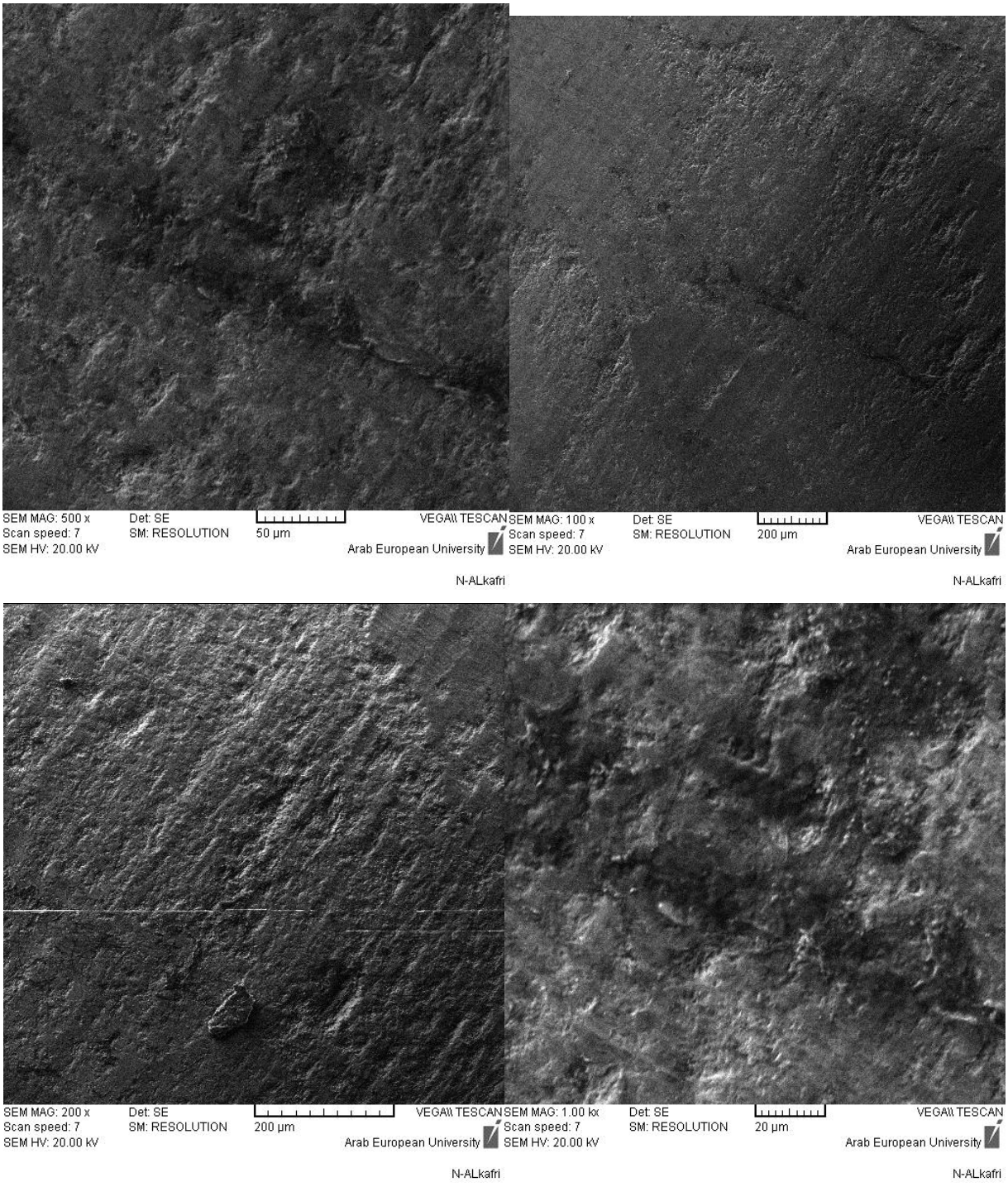






T.C + تحضير عاجي 36 رسم توضيحي

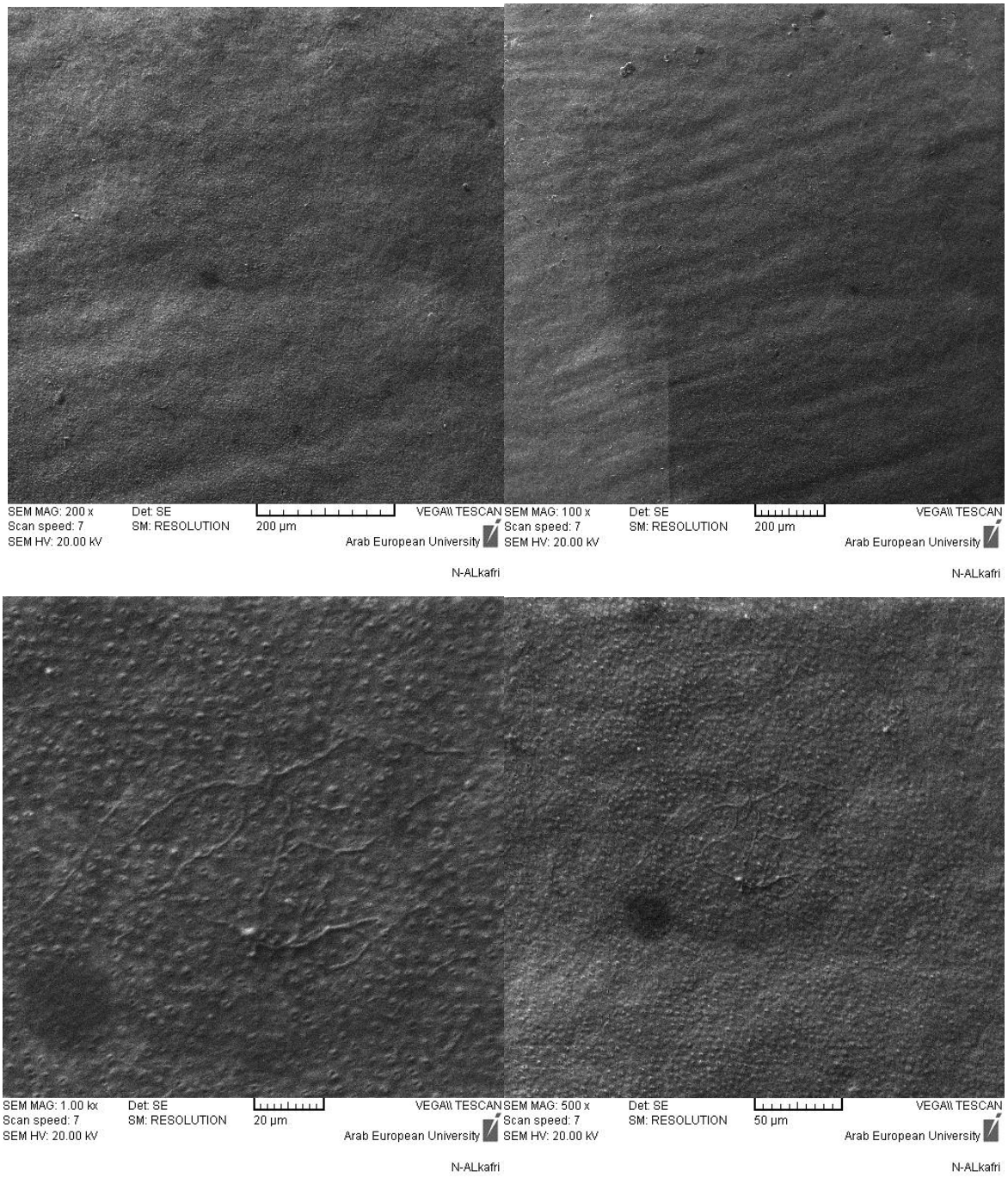
2-5-2 تحضير مينائي + تنظيف بسنابل T.C:

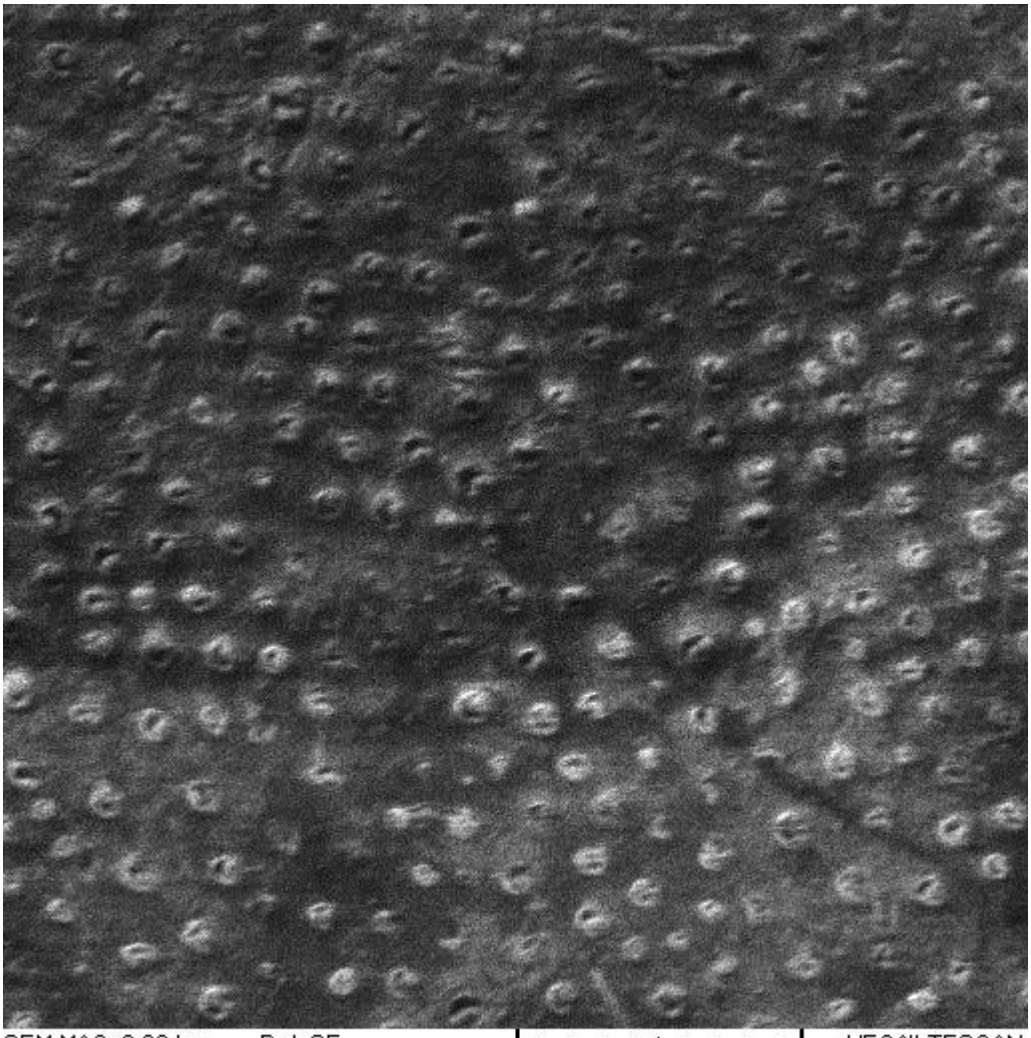


رسم توضيحي 37 تحضير مينائي+ T.C

3-5-2 صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح لعينة ذات تحضير عاجي نظفت ب A.A

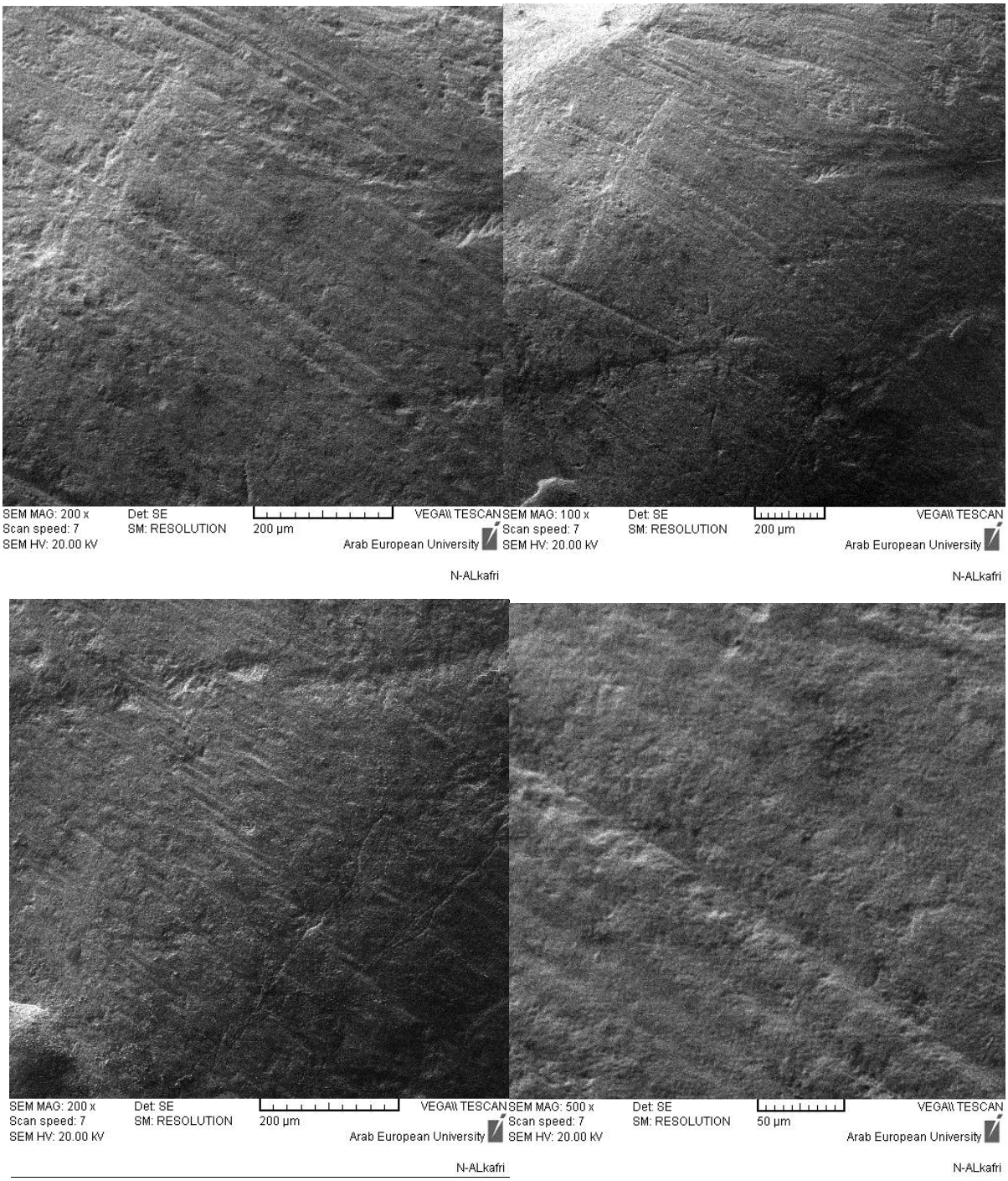
رسم توضيحي 38 تحضير عاجيA.A +




SEM MAG: 2.00 kx
Det: SE
VEGA\\ TESCAN
Scan speed: 7
SM: RESOLUTION
20 µm
SEM HV: 20.00 kV
Arab European University
N-ALkafri

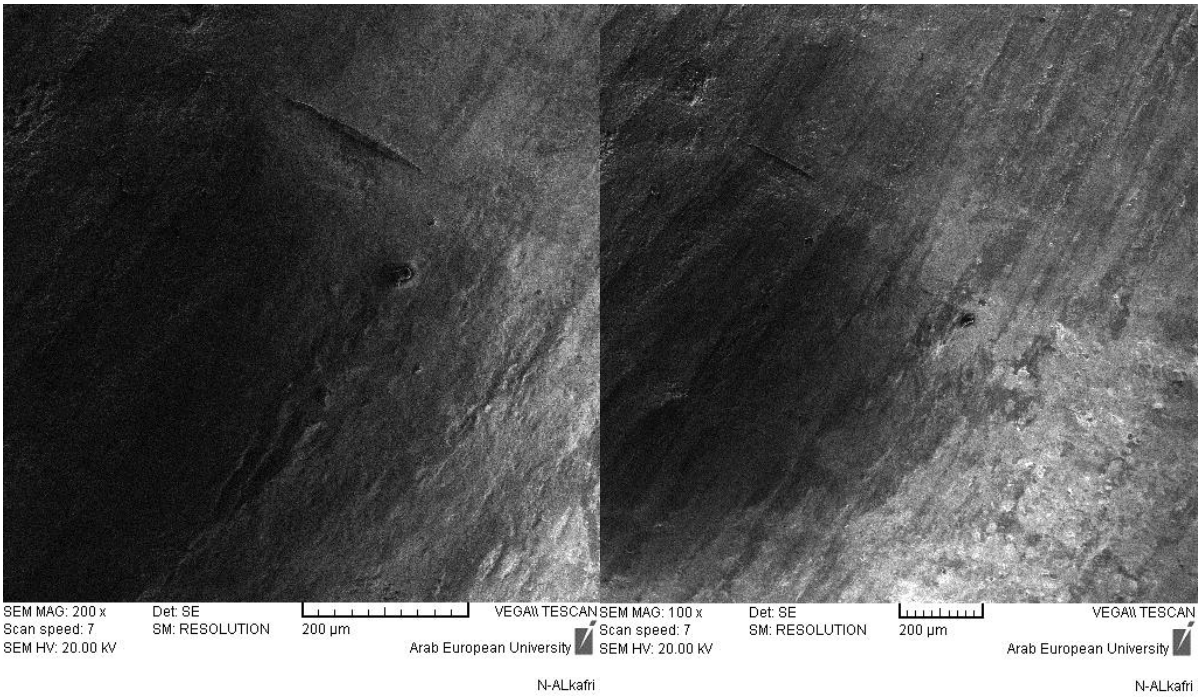
4-5-2 صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح لعينة ذات تحضير مينائي نظفت ب A.A

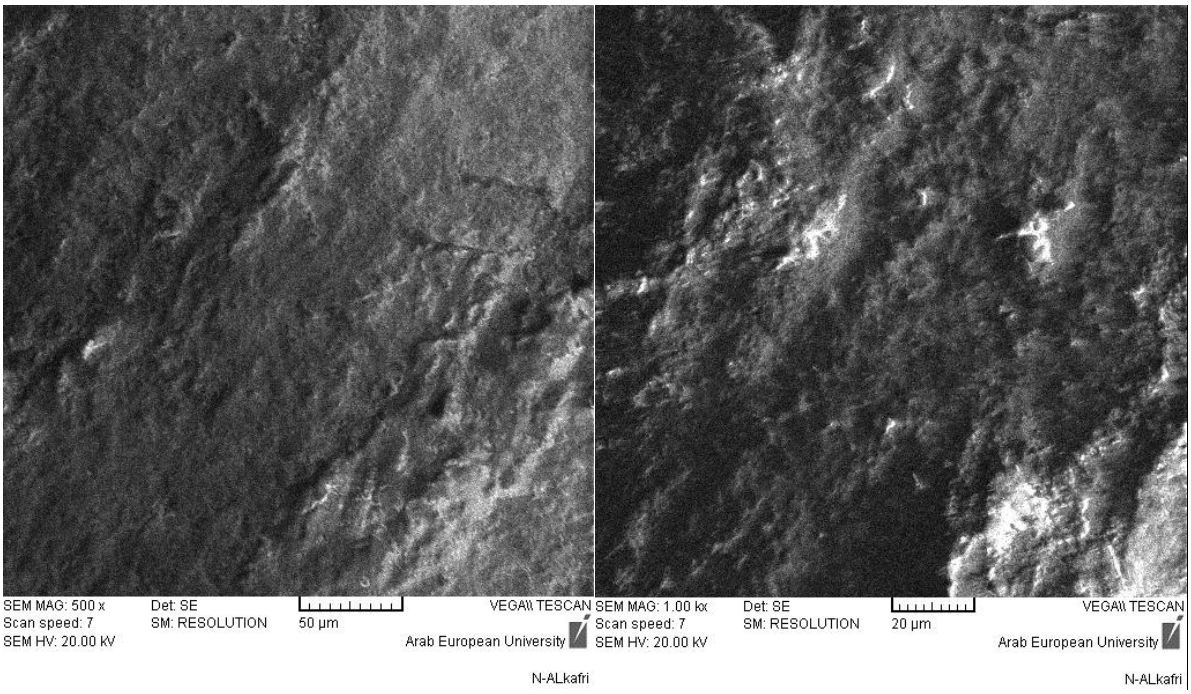
رسم توضيحي 39 تحضير مينائي + A.A



5-5-2 صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح لعينة ذات تحضير مينائي نظفت ب U.S

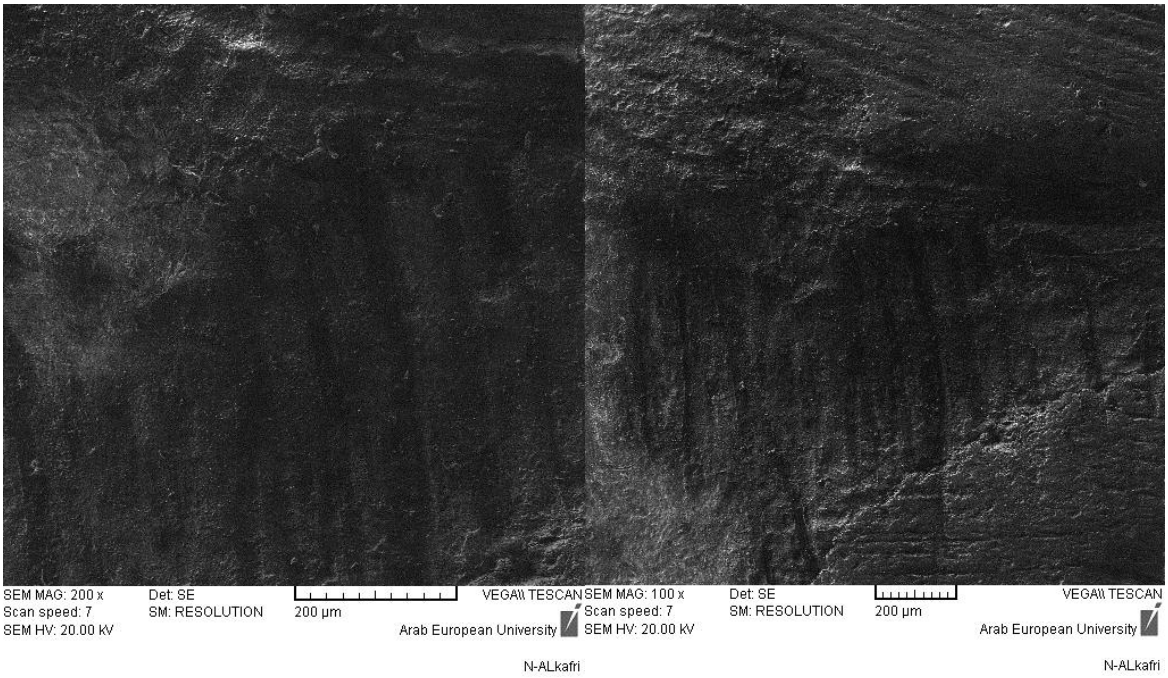
رسم توضيحي 39 تحضير مينائي + U.S

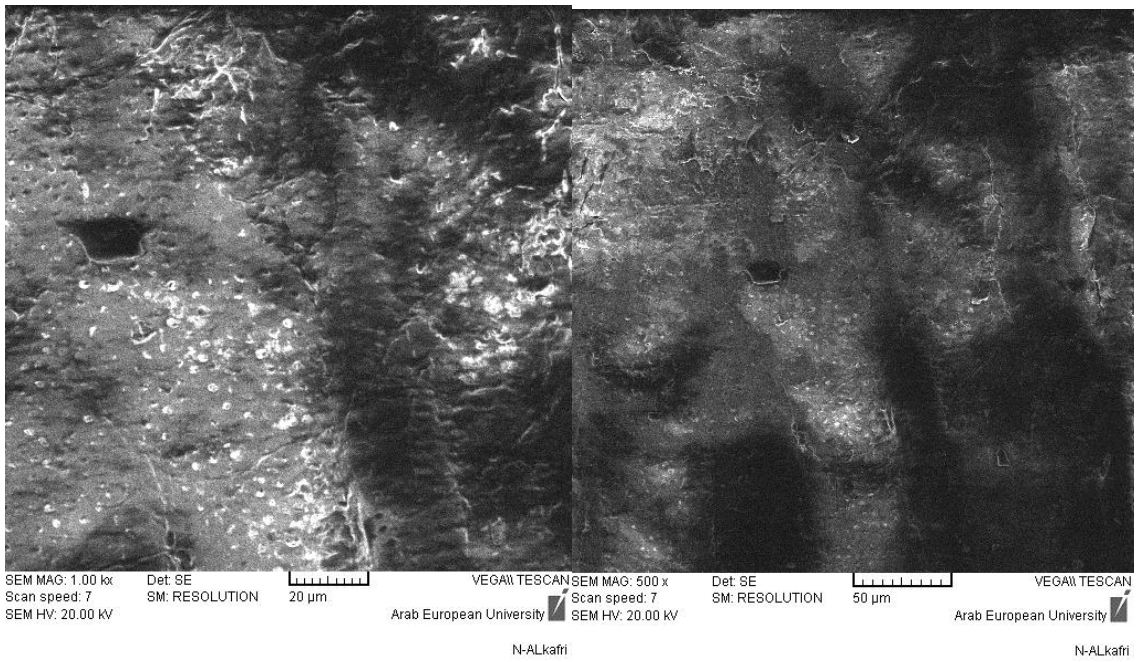




6-5-2 صور بالمجهر الإلكتروني الماسح لعينات ذات تحضير عاجي تم تنظيف سطحها بوساطة U.S

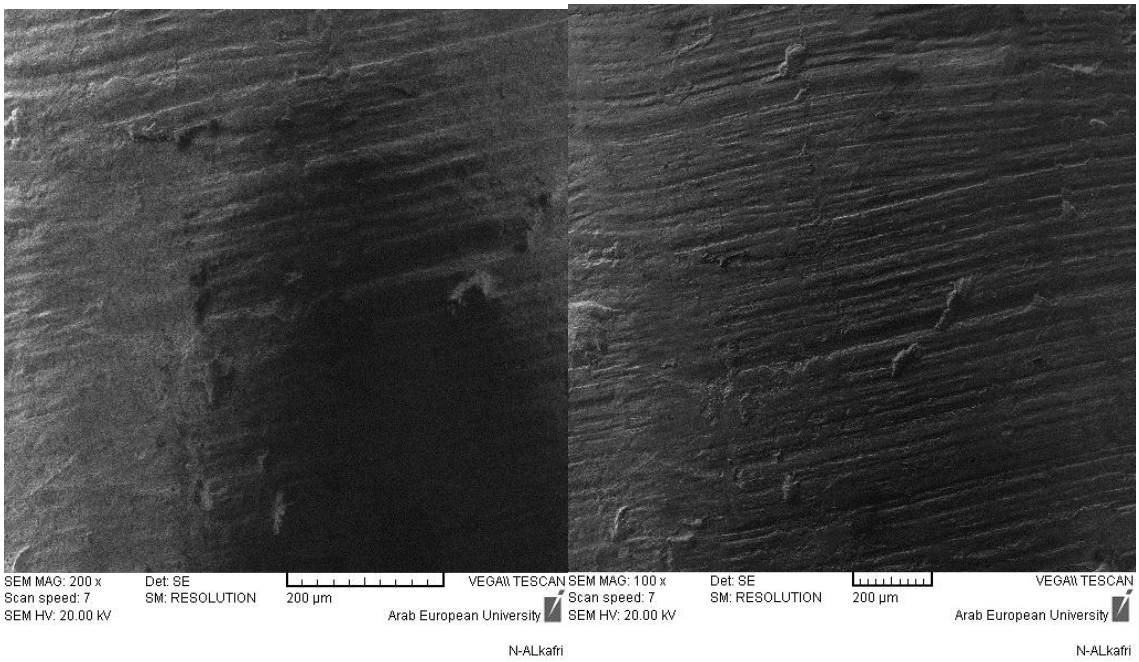
رسم توضيحي 40 تحضير عاجي + U.S

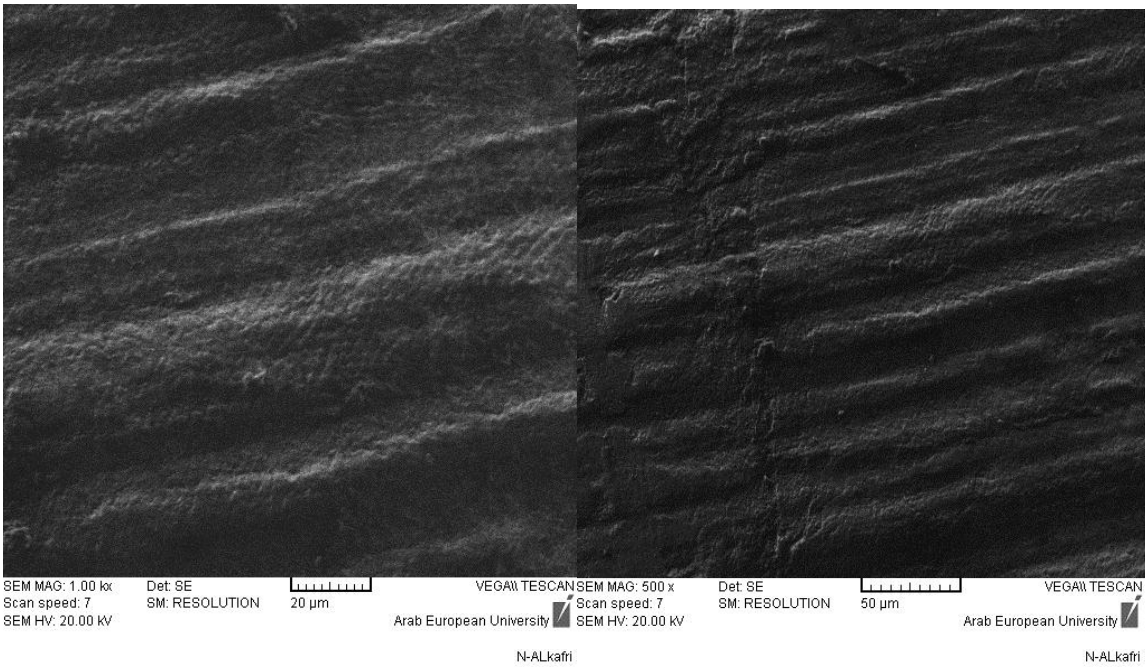




7-5-2 صور بالمجهر الإلكتروني الماسح لعينات ذات تحضير مينائي تم تنظيف سطحها بوساطة E.S

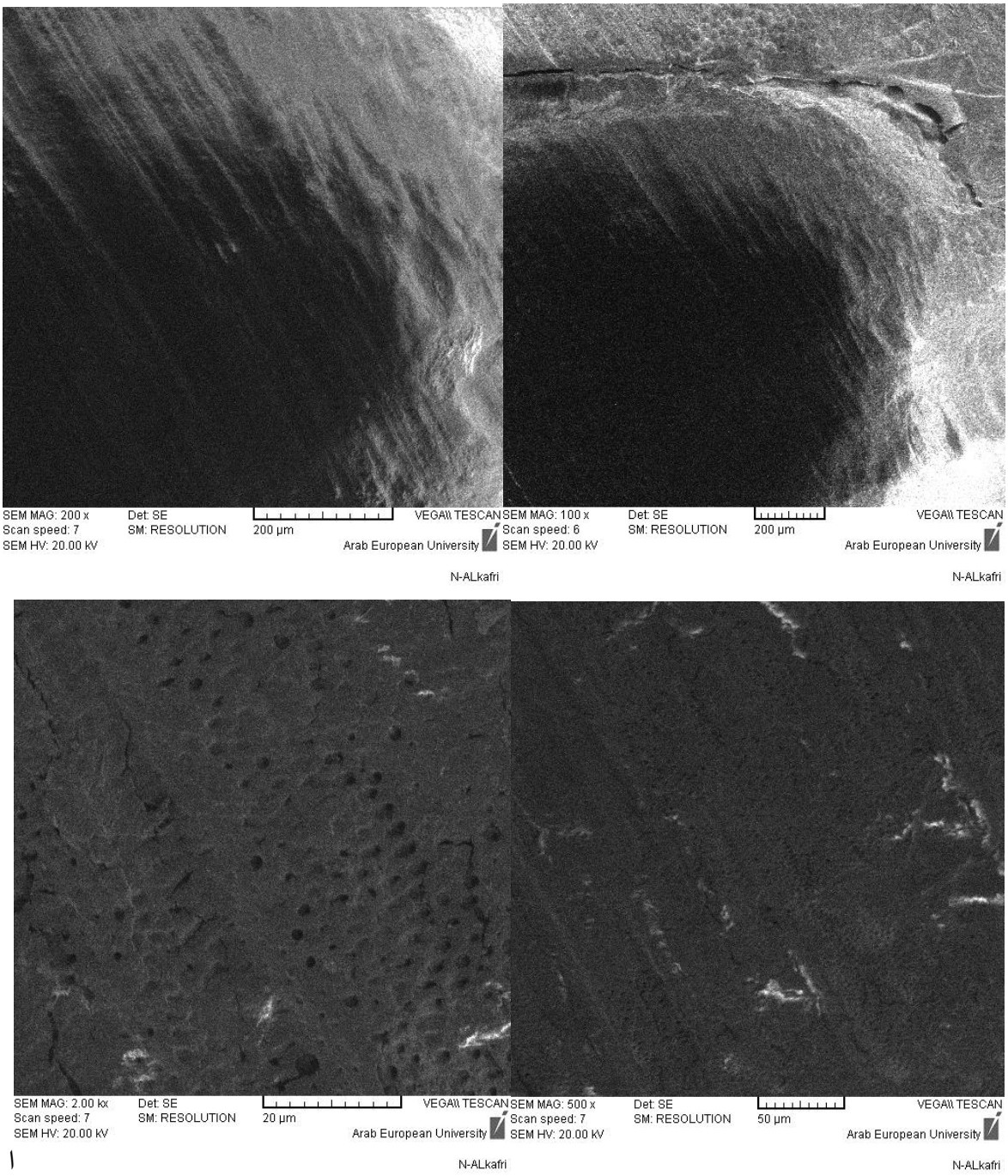
رسم توضيحي 41 تحضير مينائي + E.s





8-5-2 صورة بالمجهر الالكتروني الماسح لعينة ذات تحضير عاجي نظفت ب E.S

رسم توضيحي 42 تحضير عاجي + E.S



١

البَابُ الثَّالِثُ

النتـــــائــج

Results



1-3 وصف عينة الدراسة SAMPLE DESCRIPTION:

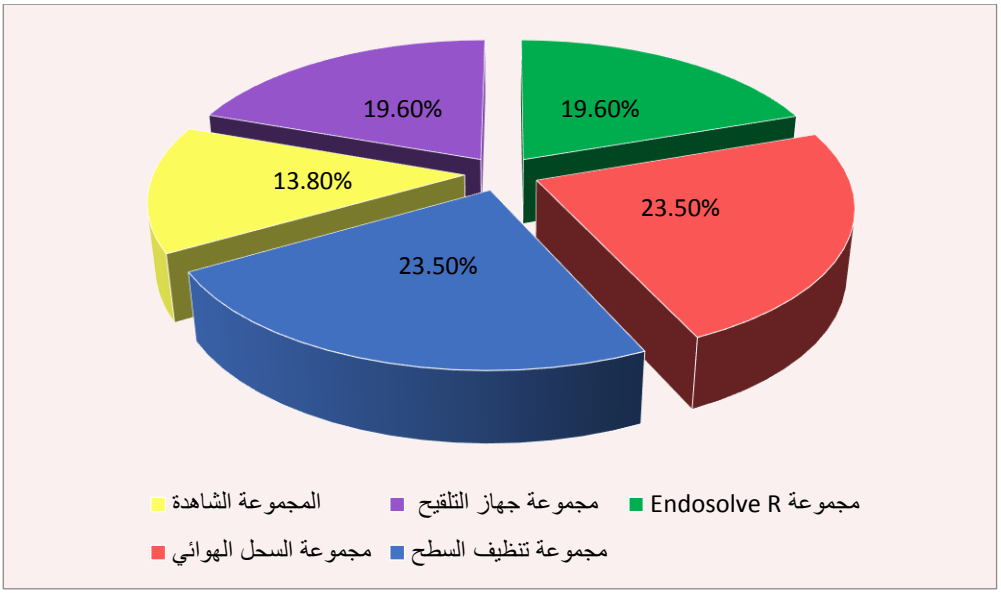
تألفت عينة الدراسة من (96) سناً (وذلك بعد استبعاد العينات الي حصل فيها فشل)، قُسمت إلى مجموعتين حسب قيم ارتباط قوى القص للأسنان (ضمن الميناء/ ضمن العاج)، حيث ضمت مجموعة الميناء (51) سناً، فيما ضمت مجموعة العاج (45) سناً، وقد قسمت كل مجموعة من المجموعتين إلى خمسة مجموعات رئيسية (المجموعة الأولى: الشاهدة/ المجموعة الثانية: مجموعة تطبيق جهاز التقليح فوق الصوتي/ المجموعة الثالثة: مجموعة تطبيق Endosolve R على سطح التحضير/ المجموعة الرابعة: مجموعة تطبيق سحل هوائي بوساطة جزيئات بيكربونات الصوديوم um40/ المجموعة الخامسة: مجموعة تنظيف السطح بوساطة سنبلة تنغستن كارباید)

والجدول والأشكال البيانية التالية تُوضح توزع المجموعات المدروسة ضمن عينة الدراسة.

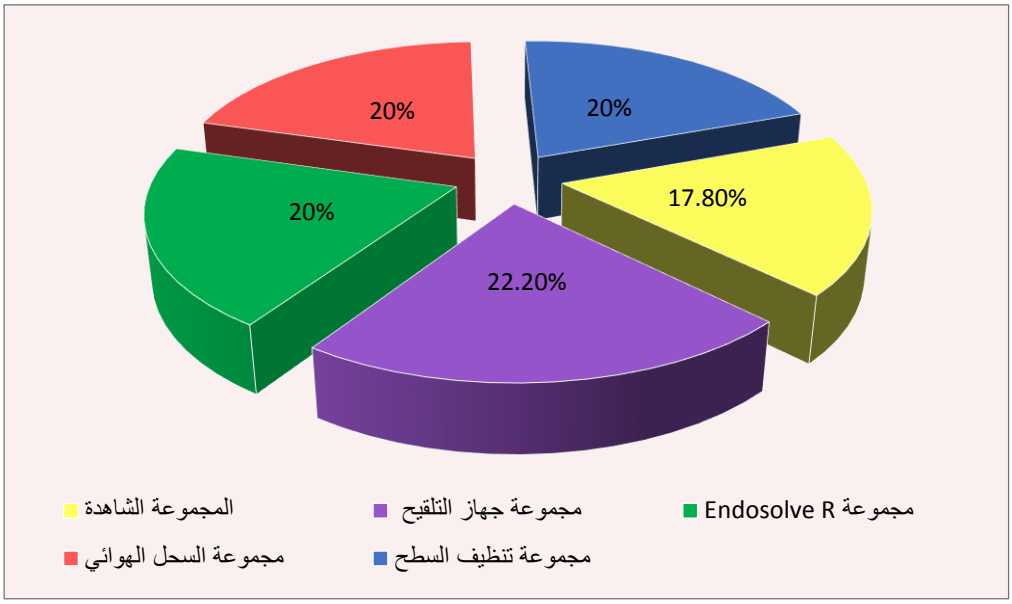
الجدول (1) توزع المجموعات المدروسة ضمن عينة الدراسة

جدول 1توزع المجموعات المدروسة ضمن عينة الدراسة

المجموعات الرئيسية	ضمن الميناء		ضمن العاج	
	عدد الأسنان	النسبة المئوية	عدد الأسنان	النسبة المئوية
الشاهدة	7	13.8%	8	17.8%
جهاز التقليح فوق الصوتي	10	19.6%	10	22.2%
Endosolve R	10	19.6%	9	20%
سحل هوائي	12	23.5%	9	20%
تنظيف السطح بوساطة سنبلة تنغستن كارباید	12	23.5%	9	20%
المجموع	51	100%	45	100%



رسم توضيحي 43 يبين توزع المجموعات المدروسة ضمن مجموعة التحضير ضمن الميناء



رسم توضيحي 44 يبين توزع المجموعات المدروسة ضمن مجموعة التحضير ضمن العاج

2-3 نتائج الدراسة الإحصائية:

3-2-1 المقارنة في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة تحضير الميناء:

لدراسة الفروق في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان بالنيوتن بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة التحضير ضمن الميناء (المجموعة الشاهدة/ مجموعة جهاز التقليح فوق الصوتي/ مجموعة Endosolve R / مجموعة سحل هوائي/ مجموعة تنظيف السطح بواسطة سنبلة تنغستن كارباید) تم تطبيق اختبار تحليل التباين الأحادي Anova والنتائج موضّحة في الجداول التالية.

جدول 2الإحصاءات الوصفية لقيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة الميناء

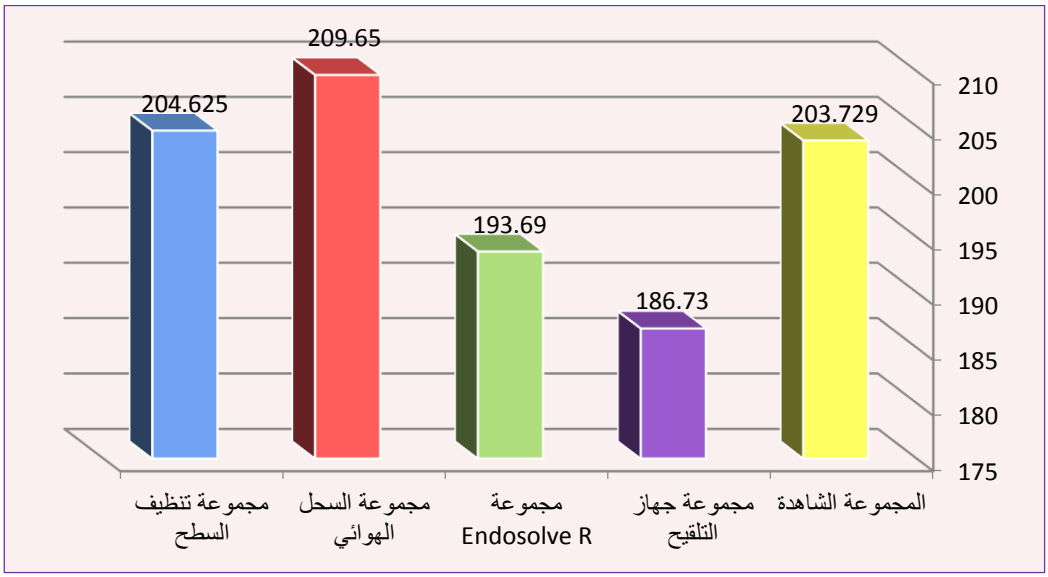
الجدول (2) الإحصاءات الوصفية لقيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة الميناء

المتغير المدروس	مجموعات الميناء	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
قيم ارتباط قوى القص للأسنان (بالنيوتن)	الشاهدة	7	203.729	55.4411	20.9548	110.7	280.0
	U.S	10	186.730	34.0289	10.7609	140.3	244.3
	Endosolve R	10	193.690	42.0826	13.3077	122.0	246.7
	A.A	12	209.650	30.2523	8.7331	170.2	250.2
	T.C	12	204.625	47.5045	13.7134	103.2	245.6

الجدول (3) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لدراسة الفروق في قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن الميناء

جدول 3 نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لدراسة الفروق في قيم ارتباط قوى القص للأسنان

المتغير المدروس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	قيمة P value	دلالة الفروق
قيم ارتباط قوى القص للأسنان (بالنيوتن)	بين المجموعات	3630.513	4	907.628	0.524	0.719	لا توجد فروق دالة
	داخل المجموعات	79693.177	46	1732.460			
	الكلي	83323.690	50				



رسم توضيحي 45 يُبين الفروق بين المتوسطات الحسابية لقيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن الميناء

يتبين من خلال النتائج في الجدول رقم (3) أن قيمة اختبار تحليل التباين الأحادي (Anova) لدراسة الفروق في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة التحضير ضمن الميناء قد بلغت (0.524) وبلغت القيمة الاحتمالية لها P value (0.719) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة التحضير ضمن الميناء. أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن الميناء.

3-2-2 المقارنة في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة تحضير العاج:

لدراسة الفروق في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان بالنيوتن بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة تحضير العاج (المجموعة الشاهدة/ مجموعة جهاز التقليح فوق الصوتي/ مجموعة Endosolve R / مجموعة سحل هوائي/ مجموعة تنظيف السطح بواسطة سنبلة تنغستن كارباید) تم تطبيق اختبار تحليل التباين الأحادي Anova والنتائج موضّحة في الجداول التالية.

الجدول (4) الإحصاءات الوصفية لقيم ارتباط قوى القص للأسنان

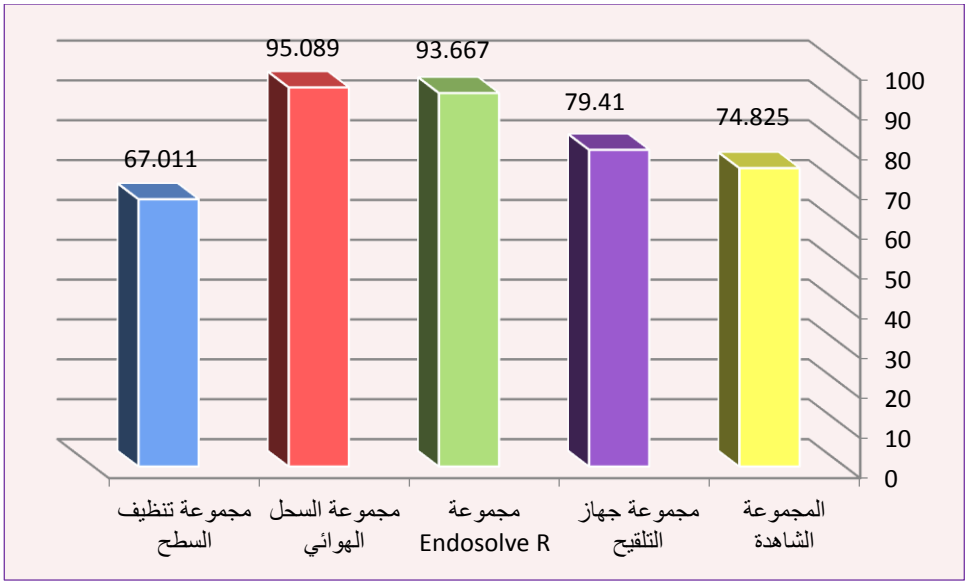
بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة العاج

جدول 4الاحصاءات الوصفية لقيم ارتباط قوى القص للأسنان ضمن مجموعة العاج

المتغير المدروس	مجموعات العاج	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
قيم ارتباط قوى القص للأسنان (بالنيوتن)	الشاهدة	8	74.825	25.6888	9.0824	45.8	114.4
	جهاز التقليح فوق الصوتي	10	79.410	20.5082	6.4853	45.2	122.0
	Endosolve R	9	93.667	27.8379	9.2793	60.0	131.0
	سحل هوائي	9	95.089	32.3335	10.7778	60.2	141.2
	تنظيف السطح	9	67.011	34.6540	11.5513	40.5	124.1

جدول 5 نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لدراسة الفروق في قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن العاج.

المتغير المدروس	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	قيمة P value	دلالة الفروق
قيم ارتباط قوى القص للأسنان (بالنيوتن)	بين المجموعات	5267.328	4	1316.832	1.617	0.189	لا توجد فروق دالة
	داخل المجموعات	32575.122	40	814.378			
	الكلي	37842.450	44				



رسم توضيحي 46 يُبين الفروق بين المتوسطات الحسابية لقيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن العاج.

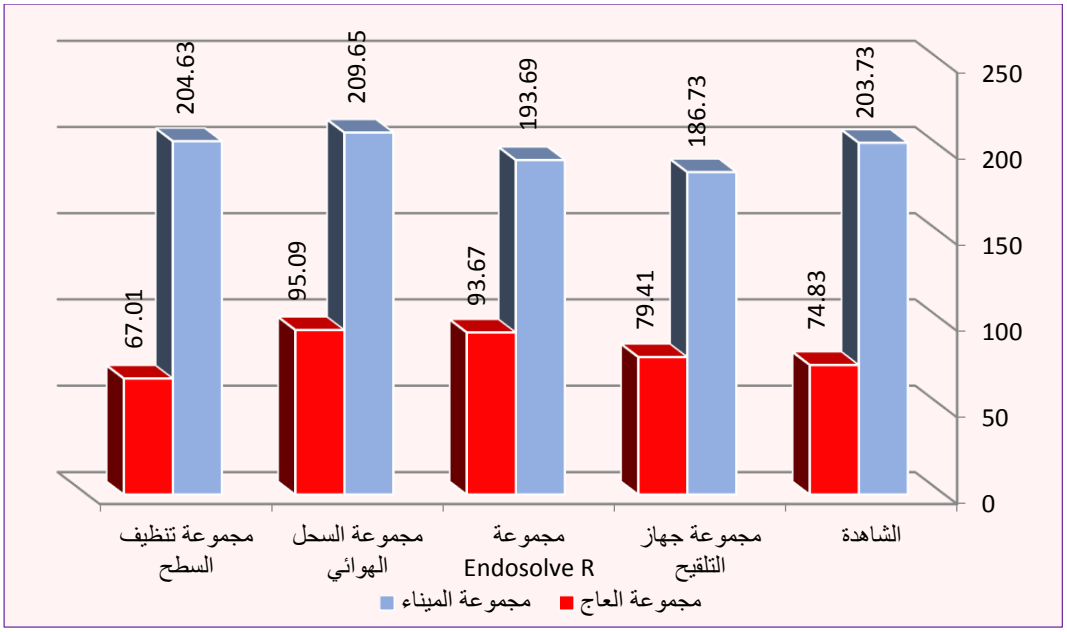
يتضح من خلال النتائج في الجدول رقم (5) أن قيمة اختبار تحليل التباين الأحادي (Anova) لدراسة الفروق في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة تحضير العاج قد بلغت (1.617) وبلغت القيمة الاحتمالية لها P value (0.189) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن مجموعة التحضير ضمن العاج. أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في متوسطات قيم ارتباط قوى القص للأسنان بين مجموعات الدراسة الخمس ضمن العاج.

3-2-3 المقارنة في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعات طرق التحضير الخمس حسب نوع سطح التحضير (ميناء/ عاج):

لدراسة الفروق في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعات طرق التحضير الخمس (المجموعة الشاهدة/ مجموعة جهاز التقليح فوق الصوتي/ مجموعة Endosolve R / مجموعة سحل هوائي/ مجموعة تنظيف السطح بواسطة سنبلة تنغستن كارباید) حسب نوع سطح التحضير (ميناء/ عاج)، تم استخدام اختبار ت ستودنت للعينات المستقلة (Independent Samples Test) ونتائج ذلك يوضحها الجدولان التاليان:

الجدول (6) الإحصاءات الوصفية لقيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعات طرق التحضير الخمس حسب نوع سطح التحضير (ميناء/ عاج)

المتغير المدروس	المجموعة	سطح التحضير	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
قيم ارتباط قوى القص للأسنان (بالنيوتن)	الشاهدة	مجموعة الميناء	7	203.73	55.441	20.955
		مجموعة العاج	8	74.83	25.689	9.082
	جهاز التقليح	مجموعة الميناء	10	186.73	34.023	10.761
		مجموعة العاج	10	79.41	20.508	6.485
	Endosolve R	مجموعة الميناء	10	193.69	42.083	13.308
		مجموعة العاج	9	93.67	27.838	9.279
	سحل هوائي	مجموعة الميناء	12	209.65	30.253	8.733
		مجموعة العاج	9	95.09	32.334	10.778
	تنظيف السطح	مجموعة الميناء	12	204.63	47.505	13.713
		مجموعة العاج	9	67.01	34.654	11.551



رسم توضيحي 47 يُبين الفروق بين قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعات طرق التحضير الخمس حسب نوع سطح التحضير (ميناء/ عاج)

الجدول (7) نتائج اختبار ت ستودنت لدراسة الفروق بين قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعات طرق التحضير الخمس حسب نوع سطح التحضير (ميناء/ عاج)

المتغير المدروس	المجموعة	قيمة اختبار T	درجة الحرية	قيمة P value	القرار
قيم ارتباط قوى القص للأسنان (بالنيوتن)	الشاهدة	5.913	13	0.000	يوجد فرق دال احصائياً
	جهاز التقليح	8.542	18	0.000	يوجد فرق دال احصائياً
	Endosolve R	6.033	17	0.000	يوجد فرق دال احصائياً
	سحل هوائي	8.341	19	0.000	يوجد فرق دال احصائياً
	تنظيف السطح	7.331	19	0.000	يوجد فرق دال احصائياً

يتبين من خلال النتائج في الجدول رقم (7) النتائج الآتية:

1. بلغت قيمة اختبار ت ستودنت لدراسة الفروق في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في المجموعة الشاهدة بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج (5.913) وبلغت القيمة الاحتمالية لها P value (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي توجد فروق دالة إحصائياً بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج، أي أنَّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج في المجموعة الشاهدة، حيث أن متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة الميناء وهو (203.73) أكبر من متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة العاج وهو (74.83).
2. بلغت قيمة اختبار ت ستودنت لدراسة الفروق في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة طريقة جهاز التقليح فوق الصوتي بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج (8.542) وبلغت القيمة الاحتمالية لها P value (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي توجد فروق دالة إحصائياً بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج، أي أنَّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج في طريقة جهاز التقليح فوق الصوتي، حيث أن متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة الميناء وهو (186.73) أكبر من متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة العاج وهو (79.41).
3. بلغت قيمة اختبار ت ستودنت لدراسة الفروق في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة طريقة Endosolve R بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج (6.033) وبلغت القيمة الاحتمالية لها P value (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي توجد فروق دالة إحصائياً بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج، أي أنَّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج في طريقة Endosolve R ، حيث أن متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة الميناء وهو (193.69) أكبر من متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة العاج وهو (93.67).

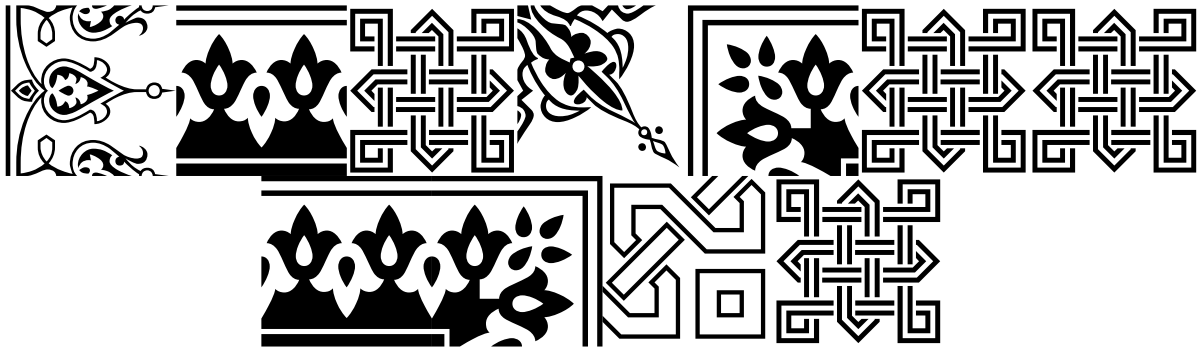
4. بلغت قيمة اختبار ت ستودنت لدراسة الفروق في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة طريقة السحل الهوائي بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج (8.341) وبلغت القيمة الاحتمالية لها P value (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي توجد فروق دالة إحصائياً بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج، أي أنَّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج في طريقة السحل الهوائي، حيث أن متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة الميناء وهو (209.65) أكبر من متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة العاج وهو (95.09).
5. بلغت قيمة اختبار ت ستودنت لدراسة الفروق في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة طريقة تنظيف السطح بواسطة سنبلة تنغستن كارباید بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج (7.331) وبلغت القيمة الاحتمالية لها P value (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي توجد فروق دالة إحصائياً بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج، أي أنَّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعة الميناء ومجموعة العاج في طريقة تنظيف السطح بواسطة سنبلة تنغستن كارباید، حيث أن متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة الميناء وهو (204.63) أكبر من متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعة العاج وهو (67.01).

يتضح من خلال النتائج المعروضة وجود فروق دالة احصائياً في المقارنة في متوسط قيم ارتباط قوى القص للأسنان في مجموعات طرق التحضير الخمس حسب نوع سطح التحضير (ميناء/ عاج) لصالح مجموعات الميناء.

البَابُ الرَّابِعُ

المناقشة

Discussion



يعتبر انفكاك التعويض الفشل الأكثر شيوعاً عند استخدام التعويضات الخزفية الكاملة، ووجد أن قوة الارتباط عند إعادة إلصاق هذه التعويضات تنخفض بشكل كبير بسبب وجود بقايا من الإسمنت الراتنجي على سطوح الدعامات(Bishara et al., 2000)، (Bishara et al., 2000). كما أن وجود هذه البقايا تعيق الحصول على ارتباط جيد(Taşar et al., 2014, Langer and Ilie, 2013) ، حيث تؤثر بقايا الإسمنت الراتنجي على جودة التخريش الحمضي وتمنع تتابع الفعل التصلبي للمونوميرات(Sol et al., 2000, Taşar et al., 2014) .

وبالتالي فإن إزالة بقايا الإسمنت الراتنجي تُحسن من سطوح الارتباط في كل من سطح الدعامة والإسمنت الراتنجي الذي سيتم تطبيقه مما يُحسن من قوة الارتباط(Taşar et al., 2014, Chaiyabutr and Kois, 2008, Saraç et al., 2008, Leirskar and Nordbø, 2000).

تعد الأبحاث التي تمت لمعرفة الطريقة الفعالة لإزالة بقايا الإسمنت الراتنجي عند فشل إلصاق الحاصرات التقويمية قبل إعادة إلصاقها على سطح الميناء مقدمةً لمجال واسع من الطرق كاستخدام المجارف العاجية، أدوات التقليح اليدوية وأجهزة التقليح فوق الصوتية، أو تطبيق مسحوق الخفان(Chaiyabutr and Kois, 2008, Eminkahyagil et al., 2006, Montasser et al., 2008, Yoshihara et al., 2010).

وجدت الأبحاث المتعلقة بإعادة إلصاق الحاصرات التقويمية أو الأبحاث المتعلقة بإعادة إلصاق الترميمات الخزفية أن تخشين السطح بوساطة الأدوات الدوارة هو أمر غير مرغوب بسبب تخريبه لسطح التحضير مما يؤدي لزيادة في سماكة طبقة الإسمنت الراتنجي اللاصق حيث تؤدي هذه الزيادة إلى رفع نسب حدوث فشل في الارتباط بين المرممة والدعامة. ومن هنا أتت فكرة البحث وقد تم اختيار هذه الطرق لأنها الأشيع استخداماً وتوفراً في عيادات ومراكز أطباء الأسنان في سوريا بالمقارنة مع وسائل التنظيف الأخرى كالليزر بهدف الوصول إلى تنظيف للسطح يضمن إزالة بقايا الإسمنت الراتنجي دون التأثير على سطح

التحضير وانطباق التعويض ، بالإضافة إلى أنها لا تؤدي إلى إحداث تغيرات في بنية وطبيعة سطح السن الذي سيتم الارتباط إليه لاحقاً كالأثر الذي يحدثه تطبيق بعض العوامل الكيميائية على السطح متل (EDTA ،كلور هيكسيدين، هيبوكلوريد الصوديوم) (Fawzi et al., 2010, Erkut et al., 2014, Zortuk et al., 2012).

تألفت عينة البحث من 96 سن بشرية كانت عبارة عن ضواحك , وأرحاء ثالثة علوية وسفلية مقلوعة لأسباب تقويمية بحيث كان عمر المرضى (18–30) عاماً وذلك لتوحيد وضبط عدد وقطر الأقنية العاجية لما في ذلك الأمر من أهمية في آليات ارتباط النسج السنية.(Burrow et al., 1994).

جمعت الأسنان وتم تقليحها وتنظيف سطوحها وحُفظت في الماء المقطر.(Taşar et al., 2014, Erkut et al., 2014)

تم تحضير السطح الدهليزي في مجموعة الميناء للأسنان مسايرة للواقع السريري عند تحضير الاسنان الأمامية لاستقبال الوجوه الخزفية بمقدار 0.5 ملم متفقين بذلك مع...(Öztürk et al., 2013) ، وحُضِّر السطح الدهليزي للأسنان في مجموعة العاج بمقدار 1.5 ملم واتفقنا بذلك مع دراسة (Santos et al., 2011) (الجوخدار and سويد، 2009) (لطيفة and الشعراني ، 2016) واختلفنا مع دراسة (Taşar et al., 2014) الذي قام بتحضير السطح الإطباقي بمقدار 1 ملم للحصول على سطح عاجي.

غمرت العينات ضمن إكريل ذاتي التصلب بحيث يكون السطح الدهليزي موازياً لقاعدة القالب المعدني وهي الطريقة المتبعة لتحضير شكل عينات اختبارات مقاومة قوى القص كما في دراسة (Taşar et al., 2014)، (Altintas et al., 2011).

استخدم في هذه الدراسة إسمنت Variolink veneer ضوئي التصلب لأن الاستخدام السريري توجه لاستخدام الإسمنتات ضوئية التصلب في الترميمات الخزفية الكاملة نظراً لثباتها اللوني بالمقارنة مع

الإسمنتات ثنائية التصلب. من جهة أخرى أظهرت نتائج (Ozturk et al., 2013) بأن نوع الإسمنت الراتنجي (ضوئي، ثنائي التصلب) لم يؤثر على قوة ارتباط الوجوه الخزفية بالمقارنة مع العامل الأهم الذي هو السطح الذي سيتم الارتباط إليه(Öztürk et al., 2013) (ميناء ،عاج ميناء وعاج ضمن نفس سطح الارتباط).في حين ذكرت العديد من الدراسات أنه عند تثبيت سطح الارتباط ميناء أو عاج فإن لنوع الإسمنت الراتنجي وأجيال المادة الرابطة بالغ الأهمية في التأثير على قوة الارتباط(ÖZYÖNEY et al., 2013).

استخدم الإسمنت الراتنجي بلون Bleach وذلك لتسهيل تمييز طبقة الإسمنت الراتنجي المتبقية (تباين لوني بين الإسمنت و السطح السني) سواء في مرحلة تنظيف السطح السني قبل إعادة تطبيق الإسمنت الراتنجي أو عند دراسة نمط الفشل الحاصل عند تطبيق اختبار مقاومة قوى القص بعد الصاق الأقراص الراتنجية، وبذلك اتفقنا مع دراسة (البلخي، م . سويد، إ) حيث استخدم الاسمنت الراتنجي بلون Bleach لسهولة تحديد نمط فشل الارتباط الحاصل عند فك الوجوه الخزفية عن السطوح السنية باستخدام أشعة الليزر.

تبين عند فحص العينات ذات التحضير العاجي ب SEM والتي استخدمت سنابل T.C لتنظيف سطحها وجود عدد كبير من الأقنية العاجية المفتوحة مع بعض اللطخات المتفرقة المتباعدة من الإسمنت الراتنجي مرتبطة بسطح العاج، في حين استطاعت سنابل T.C من تنظيف السطح بشكل كامل عند تطبيقها على سطح الميناء.

تبين عند فحص العينات ذات التحضير العاجي ب SEM والتي نظفت باستخدام A.A وجود بعض البقايا عند فوهات الأقنية فقط أي ظهرت بعض الأقنية مغلقة بشكل جزئي ولكن ذلك لم يؤثر على قيم قوى الارتباط، في حين استطاعت إعطاء سطح نظيف دون بقايا واضحة للإسمنت الراتنجي في العينات ذات التحضير الميناني.

تبين عند فحص العينات ب SEM أن تطبيق U.S على السطوح المينائية تنظيف البقايا الراتنجية مع وجود لطخات متفرقة متباعدة على السطح لم تؤثر على قيم قوة الارتباط، بينما أعطت جودة أقل عند تطبيقها على السطح العاجي حيث لوحظ وجود بقايا على فوهات الأقنية العاجية بنسبة أكبر من وجودها على سطح الميناء.

تبين عند الفحص ب SEM أن تطبيق مادة E.S استطاع حل أغلبية البقايا الراتنجية سواء كان التحضير مينائياً أو عاجياً.

يمكن القول أن تنظيف السطح بوساطة أي من الطرق السابقة قد استطاع إعطاء سطوح مينائية نظيفة ، في حين أعطت سنابل التنغستن كارباید أكبر عدد من الأقنية العاجية المفتوحة بشكل تام عند مقارنتها مع وسائل تنظيف السطح الأخرى المستخدمة في هذه الدراسة.

تحدث Santos et al بأن استخدام الخفان على سطح عاجي أملس ينتج سطحاً مغطى ببقايا من مسحوق الخفان التي تعمل على ختم القنيات العاجية المفتوحة مما يعيق انتشار الإسمنت الراتنجي ويقلل من قيم الارتباط(Sol et al., 2000, Santos et al., 2011). وجد Yap أن إزالة بقايا الإسمنت الراتنجي بشكل ميكانيكي بوساطة استخدام أدوات التقليح فوق الصوتية متبوعةً باستخدام مسحوق الخفان يزيد من قوة الارتباط والإندخال الراتنجي عند إعادة إلصاق أزرار من الراتنج إلى سطح العاج(Yap et al., 2001).بينما وجدت العديد من الدراسات أن استخدام مسحوق الخفان لم يكن فعالاً في جميع الحالات(Sol et al., 2000, Fonseca et al., 2005) حيث يؤدي تطبيقه إلى تكثيف جزيئاته على السطوح المحضرة مما يؤثر بشل سلبي على الارتباط(Sol et al., 2000).

وجد في دراسة قام بها (البلخي، م . سويد، إ) عام 2018 عدم حدوث فشل في الارتباط لأي من الوجوه الخزفية المعاد الصاقها بعد تنظيف السطح السني بواسطة Composite Removal Burs وذلك عند

متابعة هذه الوجوه لمدة 12 شهر. كما استخدام هذا النوع من السنابل لأنها لا تؤثر في انطباق التعويض كونها لا تقوم بإزالة أي من البنى السنية(Ryf et al., 2011).

يبدل تطبيق رؤوس التقليح فوق الصوتية من طبيعة سطح التحضير بما يحدثه من خدوش وحفيرات و أثلام والتي تزداد بزيادة شدة جهاز التقليح فوق الصوتي(ضعيفة –متوسطة –عالية) بالإضافة إلى عوامل أخرى مثل تزوي وتصميم رأس التقليح فوق الصوتي ،حدة الحواف القاطعة – عدد الضربات المطبقة والتي تؤدي بالنهاية إلى خشونة بالسطح(Molina et al., 2013) (Ribeiro et al., 2006) (Casarin et al., 2009). وبالتالي تساهم هذه العوامل السابقة الذكر في خلق سطح قادر على استعادة قيم الارتباط الأصلية من خلال تحسين اندخال الاسمنت الراتنجي ضمن السطح وتحسين الارتباط.

اقترحت بعض الدراسات أن السحل الهوائي يشكل طريقة مناسبة و فعالة لمعاملة سطح ترميمات الكومبوزيت القديمة قبل ربطها مع ترميمات جديدة ، كما أنه في حالات إعادة الإلصاق يكون سطح الميناء مغطى بلطاخات راتنجية غير مرئية فإن السحل الهوائي قد يكون الوسيلة الأكثر فعالية لإزالة هذه اللطاخات الراتنجية(Oztas et al., 2003, Lucena-Martín et al., 2001)، و سبب ذلك هو قدرتها على تخشين السطح .

وُجد في دراسة تمت عام 2011 أن السحل الهوائي المترافق مع التخريش الحمضي قبل إعادة إلصاق الحاصرات التقويمية بالإسمنت الراتنجي أعطى قيم أعلى للارتباط مقارنةً مع التخريش الحمضي فقط، بالرغم من أن هذا الفرق لم يكن دالاً إحصائياً(Pakshir et al., 2011).

استخدمت مادة Endosolve R بسبب نفوذيتها(Gambrel et al., 2005) وقدرتها على إزالة بقايا المواد الراتنجية(Ramzi et al., 2010, Vranas et al., 2003) عند استخدامها في إعادة معالجة الأقنية الجذرية، وهذا ما يعلل قدرتها على حل البقايا الراتنجية وإعطاء سطوح سنية نظيفة مناسبة لإعادة الإلصاق.

اختلفت هذه الدراسة مع مقال نشرته مجلة International Journal of Adhesion and Adhesives 2013,، حيث تم إجراء مقارنة بين عدة تقنيات (مسحوق الخفان، سنابل انهاء الكومبوزيت، سنابل التنغستن كارباید، أجهزة التقليح فوق الصوتية) لإزالة بقايا لنوعين من الإسمنت الراتنجي من سطح العاج وهما: للمجموعة الأولى إسمنت راتنجي تقليدي Panavia F 2.0)،Kuraray ،(PAN أما للمجموعة الثانية فتم استخدام إسمنت راتنجي

Self-adhesive (Clearfield SA, Kuraray, CSA)

وتبين أنه لم تستطع أي من هذه التقنيات إزالته بشكل كامل، أما في الدراسة التي تم القيام بها فقد تمكنت كل من سنابل التنغستن كارباید وأجهزة التقليح فوق الصوتي من إزالة بقايا الإسمنت الراتنجي المرئية (حيث تم الفحص العياني بوساطة مكبرة) وقد يعزى سبب الاختلاف لاختلاف الإسمنتات الراتنجية المستخدمة، اختلاف زمن التطبيق والشدة لرؤوس التقليح أو اختلاف زمن تطبيق وسرعة سنابل التنغستن كارباید. كما وجد في المقال السابق أن أقل قوة للارتباط كانت لدى استخدام مسحوق الخفان حيث أنه أساء للارتباط، وأعلى قيمة كانت عند استخدام سنابل التنغستن كارباید في تنظيف سطح العاج (Bavbek et al., 2013) .

اتفقنا مع دراسة(Koodaryan et al., 2017) لKoordaryan وHafeedoram، عام 2017 حيث وجدوا أن استخدام سنابل التنغستن كارباید كانت أكثر فعالية من استخدام مسحوق الخفان مع الفرشاة الدوارة في تنظيف سطح العاج من بقايا الإسمنت الراتنجي كما لوحظ ارتفاع في متوسط قيم قوة الارتباط عند إعادة

الإلصاق عن قيمها عند الإلصاق الأولي وذلك عند استخدام Panavia F2.0، وهذا ما يعد نقطة اتفاق مع دراستنا حيث ازداد متوسط قيم قوى الارتباط بالرغم من كونه غير دالاً إحصائياً في كلتا الدراستين.

اتفقت دراستنا مع دراسة St Germain على عدم وجود فرق احصائي بين المجموعة الشاهدة والمجموعة التي تم تنظيف سطحها بالسحل الهوائي بحبيبات أكسيد الألومينيوم(50) قبل إعادة إلصاق الوجوه الخزفية(St Germain Jr and St Germain, 2015) وذلك بالرغم من اختلاف المادة الساحلة المستخدمة .

كما اتفقت دراستنا مع دراسة قام بها Tasar عام 2014 بأن تطبيق مادة Endosolve R استطاعت استعادة قيم قوة الارتباط الى ما كانت عليه عند تطبيقها قبل إعادة إلصاق الأوتاد الراتنجية (Taşar et al., 2014) .

اتفقت دراستنا مع احدى الدراسات التي وجدت أن تطبيق مادة Endosolve R على سطح الدعامات استطاعت استعادة قيم الارتباط بين الإسمنت الراتنجي والعاج السني(Chou et al., 2009) .

البَابُ الخَامِسُ

الاستنتاجـــات

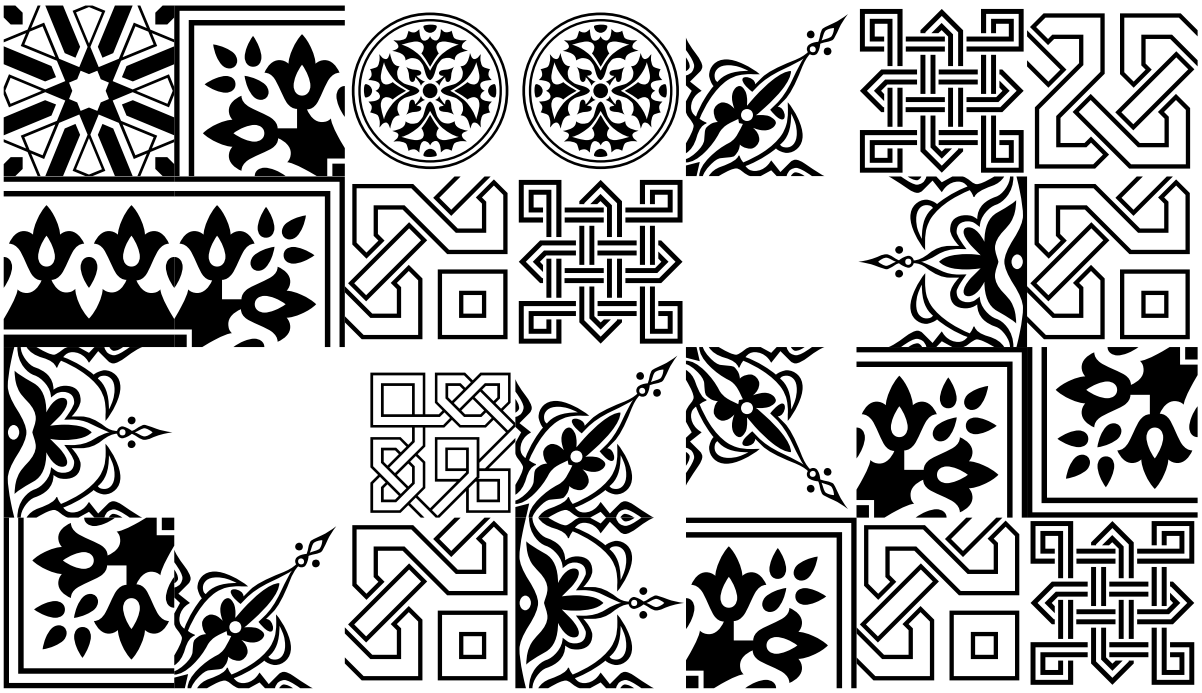
Conclusions

ضمن محدودية هذه الدراسة نستنتج أن:

- **تنظيف السطح قبل إعادة الإلصاق بوساطة T.C يستطيع استعادة قيم قوى الارتباط سواء كان سطح التحضير مينائياً او عاجياً.**
- **تنظيف السطح قبل إعادة الإلصاق بوساطة U.S يستطيع استعادة قيم قوى الارتباط سواء كان سطح التحضير مينائياً او عاجياً.**
- **تنظيف السطح قبل إعادة الإلصاق بوساطة A.A يستطيع استعادة قيم قوى الارتباط سواء كان سطح التحضير مينائياً او عاجياً.**
- **تنظيف السطح قبل إعادة الإلصاق بوساطة E.S يستطيع استعادة قيم قوى الارتباط سواء كان سطح التحضير مينائياً او عاجياً.**

الْبَابُ السَّادِسُ

المقترحات والتوصيات



التوصيات:

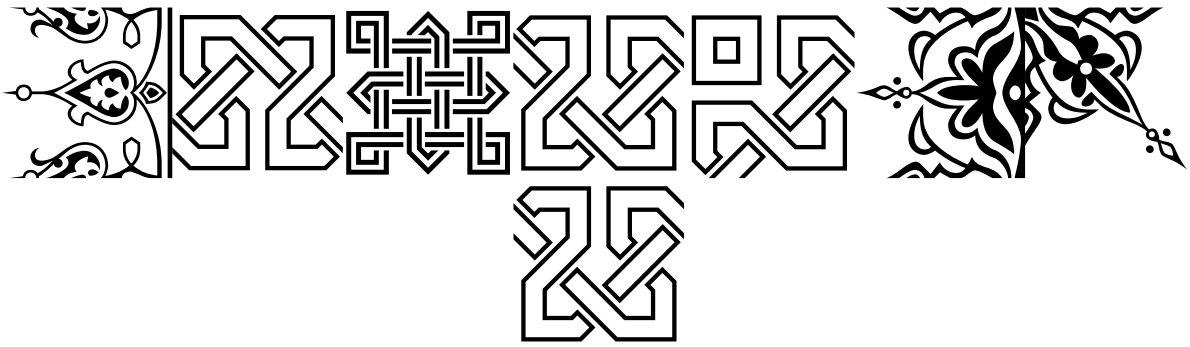
- نوصي بتنظيف السطح قبل إعادة إلصاق التعويضات بإحدى الطرق التالية:
- جهاز التقليح فوق الصوتي.
- السحل الهوائي باستخدام جزيئات بيكربونات الصوديوم (في حال القدرة على تأمين العزل الجيد)
- بواسطة سنابل التنغستن كارباید (بشكل خاص في حالات وجود تباين لوني بين الاسمنت الراتنجي والسطح المحضر).
- بتطبيق مادة Endosolve R.

المقترحات:

بعد دراسة نتائج هذا البحث يمكن اقتراح الأفكار التالية:

1. إجراء دراسة بتطبيق وسائل تنظيف السطح المستخدمة في هذه الدراسة على أنواع مختلفة من الإسمنتات الراتنجية.
2. إجراء دراسة لمعرفة مقدار السحل الحاصل على سطح التحضير عند استخدام السحل الهوائي بأزمنة مختلفة وضغط هواء مختلف لتنظيف سطح العينات.
3. إجراء أبحاث أخرى على إعادة الصاق اسمنتات راتنجية مختلفة باستخدام اختبارات مختلفة مثل الشد والضغط.
4. إجراء دراسة لتقييم خشونة سطح كل من الميناء والعاج المحضر بعد تطبيق وسائل تنظيف السطح المختلفة.
5. إجراء دراسة مشابهة لهذه الدراسة لكن مع غمر العينات بعد الإلصاق الأولي باللعاب الاصطناعي وأوساط غمر أخرى.
6. إجراء تقييم بالمجهر الإلكتروني الماسح **SEM** لمقدار اندخال الإسمنت الراتنجي ضمن سطح التحضير بعد معاملته ضمن دراسة مشابهة لهذا البحث.

الملخص



تقييم فعالية طرائق تنظيف مختلفة لسطح التحضير (ميناء وعاج) على قوة الارتباط قبل إعادة الصاق التعويضات الخزفية الكاملة.

(دراسة مخبرية)

خلفية وهدف البحث: أصبحت التعويضات الخزفية الكاملة الحل التجميلي الأكثر رواجاً في طب الأسنان الحديث ويعزا ذلك للمظهر التجميلي والديمومة السريرية. لكن يمثل انفكاك التعويض الفشل الأكثر شيوعاً. يهدف البحث إلى مقارنة فعالية طرائق تنظيف مختلفة للسطوح المحضرة في قوة الارتباط عند إعادة الإلصاق بالإسمنت الراتنجي.

المواد والطرائق: شملت عينة البحث (96) قُسمت إلى مجموعتين رئيسيتين حسب تحضير السطح الدهليزي للأسنان: (مينائي/ عاجي)، قسمت كل مجموعة من المجموعتين الرئيسيتين إلى خمس مجموعات فرعية:(المجموعة الأولى الشاهدة. / المجموعة الثانية: تطبيق جهاز التقليح فوق الصوتي. / المجموعة الثالثة: تطبيق السحل الهوائي. / المجموعة الرابعة: استخدام سنابل التنغستن كارباید. / المجموعة الخامسة: تطبيق مادة Endosolve R).

تم تحضير العينات كلٌّ حسب مجموعته الرئيسية (مينائي أو عاجي) وخضعت جميع العينات باستثناء المجموعة الشاهدة (تحضير المينائي أو العاجي) لذات مخطط العمل: تطبيق الإسمنت الراتنجي ضوئي التصلب على سطوح التحضير للعينات (الصاق أولي)، نزع الاسمنت الراتنجي وتنظيف السطوح كل حسب مجموعته الفرعية. مرحلة الإلصاق الثانوي: إلصاق أقراص من الإسمنت الراتنجي على سطوح العينات، واختبار شدة الارتباط بين السطوح السنية والإسمنت الراتنجي عن طريق اختبار قوى القص بوساطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العامة وتحليل النتائج.

النتائج: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات قيم قوى القص بين المجموعات سواء كانت ذات تحضير مينائي أو عاجي

الاستنتاج: أن تنظيف السطح قبل إعادة الإلصاق بوساطة أي من الطرق السابقة يستطيع استعادة قيم قوى الارتباط سواء كان سطح التحضير مينائياً او عاجياً.

الكلمات المفتاحية: إعادة الإلصاق، قوى القص.

Efficacy of several different methods of cleansing prepared surfaces (Enamel and Dentin) on bonding strength of full ceramics recemented porthothesis. (In vitro study)

Abstract

Background of study:

Porcelain restoration have become the most favorable treatment option in modern dentistry, because of durable and conservative anterior restorations with superior esthetics. However, debonding is the most popular failure mode of this option.

Aim of Study:

The aim of this study was to compare different cleaning techniques of prepared surface on shear bond strength of resin cements for recementing prosthesis.

Materials & Methods:

The sample consisted of (96) freshly extracted teeth that were cleaned and kept in destrilled water, then it was divided by their Labial surface preparation into two main groups (enamel / dentine preparation) , Resin cement was applied to surface of sliced teeth(except the control samples). After the removal of initial cement the samples were randomly divided into five subgroups depends on the cleaning techniques it had received (first group: control group, the second group: (application of ultrasonic scaler, third group: air abrasion application, fourth group: tungsten carbide burs, fifth group: Endosolve R application). Light cured disc shaped resin cement was bonded on prepared surfaces of all samples, Shear bond strength was measured using a universal testing machine. Results were statistically analysed by SPSS V17.

Results:

There was no statistically significant difference between the subgroups Mean microshear bond strength whether the resin recementation was on enamel surface, or dentin surface.

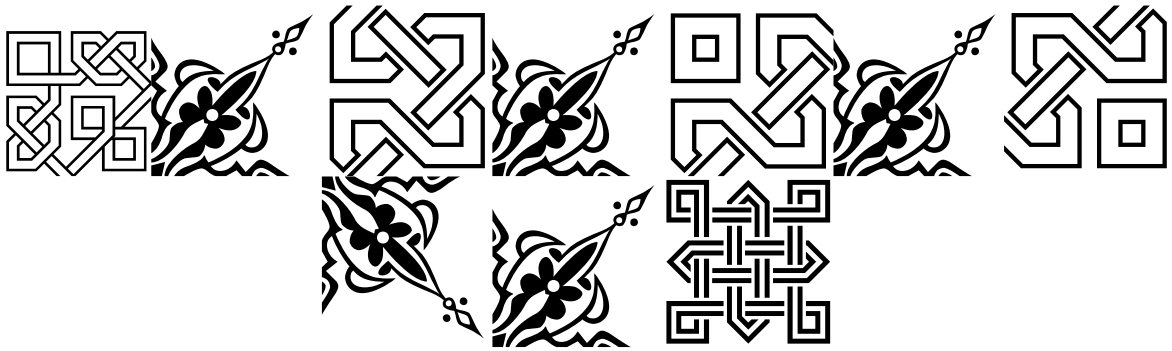
Conclusion under the limit of this study:

The use of any of previous technique (ultrasonic scaler application, air abrasion, using tungsten carbide burs, and Endosolve R application) to clean prepared surface before recementing full ceramic restoration is an effective technique to recover bonding values.

Key words: recementation, shear bond.

البَابُ السَّابِعُ

المـــراجـــــع



BAIER, R. E. 1992. Principles of adhesion. Opera Dent, Suppl 5**,** 1-9

ABDALLA, A. & DAVIDSON, C. L. 1998. Bonding efficiency and interfacial morphology of one-bottle adhesives to contaminated dentin surfaces. *American journal of dentistry,* 11**,** 281-285.

AGLIETTA, M., SICILIANO, V. I., ZWAHLEN, M., BRäGGER, U., PJETURSSON, B .E., LANG, N. P. & SALVI, G. E. 2009. A systematic review of the survival and complication rates of implant supported fixed dental prostheses with cantilever extensions after an observation period of at least 5 years. *Clinical oral implants research,* 20.451-441 ,

ALBERS, H. F. 2002. *Tooth-colored restoratives: principles and techniques*, PMPH-USA.

ALTINTAS, S. H., TAK, O., SECILMIS, A. & USUMEZ, A. 2011. Effect of provisional cements on shear bond strength of porcelain laminate veneers. *European journal of dentistry,* 5**,** 373.

ANUSAVICE, K. J., SHEN, C. & RAWLS, H. R. 2013. *Phillips' science of dental materials*, Elsevier Health Sciences.

AVERY, J. K., STEELE, P. F. & AVERY, N. 2002. *Oral development and histology*, Thieme New York.

BAVBEK, A., GOKTAS, B., SAHINBAS, A., OZCOPUR, B., ESKITASCIOGLU, G. & ÖZCAN, M. 2013. Effect of different mechanical cleansing protocols of dentin for recementation procedures on micro-shear bond strength of conventional and self-adhesive resin cements. *International Journal of Adhesion and Adhesives,* 41**,** 107-112.

BERKOVITZ, B. K., HOLLAND, G. R., MOXHAM, B. J. & MAKDISSI, J. 2009. *Oral anatomy, histology and embryology*, Mosby/Elsevier New York, NY, USA.

BISHARA, S. E., VONWALD, L., LAFFOON, J. F. & WARREN, J. J. 2000. The effect of repeated bonding on the shear bond strength of a composite resin orthodontic adhesive. *The Angle Orthodontist,* 70**,** 435-443.

BOWEN, R. 1984. Smear layer: removal and bonding considerations. *Oper Dent,* 3**,** 30-34.

BURKE, F. 1995. The effect of variations in bonding procedure on fracture resistance of dentin-bonded all-ceramic crowns. *Quintessence International,* 26.

BURROW, M. F., TAKAKURA, H., NAKAJIMA, M., INAI, N., TAGAMI, J. & TAKATSU, T. 1994. The influence of age and depth of dentin on bonding. *Dental Materials,* 10**,** 241-246.

CARDOSO, L. A. M., VALDRIGHI, H. C., VEDOVELLO FILHO, M. & CORRER, A. B. 2014. Effect of adhesive remnant removal on enamel topography after bracket debonding. *Dental press journal of orthodontics,* 19**,** 105-112.

CARNEIRO, K. G. K ,.LOBATO, M. F., E SOUZA, S., DE ALMEIDA RODRIGUES, P. & GóES, M. F. D. 2010. Adhesive systems: important aspects related to their composition and clinical use. *Journal of Applied Oral Science,* 18**,** 207-214.

CARRILHO, M., CARVALHO, R., DE GOES, M., DI HIPOLITO, V., GERALDELI, S., TAY, F. R., PASHLEY, D. H. & TJäDERHANE, L. 2007. Chlorhexidine preserves dentin bond in vitro. *Journal of dental research,* 86**,** 90-94.

CASARIN, R. C. V., RIBEIRO, F. V., SALLUM, A. W., SALLUM, E. A., NOCITI-JR, F. H. & CASATI, M. Z .2009 .Root surface defect produced by hand instruments and ultrasonic scaler with different power settings: an in vitro study. *Brazilian dental journal,* 20**,** 58-63.

CHAIYABUTR, Y. & KOIS, J. 2008. The effects of tooth preparation cleansing protocols on the bond strength of self-adhesive resin luting cement to contaminated dentin. *Operative dentistry,* 33**,** 556-563.

CHAIYABUTR, Y. & KOIS, J. 2011. The effect of tooth-preparation cleansing protocol on the bond strength of self-adhesive resin cement to dentin contaminated with a hemostatic agent. *Operative dentistry,* 36**,** 18-26.

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. *Photomedicine and laser surgery,* 27**,** 481-486.

CHRISTENSEN, G. J. 1999. Porcelain-fused-to-metal vs. nonmetal crowns. *Journal of the American Dental Association (1939),* 130**,** 409.

ÇöTERTA, H. S., DUNDARB, M. & ÖZTURKA, B. 2009. The effect of various preparation designs on the survival of porcelain laminate veneers. *margin,* 26**,** 38.

CREUGERS, N. & KäYSER, A. 1992. An analysis of multiple failures of resin-bonded bridges. *Journal of Dentistry,* 20**,** 348-351.

DE CARVALHO MENDONCA, E. C., VIEIRA, S. N., KAWAGUCHI, F. A., POWERS, J. & MATOS, A. B. 2010. Influence of blood contamination on bond strength of a self-etching system. *European journal of dentistry,* 4**,** 280.

DUREY, K., NIXON, P., ROBINSON, S. & CHAN, M.-Y. 2011. Resin bonded bridges: techniques for success. *British dental journal,* 211**,** 113.

EBRAHIMI ,S. F., SHADMAN, N. & ABRISHAMI, A. 2013. Effect of ferric sulfate contamination on the bonding effectiveness of etch-and-rinse and self-etch adhesives to superficial dentin. *Journal of conservative dentistry: JCD,* 16**,** 126.

EICK, J. D., WILKO, R. A., ANDERSON, C. H. & SORENSEN, S. E. 1970. Scanning electron microscopy of cut tooth surfaces and identification of debris by use of the electron microprobe. *Journal of Dental Research,* 49**,** 1359-1368.

EMINKAHYAGIL, N., ARMAN, A., ÇETINŞAHIN, A. & KARABULUT, E. 20 .06Effect of resin-removal methods on enamel and shear bond strength of rebonded brackets. *The Angle Orthodontist,* 76**,** 314-321.

ERKUT, S., YILMAZ, B., BAGIS, B., KUCUKEŞMEN, C., OZDEMIR, E. & ACAR, O. 2014. Effect of different surface-cleaning techniques on the bond strength of composite resin restorations. *The Journal of prosthetic dentistry,* 112**,** 949-956.

FAWZI, E. M., ELKASSAS, D. W. & GHONEIM, A. G. 2010. Bonding strategies to pulp chamber dentin treated with different endodontic irrigants: microshear bond strength testing and SEM analysis. *Journal of Adhesive Dentistry,* 12.

FIORI-JúNIOR, M., MATSUMOTO, W., SILVA, R. A. B., PORTO-NETO, S. T. & SILVA, J. M. G. 2010. Effect of temporary cements on the shear bond strength of luting cements. *Journal of Applied Oral Science,* 18**,** 30-36.

FONSECA, R. B., MARTINS, L. R. M., QUAGLIATTO, P. S. & SOARES, C. J. 2005. Influence of provisional cements on ultimate bond strength of indirect composite restorations to dentin. *Journal of Adhesive Dentistry*.

GAMBREL, M .G., HARTWELL, G. R., MOON, P. C. & CARDON, J. W. 2005. The effect of endodontic solutions on resorcinol-formalin paste in teeth. *Journal of endodontics,* 31**,** 25-29.

GRANELL-RUIZ, M., FONS-FONT, A., LABAIG-RUEDA, C., MARTíNEZ-GONZáLEZ, A., ROMáN RODRíGUEZ ,J. L. & SOLá RUIZ, M. F. 2010. A clinical longitudinal study 323 porcelain laminate veneers. Period of study from 3 to 11 years. *population,* 3**,** 12.

GRASSO, C. A., CALUORI, D. M., GOLDSTEIN, G. R. & HITTELMAN, E. 2002. In vivo evaluation of three cleansing techniques for prepared abutment teeth. *The Journal of prosthetic dentistry,* 88**,** 437-441.

GRESNIGT, M. M., KALK, W. & ÖZCAN, M. 2013. Clinical longevity of ceramic laminate veneers bonded to teeth with and without existing composite restorations up to 40 months. *Clinical oral investigations,* 17**,** 823-832.

GUPTA, R., JENTOFT, N., JAMIESON, A. & BLACKWELL, J. 1990. Structural analysis of purified human tracheobronchial mucins. *Biopolymers: Original Research on Biomolecules,* 29**,** 347-355.

GUPTA, S., VELLANKI ,V. K., SHETTY, V. K., KUSHWAH, S., GOYAL, G. & CHANDRA, S. S. 2015. In vitro evaluation of shear bond strength of nanocomposites to dentin. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR,* 9**,** ZC09.

GWINNETT, A. 1971. Histologic changes in human enamel following treatment with acidic adhesive conditioning agents. *Archives of Oral Biology,* 16**,** 731-IN15.

GWINNETT, A. 1984. Smear layer: morphological considerations. *Operative dentistry. Supplement,* 3**,** 2-12.

GWINNETT, A. 1993. Quantitative contribution of resin infiltration/hybridization to dentin bonding. *American journal of dentistry,* 6**,** 7-9.

HEYMANN, H. O. & BAYNE, S. C. 1993. Current concepts in dentin bonding: focusing on dentinal adhesion factors. *The Journal of the American Dental Association,* 124**,** 2.36-6

HIRAISHI, N., KITASAKO, Y., NIKAIDO, T., NOMURA, S., BURROW, M. F. & TAGAMI, J. 2003a. Effect of artificial saliva contamination on pH value change and dentin bond strength. *Dent Mater,* 19**,** 429-34.

HIRAISHI, N., KITASAKO, Y., NIKAIDO, T., NOMURA, S ,.BURROW, M. F. & TAGAMI, J. 2003b. Effect of artificial saliva contamination on pH value change and dentin bond strength. *Dental Materials,* 19**,** 429-434.

HITMI, L., ATTAL, J.-P. & DEGRANGE, M. 1999. Influence of the time-point of salivary contamination on dentin shear bond strength of 3 dentin adhesive systems. *Journal of Adhesive Dentistry,* 1.

HOBSON, R., MCCABE, J. & HOGG, S. 2000. The effect of food simulants on enamel-composite bond strength. *Journal of orthodontics,* 27**,** 55-59.

HORMATI, A. A., FULLER ,J. L. & DENEHY, G. E. 1980. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. *The Journal of the American Dental Association,* 100**,** 34-38.

HOSHING, U. A., SUVARNA PATIL, A. M. & BANDEKAR, S. D. 2014. Comparison of shear bond strength of composite resin to enamel surface with laser etching versus acid etching: An in vitro evaluation. *Journal of conservative dentistry: JCD,* 17**,** 320.

IRELAND, A., HOSEIN, I. & SHERRIFF, M. 2005. Enamel loss at bond-up, debond and clean-up following the use of a conventional light-cured composite and a resin-modified glass polyalkenoate cement. *The European Journal of Orthodontics,* 27**,** 413-419.

ISHIDA, K., ENDO, T., SHINKAI, K. & KATOH, Y. 2011. Shear bond strength of rebonded brackets after removal of adhesives with Er, Cr: YSGG laser. *Odontology,* 99**,** 129.

ISHIOKA, S. & CAPUTO, A. 1989. Interaction between the dentinal smear layer and composite bond strength. *Journal of Prosthetic Dentistry,* 61**,** 180-185.

JACOBS, G., KUFTINEC, M. M., SHOWFETY, K. J. & VON FRAUNHOFER, J. 1986. Bonding characteristics of impacted versus erupted permanent teeth. *American journal of orthodontics,* 89**,** 242-245.

JEDYNAKIEWICZ, N. & MARTIN, N. 2001. The effect of surface coating on the bond strength of machinable ceramics. *Biomaterials,* 22**,** 749-752.

JENSEN, M., SHETH, J. & TOLLIVER, D. 1989. Etched-porcelain resin-bonded full-veneer crowns: in vitro fracture resistance. *Compendium (Newtown, Pa.),* 10**,** 336-8, 340-1, 344-7.

KANCA 3RD, J. 1992. Effect of resin primer solvents and surface wetness on resin composite bond strength to dentin. *American journal of dentistry,* 5**,** 213.

KANESHIMA, T., YATANI, H., KASAI, T., WATANABE, E. & YAMASHITA, A. 2000. The influence of blood contamination on bond strengths between dentin and an adhesive resin cement. *Operative dentistry,* 25**,** 195-201.

KENSHIMA, S., REIS, A., UCEDA-GOMEZ, N., TANCREDO, L. D. L. F., NOGUEIRA, F. N. & LOGUERCIO, A. D. 2005. Effect of smear layer thickness and pH of self-etching adhesive systems on the bond strength and gap formation to dentin. *Journal of Adhesive Dentistry,* 7.

KILIC, K., ARSLAN, S., DEMETOGLU, G. A., ZARARSIZ, G. & KESIM, B. 2013. Do blood contamination and haemostatic agents affect

microtensile bond strength of dual cured resin cement to dentin? *Journal of Applied Oral Science,* 21**,** 85-91.
KNIGHT, J., DRAUGHN, R. & EVANS, M. 1999a. Effects of handpiece lubrication on resin-based composite bond strength to enamel. *American journal of dentistry,* 12**,** 116-118.
KNIGHT, J. S., DRAUGHN, R. & EVANS ,M. D. 1999b. Effects of handpiece lubrication on resin-based composite bond strength to enamel. *Am J Dent,* 12**,** 116-8.
KOODARYAN, R., HAFEZEQORAN, A. & KHAKPOUR MALEKI, A. 2017. The effect of resin cement type and cleaning method on the shear bond strength of resin cements for recementing restorations. *The journal of advanced prosthodontics,* 9**,** 110-117.
KUPHASUK, W., HARNIRATTISAI, C., SENAWONGSE, P. & TAGAMI, J. 2007. Bond strengths of two adhesive systems to dentin contaminated with a hemostatic agent .*Operative dentistry,* 32**,** 399-405.
LALLY, D. U. 2012. Resin-bonded fixed partial dentures past and present–an overview. *Irish Dental Association*.
LAND, M. F., ROSENSTIEL, S. F. & SANDRIK, J. L. 1994. Disturbance of the dentinal smear layer by acidic hemostatic agents. *Journal of prosthetic dentistry,* 72**,** 4-7.
LANGER, A. & ILIE, N. 2013. Dentin infiltration ability of different classes of adhesive systems. *Clinical oral investigations,* 17**,** 205-216.
LEIRSKAR, J. & NORDBø, H. 2000. The effect of zinc oxide-eugenol on the shear bond strength of a commonly used bonding system. *Dental Traumatology,* 16**,** 265-268.
LOGUERCIO, A. D., LOEBLEIN, F., CHEROBIN, T., OGLIARI, F., PIVA, E. & REIS, A. 2009. Effect of solvent removal on adhesive properties of simplified etch-and-rinse systems and on bond strengths to dry and wet dentin. *Journal of Adhesive Dentistry,* 11.
LOHBAUER, U., NIKOLAENKO, S. A., PETSCHELT, A. & FRANKENBERGER, R. 2008. Resin tags do not contribute to

dentin adhesion in self-etching adhesives. *Journal of adhesive dentistry,* 10.

LUCENA-MARTíN, C., GONZáLEZ-LóPEZ, S. & DE MONDELO, J. M. N.-R. 2001. The effect of various surface treatments and bonding agents on the repaired strength of heat-treated composites. *The Journal of prosthetic dentistry,* 86**,** 481.488-

MALAMENT, K., SOCRANSKY, S., THOMPSON, V. & REKOW, D. 2003. Survival of glass-ceramic materials and involved clinical risk: variables affecting long-term survival. *Practical procedures & aesthetic dentistry: PPAD***,** 5-11.

MANAPPALLIL, J. J. 2015. *Basic dental materials*, JP Medical Ltd.

MARINELLO, C., KERSCHLAUM, T., PFEIFFER, P. & REPPEL, P. 1990. Success rate experience after rebonding and renewal of resin-bonded fixed partial dentures. *Journal of Prosthetic Dentistry,* 63**,** 8-11.

MARSHALL, S. J., BAYNE ,S. C., BAIER, R., TOMSIA, A. P. & MARSHALL, G. W. 2010. A review of adhesion science. *dental materials,* 26**,** e11-e16.

MIYAZAKI, M., SATO, M. & ONOSE, H. 2004. Durability of enamel bond strength of simplified bonding systems. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry,* 16**,** 74-74.

MOHSEN, N., CRAIG, R. G. & FILISKO, F. E. 1998. Effects of curing time and filler concentration on curing and postcuring of urethane dimethacrylate composites: a microcalorimetric study.

MOLINA, G. O., OLIVEIRA, M. T., MOLINA ,R. O., ALANO, C. M., SILVA, F. L. & PAMATO, S. 2013. Sonic, ultrasonic and manual instruments in the control of periodontal disease: an in vitro evaluation. *Journal of Research in Dentistry,* 1**,** 263-272.

MONTASSER, M. A., DRUMMOND, J. L. & EVANS, C. A. 20 .08 Rebonding of Orthodontic Brackets: Part I, a Laboratory and Clinical Study. *The Angle Orthodontist,* 78**,** 531-536.

MORGAN, C., DJEMAL, S. & GILMOUR, G. 2001. Predictable resin-bonded bridges in general dental practice. *Dental update,* 28**,** 501-508.

MUNIRATHINAM, D., MOHANAJ, D. & BEGANAM, M. 2012. Efficacy of various cleansing techniques on dentin wettability and its influence on shear bond strength of a resin luting agent. *The journal of advanced prosthodontics,* 4**,** 139-145.

NAKAJIMA, M., KANEMURA, N., PEREIRA, P., TAGAMI, J. & PASHLEY, D. H. 2000. Comparative microtensile bond strength and SEM analysis of bonding to wet and dry dentin. *American journal of dentistry,* 13**,** 324-328.

NASREEN, F., GUPTHA, A. B. S., SRINIVASAN, R., CHANDRAPPA, M. M., BHANDARY ,S. & JUNJANNA, P. 2014. An in vitro evaluation of effect of eugenol exposure time on the shear bond strength of two-step and one-step self-etching adhesives to dentin. *Journal of conservative dentistry: JCD,* 17**,** 280.

NEELAGIRI, K., KUNDABALA, M., SHASHI ,R. A., THOMAS, M. S. & PAROLIA, A. 2010. Effects of saliva contamination and decontamination procedures on shear bond strength of self-etch dentine bonding systems: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD,* 13**,** 71.

OBEIDI, A., LIU, P.-R ,.RAMP, L. C., BECK, P. & GUTKNECHT, N. 2010. Acid-etch interval and shear bond strength of Er, Cr: YSGG laser-prepared enamel and dentin. *Lasers in medical science,* 25**,** 363-369.

OZTAS, N., ALACAM, A. & BARDAKCY, Y. 2003. The effect of air abrasion with two new bonding agents on composite repair. *Operative Dentistry,* 28**,** 149-154.

ÖZTURK, E., BOLAY, Ş., HICKEL, R. & ILIE, N. 2013. Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel, dentine and enamel–dentine complex bonded with different adhesive luting systems. *Journal of dentistry,* 41**,** 97-105.

ÖZYÖNEY, G., YANIKOĞLU, F., TAĞTEKIN, D., ÖZYÖNEY, N. & ÖKSÜZ, M. 2013. Shear bond strength of composite resin cements to ceramics.

PAKSHIR, H., ZARIF NAJAFI, H. & HAJIPOUR, S. 2011. Effect of enamel surface treatment on the bond strength of metallic brackets in

rebonding process. *European journal of orthodontics,* 34**,** 773-777.

PALOSAARI, H., PENNINGTON, C. J., LARMAS, M., EDWARDS, D. R., TJäDERHANE, L. & SALO, T. 2003. Expression profile of matrix metalloproteinases (MMPs) and tissue inhibitors of MMPs in mature human odontoblasts and pulp tissue. *European journal of oral sciences,* 111**,** 117-127.

PASHLEY, D. 1992. Smear layer: Overview of structure and function. *Proceedings of the Finnish Dental Society. Suomen Hammaslaakariseuran Toimituksia,* 88**,** 215-224.

PASHLEY, D., MICHELICH, V. & KEHL, T. 1981a. Dentin permeability: effects of smear layer removal. *Journal of Prosthetic Dentistry,* 46**,** 531-537.

PASHLEY, D. H., MICHELICH, V. & KEHL, T. 1981b. Dentin permeability: effects of smear layer removal. *J Prosthet Dent,* 46**,** 531-7.

PASHLEY, D. H., TAY, F. R., BRESCHI, L., TJäDERHANE, L., CARVALHO, R. M., CARRILHO, M. & TEZVERGIL-MUTLUAY, A. 2011. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dental materials,* 27**,** 1-16.

PERDIGAO, J. 2002. Dentin bonding as a function of dentin structure. *Dental Clinics,* 46**,** 277-301.

PINZON, L. M., OGURI, M., O'KEEFE, K., DUSEVISH, V., SPENCER, P., POWERS, J. M. & MARSHALL, G. W. 2010. Bond strength of adhesives to dentin contaminated with smoker's saliva. *Odontology,* 98**,** 37-43.

POWERS, J. M., O'KEEFE, K. L. & PINZON, L. M. 2003. Factors affecting in vitro bond strength of bonding agents to human dentin. *Odontology,* 91**,** 1-6.

RAMZI, H., SHOKOUHINEJAD, N., SAGHIRI, M. A. & SAMIEEFARD, A. 2 .010Efficacy of three different methods in the retreatment of root canals filled with Resilon/Epiphany SE. *Iranian endodontic journal,* 5**,** 161.

RIBEIRO, F. V., CASARIN, R. C. V., NOCITI JúNIOR, F. H., SALLUM, E. A., SALLUM, A. W. & CASATI, M. Z. 2006. Comparative in vitro study of root roughness after instrumentation with ultrasonic and

diamond tip sonic scaler. *Journal of Applied Oral Science,* 14**,** 124-129.

ROTTA, M., BRESCIANI, P., MOURA, S. K., GRANDE, R. H. M., HILGERT, L. A., BARATIERI, L. N., LOGUERCIO, A. D. & REIS, A. 2007. Effects of phosphoric acid pretreatment and substitution of bonding resin on bonding effectiveness of self-etching systems to enamel. *Journal of adhesive dentistry,* 9**,** 537.

RYF, S., FLURY, S., PALANIAPPAN, S., LUSSI, A., VAN MEERBEEK, B. & ZIMMERLI, B. 2011. Enamel loss and adhesive remnants following bracket removal and various clean-up procedures in vitro. *The European Journal of Orthodontics,* 34**,** 25-32.

SANTOS, M., BAPOO, H., RIZKALLA, A. & SANTOS JR, G. 2011. Effect of dentin-cleaning techniques on the shear bond strength of self-adhesive resin luting cement to dentin. *Operative dentistry,* 36**,** 512-520.

SARAC, D., BULUCU, B., SARAC, Y. S. & KULUNK, S. 2008. The effect of dentin-cleaning agents on resin cement bond strength to dentin. *The Journal of the American Dental Association,* 139**,** 751-758.

SARAC, D., SARAC, Y. S., KULUNK, S. & ERKOCAK, A. 2013. Effect of various surface treatments on the bond strength of porcelain repair. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry,* 33.

ŞEN, B., WESSELINK, P. & TURKUN, M. 1995. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *International Endodontic Journal,* 28**,** 141-148.

SHENOI, P. R., BADOLE, G. P. & KHODE, R. T. 2014. Evaluation of softening ability of Xylene & Endosolv-R on three different epoxy resin based sealers within 1 to 2 minutes-an in vitro study. *Restorative dentistry & endodontics,* 39**,** 17-23.

SHOKOUHINEJAD, N., SABETI, M. A., HASHEMINASAB, M., SHAFIEI, F. & SHAMSHIRI, A. R. 2010. Push-out bond strength of Resilon/Epiphany self-etch to intraradicular dentin after retreatment: a preliminary study. *J Endod,* 36**,** 493-6.

SILVERSTONE, L. 1984. The current status of fissure sealants and priorities for future research. Part II. *The Compendium of continuing education in dentistry,* 5**,** 299.

SOL, E., ESPASA, E., BOJ, J. & CANALDA, C. 2000. Effect of different prophylaxis methods on sealant adhesion. *The Journal of clinical pediatric dentistry,* 24**,** 211-214.

ST GERMAIN JR, H. & ST GERMAIN, T. 2015. Shear bond strength of porcelain veneers rebonded to enamel. *Operative dentistry,* 40**,** E112-E121.

SÜMER, E. & DEĞER, Y. 2011. Contemporary permanent luting agents used in dentistry: A literature review. *International Dental Research,* 1**,** 26-31.

SUNG, E. C., TAI, E. T., CHEN ,T. & CAPUTO, A. A. 2002. Effect of irrigation solutions on dentin bonding agents and restorative shear bond strength. *The Journal of prosthetic dentistry,* 87**,** 628-632.

TAŞAR, S., ULUSOY, M. M. & MERıC, G. 2014. Microshear bond strength according to dentin cleansing methods before recementation. *The journal of advanced prosthodontics,* 6**,** 79-87.

TAY, F., GWINNETT, A., PANG, K. & WEI, S. 1994. Structural evidence of a sealed tissue interface with a total-etch wet-bonding technique in vivo. *Journal of dental research,* 73**,** 629-636.

TAY, F., GWINNETT, J. & WEI, S. H. 1998. Relation between water content in acetone/alcohol-based primer and interfacial ultrastructure. *Journal of dentistry,* 26**,** 147-156.

TAY, F. R. & PASHLEY, D. H. 2001. Aggressiveness of contemporary self-etching systems: I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dental Materials,* 17**,** 296-308.

TERATA, R. 1993. Characterization of enamel and dentin surfaces after removal of temporary cement. *Dental materials journal,* 12**,** 18-28, 90.

UNO ,S., STEAN, H. & FINGER, W. J. 1997. Adhesive bonding of porcelain laminate veneers. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry,* 9**,** 35-43.

VAN MEERBEEK, B., DE MUNCK, J., YOSHIDA, Y., INOUE, S., VARGAS, M., VIJAY, P., VAN LANDUYT, K., LAMBRECHTS, P. & VANHERLE, G. 2003. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *OPERATIVE DENTISTRY-UNIVERSITY OF WASHINGTON-,* 28**,** 215-235.

VAN MEERBEEK, B., PERDIGAO, J., LAMBRECHTS, P. & VANHERLE, G. 1998. The clinical performance of adhesives. *Journal of dentistry,* 26**,** 1-20.

VRANAS, R. N., HARTWELL, G. R. & MOON, P. C. 2003. The effect of endodontic solutions on resorcinol-formalin paste. *Journal of endodontics,* 29**,** 69-72.

WATANABE, I., NAKABAYASHI, N. & PASHLEY, D. H. 1994. Bonding to ground dentin by a phenyl-P self-etching primer. *Journal of dental research,* 73**,** 1212-1220.

WOODY, R. D., MILLER, A. & STAFFANOU, R. S. 1993. Review of the pH of hemostatic agents used in tissue displacement. *Journal of Prosthetic Dentistry,* 70**,** 191-192.

YAP, A ,.SHAH, K., LOH, E., SIM, S. & TAN, C. 2001. Influence of eugenol-containing temporary restorations on bond strength of composite to dentin. *Operative dentistry,* 26**,** 556-561.

YOSHIHARA, K., YOSHIDA, Y., NAGAOKA, N., FUKEGAWA, D., HAYAKAWA, S., MINE, A., NAKAMURA, M., MINAGI, S., OSAKA, A. & SUZUKI, K. 2010. Nano-controlled molecular interaction at adhesive interfaces for hard tissue reconstruction. *Acta Biomaterialia,* 6**,** 3573-3582.

ZORTUK, M., GUMUS, H. O., KILINC, H. I. & TUNCDEMIR, A. R. 2012. Effect of different provisional cement remnant cleaning procedures including Er: YAG laser on shear bond strength of ceramics. *The journal of advanced prosthodontics,* 4**,** 192-196.

ZORTUK, M., KILIC, K., GURBULAK, A. G., KESIM, B. & UCTASLI, S. 2010. Tensile bond strength of a lithium-disilicate pressed glass

ceramic to dentin of different surface treatments. *Dental materials journal,* 29**,** 418-424.

المراجع العربية:

حديد، ع. العادل، ع. 2018 تقييم الأداء السريري للوجوه الخزفية عند مراجعي كلية طب الأسنان. رسالة ماجستير، جامعة دمشق.

الجوخدار، د. & سويد، إ. 2009 . تأثير مادة الربط على مقاومة قوى القص للإسمنت الراتنجي المرتبط بالعاج (دراسة مخبرية). رسالة ماجستير، جامعة دمشق.

لطيفة، ح . الشعراني، ف . 2016 تأثير اختلاف تقنيات تنظيف سطح التحضير على قوة ارتباط

الوجوه و التيجان الكاملة المصنعة من خزف IPS-emax. رسالة ماجستير، جامعة دمشق.

البلخي، م . سويد، إ. 2018 المعايير الأمثل لاستخدام ليزر Er:YAG في فك ارتباط الوجوه الخزفية وتأثيرها في النسج السنية وتقييم الوجوه المعاد إلصاقها (دراسة سريرية ومخبرية). رسالة دكتوراه ، جامعة دمشق.