



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم مداواة الأسنان

دراسة مخبرية لاختبار تأثير العكبر على ارتباط حشوات الكومبوزيت الخلفية مع  
النسج السنية بواسطة المجهر الالكتروني الماسح

**Study of propolis effect on bonding of posterior composite  
restorations to dental tissues by scanning transmission  
electron microscope (in vitro)**

بحث أعد لنيل درجة الماجستير في علوم طب الأسنان

اختصاص مداواة الأسنان

إعداد الباحث

محمد وسيم نمر

إشراف الأستاذ الدكتور طاهر الآجا

المدرس في قسم مداواة الأسنان

2014م

**بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ**

**﴿يُرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ﴾**

**سورة المجادلة (11)**

**صدق الله العظيم**

### ﺗﺼﺮﯨﺢ

ﺑﺎ ﻳﻮﺟﺪ ﺁﻱ ﺟﺰﺀ ﻣﻦ ﻫﺬﺓ ﺍﻻﻃﺮﻭﺣﺔ ﺗﻢ ﺁﺧﺬﻩ ﺑﺎﻟﻜﺎﻣﻞ ﻣﻦ ﻋﻤﻞ ﺁﺧﺮ ﺍﻭ ﺁﻧﺠﺰ ﻟﻠﺤﺼﻮﻝ ﻋﻠﻰ ﺷﻬﺎﺩﺓ ﺁﺧﺮﻯ ﻓﻲ ﻫﺬﺓ ﺍﻟﺠﺎﻣﻌﺔ ﺍﻭ ﻓﻲ ﺁﻳﺔ ﺟﺎﻣﻌﺔ ﺁﺧﺮﻯ ﺍﻭ ﺁﻱ ﻣﻌﻬﺪ ﺗﻌﻠﯿﻤﻲ ﺑﺎ

## الإهداء Dedication

إلى سيد الخلق وخير الأنام، إلى المبعوث رحمة للعالمين، إليك يا سيدي و حبيبي علنا نكون أهلاً لمحبتك  
وحمل رسالتك وشرفه لقائك.....  
سيدي محمد صلى الله عليه وسلم

إلى من تخشع الروح إجلالاً لمهبتها وتنضب مصطلحات اللغة قبل أن تصف روحها، إلى من كانت الأم والأخت  
والصديقة، إلى العظيمة في كل شيء، إلى مؤدبتي ومثلي الأعلى.....

إليك يا أعلى العبايبأهلي

إلى من قدم لي خلاصة تجاربه وأثار دربي بمعرفته، إلى الرجل الصبور المكافحة الذي أفنى عمره في عمله  
وكفاحه، إلى سندي وعموني، إلى من أسعد برضاه.....

إليك يوالدي الحبيب

إلى توأم روحي ورفيقة قلبي ودربي، إلى من لامست الفؤاد فأوقدت إحساسي بالحياة، إلى عنوان  
سعادتي.....

زوجتي الغالية دعاء

إلى زهرات عمري وفرح حياتي وسعادتها شموع المستقبل.....

أطفالي شهد و نور و أحمد

إلى من عشت معهم وسعدت بوجودهم في حياتي فكانوا لي سنداً وقوة.....

إخوتي

إلى من قضيت برفقتهم أجمل أيام عمري.....

أصدقائي

أخيراً.....أهدي هذا البحث لبلدي الغالي على قلوبنا جميعاً سوريا

... وسيد نمر

## الشكر Acknowledgment

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين سيدنا محمد وآله وصحبه وسلم أجمعين لا يسعني في نهاية البحث إلا أن أتقدم بجزيل الشكر والامتنان بعد الله عز وجل إلى أستاذي الفاضل **المدرس الدكتور طاهر الآجا** لتفضله بالإشراف على هذه الأطروحة ولما أبداه من صبر وجهد مستمر وعلى أرائه العلمية وتوجيهاته التي كان لها الدور الفعال في إغناء هذه الأطروحة وخروجها إلى حيز النور فقد كان مُعلماً ناصحاً وأستاذاً متميزاً بأخلاقه العظيمة ومعاملته الحسنة ومواقفه النبيلة ومساعدته لي ولكل طلاب الدراسات العليا في كل ما نحتاجه فجزاه الله خير الجزاء. ومن دواعي فخري أن أتوجه بالشكر إلى أعضاء لجنة الحكم **الأستاذة الدكتورة ميرزا علاف** رئيس قسم التعويضات الثابتة في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق و**الأستاذة المساعدة في قسم مداواة الأسنان الدكتورة علا ياسين** في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق، لتكرمهم وتفضلهم بقبول تقييم هذا البحث، فلهم مني كل الشكر والتقدير والإحترام.

كما أتقدم بجزيل الشكر والتقدير لأساتذتي الكرام أعضاء قسم مداواة الأسنان في جامعة دمشق الذين كان لهم دوراً كبيراً برفدي وإمدادي بكل ما احتاجه من أجل إتمام هذا البحث وإخراجه بالصورة اللائقة، وأخصُ بالشكر والامتنان **الأستاذ الدكتور هشام العفيف** رئيس قسم مداواة الأسنان في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق.

كما أتوجه بالشكر والتقدير لعمادة كلية طب الأسنان في جامعة دمشق ممثلين: **بالأستاذة الدكتورة رزان خطاب** عميدة الكلية، و**الأستاذ الدكتور إياد الشعراني** نائب العميد للشؤون العلمية، و**الأستاذ الدكتور ياسر مدلل** نائب العميد للشؤون الإدارية، لما يبذلونه من جهد كبير في سبيل تطوير البحث

العلمي وتنميته وتوجيهه لخدمة هذا الوطن، وأتقدم بالشكر الجزيل إلى السيد عبد الرحمن نجيب الذي أشرف على العمل الإحصائي والدراسة الإحصائية ، والسيدة فريال صندوق لقيامها بالتدقيق اللغوي للرسالة.

والشكر كل الشكر لأسرة قسم الفيزياء بهيئة الطاقة الذرية لمساعدتي في إنجاز هذا العمل المخبري .  
وأتقدم بالشكر العميق إلى زملائي ورفاق دربي لعونهم ومساندتهم.

وكل الشكر لكافة الموظفين والفنيين والعاملين في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق، وخاصة مكتبة كلية طب الأسنان، لما قدموه ويقدمونه من تسهيلات تخدم مسيرة البحث العلمي.  
وبالنهاية أتوجه بالشكر لكل من قدم المساعدة في إنجاز هذا البحث وفاتني ذكر اسمه.

## قائمة المحتويات LIST OF CONTENTS

العنوان	رقم الصفحة
المقدمة - INTRODUCTION	10
الهدف من البحث THE AIM OF STUDY	13
الباب الأول : المراجعة النظرية LITERATURE REVIEW	14
1.1 - لمحة نسيجية عن الميناء و العاج	15
1.1.1 - الميناء	15
2.1.1 - العاج	16
2.1 - الأنظمة الرابطة للعاج	17
1.2.1 - الارتباط الى العاج السني	17
2.2.1 - تصنيف الأنظمة الرابطة للعاج	19
1.2.2.1 - حسب عدد خطوات التطبيق	19
- الأنظمة التقليدية أو ثلاثية الخطوة .	
- الأنظمة ذات الخطوتين .	
- الأنظمة وحيدة الخطوة .	
2.2.2.1 - حسب تعاملها مع طبقة اللطاخة	20
- المواد التي ترتبط مع طبقة اللطاخة .	
- المواد التي تزيل طبقة اللطاخة .	

- المواد التي تعدل طبقة اللطاخة و تنفذ عبرها .

20	3.2.2.1 - حسب التركيب الكيميائي .....
	- الجيل الأول .
	- الجيل الثاني .
	- الجيل الثالث .
	- الجيل الرابع .
	- الجيل الخامس .
	- الجيل السادس .
	- الجيل السابع .
23	3.2.1 - الارتباط البيئي المتشكل بين الترميم و جدران الحفرة .....
24	1.3.2.1 - الارتباط الى الميناء و العاج .....
24	2.3.2.1 - طبقة اللطاخة .....
25	3.3.2.1 - الارتباط الجاف و الرطب .....
25	4.3.2.1 - الطبقة الهجينة .....
26	3.1 - الراتنج المركب .....
26	1.3.1 - تعريف .....
27	2.3.1 - التطور التاريخي للراتنج المركب .....
29	3.3.1 - التركيب .....

	- القالب الراتنجي .
	- الجزيئات المائلة .
	- العوامل الرابطة .
30	4.3.1 - طريقة التصلب .....
30	1.4.3.1 - آليات التماثر .....
	- الراتنجات المنشطة كيميائياً .
	- الراتنجات المنشطة ضوئياً .
31	2.4.3.1- الأهمية السريرية للخواص ( الفيزيائية و الكيميائية ) .....
35	5.3.1 - تصنيف الراتنجات المركبة .....
	- الراتنجات المركبة القليدية .
	- الراتنجات المركبة ذات الجزيئات الصغيرة .
	- الراتنجات المركبة الهجينة .
36	6.3.1 - خواص الراتنجات المركبة .....
	- النقل التصليبي .
	- عيوب التماثر .
	- امتصاص الماء .
	- الخواص التجميلية .
39	7.3.1 - النتائج السريرية للخواص .....

	- مزايا السطح .
	- التكيف مع جدران الحفرة .
	- الارتشاح المجهري .
	- النخور التجريبية .
45	<b>4.1 - ترميمات الأسنان الخلفية بمادة الراتنج المركب</b> .....
45	1.4.1 - الشروط الخاصة بمادة الراتنج المركب الخلفية المثالية .....
47	2.4.1 - الخواص الأساسية للراتنج المركب الخلفي .....
	3.4.1 - مبادئ تحضير الحفر المعدة للترميم بالراتنج المركب الخلفي مقارنة مع
48	المعدة للترميم بالأملمع .....
51	4.4.1 - مبادئ ترميم الحفر الخاصة بترميمات الراتنج المركب الخلفية .....
51	5.4.2 - مبادئ إنهاء ترميمات الراتنج المركب الخلفية المباشرة .....
52	<b>5.1 - العكبر</b> .....
52	1.5.1 - تعريف .....
53	2.5.1 - مصدر العكبر .....
54	3.5.1 - تركيب العكبر .....
56	4.5.1 - علاجات العكبر و فوائده .....
60	<b>6.1 - الدراسات السابقة</b> .....

64	..... <b>MATERIALS AND METHODS</b> الباب الثاني : مواد وطرائق البحث
65	..... 1.2 - المواد والأجهزة المستخدمة.....
67	..... 2.2 - طريقة العمل.....
68	..... 3.2 - تحضير العينات للدراسة بالمجهر الالكتروني الماسح.....
69	..... 4.2 - دراسة العينات بالمجهر الالكتروني الماسح.....
72	..... <b>RESULTS and STATISTICS STUDY</b> الباب الثالث : النتائج و الدراسة الاحصائية
95	..... <b>DISCUSSION AND CONCLUSION</b> الباب الرابع : المناقشة و الاستنتاجات
98	.. <b>RECOMMENDATIONS and SUGGESTIONS</b> الباب الخامس : التوصيات والمقترحات
100	..... <b>REFERENCES</b> الباب السادس : المراجع
119	..... <b>ABSTRACT</b> الباب السابع : الخلاصة
120	..... - ملخص باللغة العربية.....
122	..... - ملخص باللغة الأجنبية.....

## قائمة الجداول LIST OF TABLES

رقم الصفحة	محتوى الجدول	رقم الجدول
34	خواص مواد الكومبوزيت الراتنجية حسب حجم الذرات المألفة	(1)
74	يبين قياس أطوال الاستطالات الراتنجية في المجموعة الأولى ( الشاهدة )	(2)
75	يبين قياس أطوال الاستطالات الراتنجية في المجموعة الثانية ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية )	(3)
78	يبين قياس سماكة الطبقة الهجينة بالميكرون في المجموعة الأولى ( المجموعة الشاهدة )	(4)
79	يبين قياس سماكة الطبقة الهجينة بالميكرون في المجموعة الثانية ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية )	(5)
80	يبين قياس سماكة الطبقة الهجينة بالميكرون في المجموعة الثالثة ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة أسبوع )	(6)
81	يبين توزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	(7)
83	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	(8)
85	يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث	(9)
86	يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) قبل المعالجة بين المجموعات الثلاث المدروسة في عينة البحث	(10)
88	يبين نتائج مراقبة وجود الاستطالات الراتنجية في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	(11)
89	يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود الاستطالات الراتنجية بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث	(12)

91	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	(13)
92	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	(14)
93	يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) وقياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة	(15)

## قائمة المخططات البيانية

رقم الصفحة	محتوى المخطط	رقم المخطط
82	يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	(1)
84	يمثل المتوسط الحسابي لقيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	(2)
89	يمثل النسبة المئوية لوجود الاستطالات الراتنجية في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	(3)
91	يمثل المتوسط الحسابي لقياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	(4)

## قائمة الأشكال

رقم الصفحة	محتوى الشكل	رقم الشكل
66	يوضح الأدوات المستخدمة في البحث	(1)
66	يوضح المادة المرمة المستخدمة في البحث	(2)
68	يوضح عينة البحث بعد التحضير للدراسة بالمجهر الالكتروني الماسح	(3)
71	يوضح المجهر الالكتروني الماسح	(4)
71	يوضح عينات البحث داخل المجهر الالكتروني الماسح	(5)
74	يوضح الاستطالات الراتنجية في المجموعة الأولى	(6)
76	يوضح الاستطالات الراتنجية في المجموعة الثانية	(7)
77	يوضح غياب الاستطالات الراتنجية في المجموعة الثالثة	(8)
78	يوضح الطبقة الهجينة في المجموعة الأولى	(9)
79	يوضح الطبقة الهجينة في المجموعة الثانية	(10)
80	يوضح الطبقة الهجينة في المجموعة الثالثة	(11)





حاول العلماء و الباحثون في طب الأسنان منذ عدة عقود إيجاد مادة مرممة تجميلية تحل محل خليطة الأملغم التقليدي ( Lee H . 1985 ).

كانت قد جرت محاولات قديمة لاستعمال الراتنجات كمادة سنية مرممة باستعمال بوليميرات الميثيل ميتا كريليت (MMA). لقد تم مزج البولي ميري مع المونومير لتشكيل مادة يمكن دكها ضمن حفرة السن المحضرة. و أول راتنجات سنية ذاتية التصلب بنيت على نموذج أعده Kulzer عام 1943 فقد كان الميثيل ميتا كريليت يتصلب في درجة حرارة الغرفة بتماسه مع أمينات الترتياري و البنزويل بيروكساييد اللذين يستخدمان كعامل مصلب. و هكذا يبدأ التفاعل مسبباً تماثر المونومير ( Bauer W. 1949 ) (Salisbury GB. 1943) (Salisbury GB. 1950).

تم استعمال الراتنجات ذات التصلب البارد بشكل واسع منذ بداية الخمسينيات في ترميمات الصنف الثالث و الرابع و الخامس, و تأمين ثباتها بواسطة الدبابيس. و فيما بعد استعملت أيضاً طريقة التخريش الحمضي لهذه الغاية. و بسبب سهولة التعامل معها فقد شاع استخدامها. و لكن سرعان ما ظهرت لدينا عدة مشاكل سريرية كان أهمها: التقلص التصلبي في الحجم الذي زاد عن 10% خلال التماثر. و لا يمكن تعويض هذا التقلص بالتمدد الرطوبي بشكل تالي, إضافة للتسرب الحفافي الذي يسمح بدخول الجراثيم مسبباً تلون السن المرممة و مؤدياً لالتهاب اللب. و غالباً ما لوحظ نكس النخر حول هذا النوع من الترميمات (Caul HJ , Schoonover IC. 1953) ( Hedegard B.1955 ).

في عام 1953 اقترح Paffenberger و زملاؤه أن إضافة المواد المائلة المناسبة يمكن أن تنقص التقلص التصلبي و التمدد الحروري للراتنجات السنية ( Paffenberger GC , Nelson RJ , Sweerey WT . 1953 ). لكن العمل الرائد أنجزه Bowen عام 1962 في المكتب الرئيسي للمقاييس بواشنطن من خلال تجاربه عن راتنجات أفضل, حيث أجرى تعديل على راتنجات

الايوكسي. و الذي يعرف في طب الأسنان برانتج Bowen أو رانتج BIS-GMA. هذا الرانتج ناجم عن تفاعل البيسفينول A و الغليسيدل ميتا كريليت, و الذي يمكن تصليبه ضمن الفم بمصلب كيميائي (Bowen RL. 1962) (Bowen RL. 1963) (Bowen RL. 1965). كما أنه ذا تقلص تصلبي أقل و لزوجة أعلى من MMA (Bowen RL. 1962) (Bowen RL. 1963) و لتسهيل تطبيق هذا الرانتج ضمن الحفر تم إنقاص لزوجته بإضافة المزيد من سائل داي ميتا كريلات ذي الوزن الجزيئي المنخفض, لكن التراكيز العالية منه أدت إلى تقلص تصلبي غير مرغوب به. و من الملاحظات الجديرة بالذكر أنه حتى فترة قريبة جداً كانت كل الرانتجات السننية المركبة مبنية على رانتج BIS-GMA.

اقترح Bowen في عام 1964 توزيع حجوم غير متجانسة من المادة المألثة لكي نحصل على أقصى نسبة للمادة المألثة غير العضوية. إن إضافة المواد المألثة أدى إلى تحسين في الصفات الفيزيائية للراتنجات المركبة, حيث أظهرت زيادة في قوة الانضغاط و معامل المرونة و القساوة, و قد نقص امتصاصها للماء, كما نقص معامل تمددها الحراري و تقلصها التصلبي ( Glenn JF.1982). حلت الرانتجات المركبة تدريجياً مكان إسمنت السليكات و مكان الرانتجات غير المملوءة. لكن ما إن زاد استعمالها سريراً حتى ظهرت مساوئها بشكل سوء علاقة حفاية, و صعوبة احتفاظها بسطح صقيل, و ضعف التصاقها مع بنية السن و زوال مظهرها التجميلي. ( Bowen RL, Reed LE. 1976) (Ehrnford L. 1983).

و كان لتطبيق الرانتجات المركبة مشاكل سريرية مرافقة لعل أهمها الحساسية السننية التالية لترميم الأسنان الخلفية بالراتنجات المركبة (Gene Bruno. 2004). استخدم العكبر لمعالجة الحساسية السننية التالية لترميمات الرانتج المركب في الأسنان الخلفية لقدرته على ختم القنيات العاجية عند تطبيقه بشكل مباشر على العاج السني, و كذلك إنقاصه الحساسية السننية عند تناوله لمدة أربعة أسابيع (Gene Bruno. 2004) ( Almas K , Mahmoud A , ) ( Dahlan A. 2007).

يتوقع أن يدخل العكبر عيادة طبيب الأسنان من أوسع الأبواب في المستقبل القريب لما له من فوائد  
و علاجات عديدة.

إن الهدف من هذه الدراسة:

- 1- دراسة تأثير العكبر السائل على ارتباط حشوات الكومبوزيت الخلفية المطبقة مع نظام ربط كامل التخریش مع العاج السني بواسطة المجهر الالکتروني الماسح.
- 2- دراسة تأثير اختلاف زمن تطبيق العكبر السائل على ارتباط حشوات الكومبوزيت الخلفية المطبقة مع نظام ربط كامل التخریش مع العاج السني بواسطة المجهر الالکتروني الماسح.

الباب الأول

المراجعة النظرية

LITERATURE REVIEW

## 1.1- لمحة نسيجية عن الميناء و العاج:

## Histology of enamel and dentin

## 1.1.1- الميناء Enamel:

يعد الميناء من أقسى أجزاء الجسم و يتألف وزنه من 97% معادن و 1% مواد عضوية و 2% ماء. و تشكل الموشير المينائية البنية الأساسية للميناء, و هي قضبان مسدسة الشكل بقطر 20 - 60 نانومتر و طول عدة ميكرومترات ( Shalaby W Sh , Salz U . 2007 ), و تسير متعامدة مع الملتقى المينائي العاجي باتجاه سطح السن ( Low M , Duraman N, Fulton J , Tezuka N , Davies I J . 2005 ).

و يظن أن للميناء خصائص قساوة متباينة بشكل كبير بسبب طبيعته الموشورية و يبدو أن الميناء يكون أقسى في اتجاه الموشير المينائية منه في الاتجاه العمودي على الموشير المينائية Shalaby ( W Sh , Salz U . 2007 ), و لذلك فالميناء أكثر مقاومة للكسر عند تطبيق قوى عمودية على الموشير المينائية.

و تظهر الطبقة الخارجية للميناء قوية و عالية القساوة و مقاومة للسحل أكثر من العاج بخمس مرات تقريباً و مع ذلك فهي أيضاً شديدة الحساسية للكسر بالاتجاه الموازي للموشير المينائية, و بالمقابل فإن العاج أمتن من الميناء تجاه الكسر بأربع مرات و أقل قساوة منه بشكل جيد Shalaby W Sh ( , Salz U . 2007 ). و قد جاءت أبحاث Spears و زملاؤه لتظهر أن الترتيب الرائع للموشير المينائية يخدم أهدافاً وظيفية مهمة, حيث أظهر أن هذا التباين يساعد في تبديد الجهود الطاحنة بشكل أكثر فعالية و تعد الوظيفة الرئيسية لهذا الترتيب هي إنقاص جهود الضغط و الشد التي

تصيب الميناء و من ثمة الإقلال من خطر انكسار الميناء و خصوصاً في المناطق العنقية ( Shalaby W Sh , Salz U . 2007 ).

### 2.1.1- العاج Dentin:

يتألف العاج تقريباً من 70% مواد لا عضوية و 20% مواد عضوية و 10% ماء و تتداخل بلورات هيدروكسي الأباتيت مع المواد العضوية بشكل غير منتظم و يتألف الجزء الأساسي من القالب العضوي من ألياف الكولاجين ( Shalaby W Sh , Salz U . 2007 ).

تعطي سيطرة القنية العاجية على البنية النسيجية للعاج خواصاً متباينة، فالعاج نسيج متغير تماماً ضمن السن نفسها، حيث يكون العاج عند منطقة الملتقى المينائي العاجي أكثر تمعدناً و أقل احتواءً للقنيت العاجية من المنطقة القريبة من اللب ( Stalin A , Varma B , Ramachandran S . 2005 )، و تشكل القنيت العاجية ما يقارب 10% من مجمل حجم العاج و تؤدي دوراً هيدروليكيّاً في نقل الجهود ( Shalaby W Sh , Salz U . 2007 )، و يكون قطر القنيت العاجية وسطياً 0.9 ميكرومتر عند الملتقى المينائي العاجي و يزداد قطر القنية الى 2.5 ميكرومتر قرب اللب، و أما عدد القنيت العاجية فهو 10000 قنية / ملم قرب الملتقى المينائي العاجي و يصل الى 45000 قنية/ملم قرب اللب ( Scheibenbogen A , et al. 1997 ) و تسمح القنية العاجية باستمرار تدفق السوائل الى سطح العاج والمحافظة عليه رطباً

( Stalin A , Varma B , Ramachandran S . 2005 ).

و تكون نسبة القنيت العاجية المكشوفة الى مساحة السطح قرب الملتقى المينائي العاجي عندما يتم تخريش العاج 13% و تصل هذه النسبة الى 43% قرب اللب ( Purk , Dusevich V , ) (Glaros A , Spencer P , Eick J D . 2004).

و أما العاج حول القنبيوي فهو أكثر تمعدناً ب 40% من بقية أجزاء العاج ( Shalaby W Sh ) ( Salz U . 2007 ).

كما أن العاج يتغير بتقدم العمر و بسبب التعرض للنخر و تطبيق الترميمات و التغييرات الإطباقية, و تتعلق معظم هذه التغييرات بالتقنيات العاجية و زيادة التمدن في العاج, و هذا يعني أن العاج يصبح نوعاً ما أكثر صعوبة في التخریش و كشف الكولاجين و لهذا السبب سيكون الارتباط ضعيفاً نوعاً ما و خصوصاً في حالات تصلب العاج و في الآفات العنقية غير النخرية ( Tay S MJ , Burrow MF. 2004).

يشكل الملتقى المينائي العاجي منطقة حماية للسن من خلال المحتوى العالي من ألياف الكولاجين الموازية للملتقى ( Magne P . 2005 ).

## 2.1 - الأنظمة الرابطة للعاج Dentin bonding systems

### 1.2.1 - الارتباط الى العاج السني Adhesion to dentin

إن مبدأ ارتباط المواد المرممة الى سطح العاج ليست فكرة جديدة, فقد كانت موضع اهتمام منذ أعمال Buonocore الأولى عام 1955 إلا أن محدودية المواد و ضعف المعرفة ببنية العاج و طبيعته أخرت هذا الحلم حتى أواخر السبعينات, و لقد حاول Buonocore إدخال مواد رابطة عاجية من خلال تخریش العاج بحمض كلور الماء لكنه فشل ( Tay S MJ , Burrow MF. 2004 ) ( Shalaby W Sh , Salz U . 2007 ), غير أنه نجح في التخریش الحمضي للميناء, و قد أكد أن تخریش الميناء بحمض الفوسفور يزيد من ثبات الترميمات الراتنجية, و يحسن الانطباق الحفافي بشكل ملحوظ, كما ازدادت مساحة سطح التماس بين الترميم و الميناء و تحقق نفوذ الترميم الى سطح الميناء, و قاد هذا الى ارتباط ميكانيكي على المستوى المجهري ( Purk , Dusevich V , Glaros A , Spencer P , Eick J D . 2004 ).

و قد استخدمت تراكيز مختلفة من حمض الفوسفور من 30% الى 85% بهدف زيادة مساحة السطح و زيادة الثبات, و أجمعت الدراسات على أن تراكيز المحلول الحمضي التي تظهر تغييرات ملائمة في طبيعة السطح و مساعدة على الارتباط تتراوح بين 37% و 50%

( Purk , Dusevich V , Glaros A , Spencer P , Eick J D . 2004 ) و كان Fusayama أول من تحدث عن فوائد التخريش الحمضي للعاج لتأمين ثبات ميكانيكي للراتنج المركب من خلال اندخال المواد الرابطة داخل القنيتات العاجية المكشوفة, و لكن المحاولات الأولى فشلت بسبب ضغط السائل اللبي و غزارته في مناطق الارتباط مع وجود الراتنجات الكارهة للماء على السطوح العاجية ( Tay S MJ , Burrow MF. 2004 ), و كان اهتمام الكثير من الأطباء في ذلك الوقت بالخطر المحدق باللب إذا تم تخريش العاج بحمض الفوسفور ( Tay S MJ Burrow MF. 2004 ), و مع ظهور أولى علامات النجاح استطاع Fuasyama و زملاؤه تحسين قوى الشد بتخريش العاج بحمض الفوسفور بتركيز 40% و كانت ألياف الكولاجين مكشوفة تماماً بعد انحساف هيدروكسي الأباتيت و مهينة لتشكيل تثبيت ميكانيكي مجهري Shalaby W ( Sh , Salz U . 2007 ) .

في تلك الحقبة بدأ Bowen في الولايات المتحدة الأميركية البحث عن تركيبة جديدة للراتنج تكون أكثر مقاومة للماء ( Tay S MJ , Burrow MF. 2004 ), ثم دخل بعدها بوقت قصير نظام الربط المسمى Cervident من شركة S.S White و الذي تم تصميمه من أجل ترميم النخور العنقية دون تهيئة الحفرة أو تشكيل هندسي مثبت للتحضير, و كانت العملية تعتمد على تكييف سطح العاج بوساطة حمض الليمون الذي يقوم بإزالة طبقة اللطاخة و من ثم فتح القنية العاجية مما يسمح باندخال المادة الراتنجية الى عمق 50 – 100 ميكرون, لكن ما حدث هو أن المادة انفصلت عن السطح المهياً بعد فترة من الزمن ( Tay S MJ , Burrow MF. 2004 ) .

أما المحاولة الأساسية لحل هذه المشكلة فقد جاءت مع إدخال نظام Scotchbond من شركة 3M إذ احتوت هذه المادة على استر الفوسفات و كانت مصممة للارتباط كيميائياً مع سطح العاج مشكلة مقاومة قص بلغت 500 – 600 باوند / بوصة مربعة أو ما يعادل 3.5 – 4 ميغا باسكال, لكن تبين فيما بعد أن المبدئ Primer تعرض لتفكك و انحلال مائي و كان ضعيف الفعالية سريرياً ( Summitt J B , Robbins J W , Schwartz R S , Santos Jr . Jd . 2001 ) . و مع بداية عام 1980 ظهرت مجموعة اخرى من الأنظمة الرابطة للعاج وصلت فيها قوى الارتباط من

10 – 12 ميغا باسكال, ثم توالت التطورات و ظهرت عدة أجيال من الأنظمة الرابطة للعاج ( Summitt J B , Robbins J W , Schwartz R S , Santos Jr . Jd . 2001 ).

لقد تم تطوير أنظمة الربط العاجي لتعزيز متانة الترميمات اللصاقة و لتصبح أمراً معولاً عليه في طب الأسنان ( Albaladejo A , Osorio R , Toledano M , Papacchini F , Ferrari ) ( M . 2005 ).

### 2.2.1- تصنيف الأنظمة الرابطة للعاج:

#### Dentin bonding agent systems classification

##### 1.2.2.1- حسب عدد خطوات التطبيق:

- الأنظمة التقليدية أو ثلاثية الخطوة: تضم هذه المجموعة المواد التي تفصل بين خطوات التخريش و المبدئ و الرابط, و هي مواد قديمة و لكنها ما تزال واسعة الانتشار و تؤمن ارتباطاً مقبولاً تظهر بعض هذه المواد الرابطة طبقة هجينة بثخانة 3 ميكرومتر تقريباً ( Tay S MJ , Burrow MF. ) ( 2004 ).

- الأنظمة ذات الخطوتين: لهذه المجموعة مجموعتان فرعيتان, تتضمن المجموعة الفرعية الأولى تلك الأنظمة التي تفصل الحمض و تجمع بين خطوات المبدئ و الرابط و غالباً ما يشار الى هذه الأنظمة بعبارة الأنظمة وحيدة الزجاجة ( single-bottle system ) ( Tay S MJ , Burrow MF. 2004 ), المجموعة الفرعية الثانية تجمع بين المخرش و المبدئ معاً و يشار اليها بالمبدئات ذاتية التخريش self etching primers و المشكلة الأهم التي واجهتها هذه المجموعة هي الشك بقابليتها لتخريش الميناء بمقدار كاف لتأمين ختم جيد. و قد تم تجاوز هذه المشكلة فيما بعد ( Sturdevant C M . 1995 ) ( Miyazaki S , Iwasaki K , Onose H , Moore ) ( BK . 2001 ), و تعتمد طريقة خسف الأملاح لهذه المواد باستعمال راتنج حمضي أحادي الجزيء يخرش و يرتشح في العاج بشكل متزامن, و كانت ثخانة الطبقة الهجينة 1ميكرومتر ( Tay S MJ , Burrow MF. 2004 ), و يعد العاج حاجزاً ممتازاً حيث تتناقص حموضة المبدئات ذاتية

التخريش بسرعة و تصبح بعد التماثر متعادلة ( Miyazaki S , Iwasaki K , Onose H , )  
( Moore BK . 2001 ).

- الأنظمة وحيدة الخطوة: تجمع جميع الخطوات في عملية واحدة, إن نموذج خسف الأملاح مطابق للمبدئات ذاتية التخريش مع دمج المبدئ و الرابط الراتنجي معاً و سميت بالمواد الرابطة ذاتية التخريش self-etching adhesive و أما مشكلة هذه الأنظمة فهي عدم تخريش الميناء بشكل كاف كما هو الحال عند استعمال حمض الفوسفور ( Brackett WW , Covey DA , St Germain HA Jr . 2002 ).

2.2.2.1 - بحسب تعاملها مع طبقة اللطاخة ( Miyazaki M , Onose H , Moore BK . )  
( 2000 ):

- المواد التي ترتبط مع طبقة اللطاخة.

- المواد التي تزيل طبقة اللطاخة و ترتبط مع العاج.

- المواد التي تعدل طبقة اللطاخة و تنفذ عبرها.

3.2.2.1 - بحسب التركيب الكيميائي :

- الجيل الأول: كان أول من اقترحه هو Buonocore و زملاؤه عام 1956, أما أول من استخدم عبارة المواد الرابطة للعاج فهو Philips عام 1961, و اعتمد هذا الجيل على الحفاظ على طبقة اللطاخة سليمة تماماً و الارتباط مع محتوياتها باستخدام غليسيروفوسفوريك حمض الميتاكريلات ليعطي جزيئات ثنائية الوظيفة حيث ترتبط زمرة الفوسفات المحبة للماء مع شوارد الكالسيوم و ترتبط زمرة الميتاكريلات مع الراتنج المركب مقترحاً بذلك إمكانية ارتباطه مع سطح العاج المخرش بحمض كلور الماء, إلا أن المحاولات الأولى باءت بالفشل و كان تطوير مادة

( NPG-GMP ) هو القاعدة الأولى للجيل الأول لتظهر أول مادة هي Cervident, و بلغت قوة ارتباط هذا الجيل مع العاج 2 ميغا باسكال ( Roberson T M , Heymann H O , Swift E ) ( J . 2002 ).

- الجيل الثاني: ظهر في بداية الثمانينات كانت منتجاته مهيأة للارتباط مع الميناء و العاج, و اعتمد هذا الجيل على مادة استر فوسفات دي ميتاكريلات و قد عززت آلية الارتباط من خلال تحسين ترطيب السطح إضافة الى تفاعل الشوارد السالبة في مجموعة الفوسفات مع الشوارد الموجبة للكالسيوم فأحدثت بعض التقدم السريري, إلا أن التطور الوحيد الذي تجلى فيه هو إضافة عنصر مزوجة لاصق لزيادة قوة الارتباط الشارديية و لكن بسبب اعتماده على القوى الغريزية لطبقة اللطاخة ظلت قوى ارتباطه ضعيفة, فكانت قوى الارتباط 5 - 6 ميغا باسكال, و لكن النتائج السريرية كانت ضعيفة بسبب قابلية هذه المواد للحلمة في الوسط القموي إضافة لاعتماد هذه المواد على الارتباط مع طبقة اللطاخة, و قد أعقب ذلك انفتاح حفافي, و لقد أوضح Pasbleg عام 1988 فشل ارتباط هذه المواد مع طبقي اللطاخة

( Roberson T M , Heymann H O , Swift E J . 2002 ).

- الجيل الثالث: ظهر هذا الجيل مع عودة فكرة تخريش العاج اليابانية بقوة و إزالة طبقة اللطاخة, و مع أن هذا الجيل ظهر في الولايات المتحدة الأميركية لكن هذه الفلسفة لم تحظ بالقبول في أميركا و أوروبا حتى منتصف الثمانينات بسبب الخوف من تأذي اللب السني نتيجة التخريش الحمضي. اعتمد هذا الجيل على تخريش العاج و إزالة طبقة اللطاخة لتأمين تثبيت ميكانيكي مجهري من خلال نفوذ عوامل الربط في التقنية العاجية المفتوحة, مع الاعتماد على كل من ال HEMA و MDP-10 ثم تم اقتراح META-4 من قبل الأبحاث المكثفة لليابانيين على مجموعات محبة و كارهة للماء معاً, و كان هذا الجيل كيميائي التصلب, و صلت قوى الارتباط لأفراد هذا الجيل مع العاج 8 - 10 ميغا باسكال (Roberson T M , Heymann H O , Swift E J . 2002).

- الجيل الرابع: حدث تطور إضافي في طب الأسنان مع تطور المواد الرابطة متعددة الخطوات اي أوائل و منتصف التسعينات إثر مقارنة قوى الارتباط للعاج الجاف و الرطب, و لفعاليته ما يزال يستخدم حتى اليوم.

و يعتمد الجيل الرابع على تخريش العاج ثم الارتباط معه من خلال تطبيق المبدئات ذات الأساس المائي أو الحاوية على مواد حالة طيارة مع المحافظة على رطوبة مقبولة و غير زائدة, و تهدف هذه المبدئات الى جعل العاج المتباين الخواص و المحب للماء قابل لتقبل المرحلة النهائية هي تطبيق الرابط الكاره للماء.

تميز هذا الجيل بقدرته على تشكيل ما يسمى الطبقة الهجينة في العاج فقد استطاعت مركبات هذا الجيل أن تستفيد من القنيت العاجية و العاج حول القنيوي في زيادة ثباتها و الذي بلغ أكثر من 18 - 20 ميغا باسكال مع التأكيد على الختم الحفافي بإضافة سائل راتنجي منخفض اللزوجة

( Roberson T M , Heymann H O , Swift E J . 2002 ) .

- الجيل الخامس: ظهر هذا الجيل عام 1996 يتميز بوجود عنصر واحد للربط حيث تتم عملية تطبيق المبدئ و الرابط في خطوة واحدة من خلال عبوة واحدة, أكد هذا الجيل على اعتماد العاج الرطب و التخريش بحمض الفوسفور 37% و استطاع أيضاً مقاومة الرطوبة الزائدة و البروتينات اللعابية في حال التلوث السريري غير المقصود والحلول محلها بين ألياف الكولاجين.

إن قوة ارتباط عناصر هذا الجيل تزيد على 15 ميغا باسكال و بعضهم يزعم أنها تفوق 20 - 26 ميغا باسكال, و بعض هذه المركبات تحتوي عناصر محررة للفلور و بعضها الآخر يحتوي عناصر مطاطية لزيادة التكامل و الختم الحفافي, كما تحتوي بعض مركبات هذا الجيل على مائئات ذات أحجام كبيرة ( Roberson T M , Heymann H O , Swift E J . 2002 ) .

- الجيل السادس: ظهر هذا الجيل من مواد الربط الراتنجية عام 1997 و أعطى قوى ارتباط مع الميناء 27 - 35 ميغا باسكال و مع العاج 27 - 29 ميغا باسكال و كانت أهم المميزات الاستثنائية التي قدمها هي :

- احتواؤه على الراتنج T الذي يحقق الانتشار العرضاني بين الكولاجين و القنيات العاجية.
- احتواؤه على المائات النانومترية التي أضيفت الى اللاصق و لأول مرة بحجم 9 نانومتر لتزيد من قوة الارتباط.
- امتدادات القمع المعكوس التي تشكلها تقنية المائات النانومترية مختزقة عمق الطبقة الهجينة الى 4.5 - ميكرون.

Brackett WW , ) ( Miyazaki S , Iwasaki K , Onose H , Moore BK . 2001)  
( Covey DA , St Germain HA Jr . 2002 ) .

- الجيل السابع: دخل حديثاً الى مجال طب الأسنان و ما يزال تصنيفه موضع خلاف بسبب وجود نوعين له, الأول المبدئات ذاتية التخريش التي تجمع بين المخرش و المبدئ معاً في مرحلة واحدة ثم يتم تطبيق الرابط ( Miyazaki S , Iwasaki K , Onose H , Moore BK . 2001 ) , و الثاني المواد الرابطة ذاتية التخريش حيث تم دمج المبدئ الذي يقوم بالتخريش أيضاً مع الرابط الراتنجي ليتم العمل فيها على مرحلة واحدة ( Brackett WW , Covey DA , St Germain ) ( HA Jr . 2002 ) .

### 3.2.1- الارتباط البيني المتشكل بين الترميم و جدران الحفرة:

#### Interfacial bond between restoration and cavity walls

من خلال ارتباط المادة المرممة مع نسج السن نتوصل الى واقع ترميمي تشكل فيه المادة المرممة و العاج عنصراً واحداً ( Eick JD , Gwinnett AJ , Pashley DH & Robinson SJ . 1997 ) , و بناءً على ذلك فإن كل من الانطباق الحفافي التام و الدائم, و الارتباط البيني الخالي من الفراغات يعدان مهمين من أجل النجاح السريري طويل الأمد للترميمات الراتنجية للصلابة ( Eick JD , Gwinnett AJ , Pashley DH & Robinson SJ . 1997 ) .

### 1.3.2.1 - الارتباط الى الميناء و العاج Adhesion to enamel and dentin:

يغير الحمض المخرش نعومة سطح الميناء فيحوه الى ميناء مثبت و غير منتظم من خلال خسف الأملاح المعدنية ( Shalaby W Sh , Salz U . 2007 ).

و يرطب الراتنج السائل منخفض اللزوجة السطح المينائي المخرش و يخترق المسام المجهرية المشكلة بالتخريش الحمضي من خلال الخاصية الشعرية و بعد التماثر تصبح هذه الامتدادات مثبتات مجهرية ميكانيكية من خلال الميناء و تتشكل بذلك طبقة ارتشاح يمكن مقارنتها بالطبقة الهجينة بالعاج ( Shalaby W Sh , Salz U . 2007 ).

تتطلب تقنية التخريش الكامل تطبيقاً متزامناً للحمض على الميناء و العاج و من ثم إزالة كاملة للحمض و عندها يتم إزالة طبقة اللطاخة بشكل كامل ويتم كشف ألياف الكولاجين في العاج داخل القنيوي و حوله للسماح بارتشاح أحاديات الجزيء الراتنجية ضمنه و تشكيل الطبقة الهجينة ( Stalin A , Varma B , Ramachandran S . 2005 ).

إن تخريش العاج بحمض الفوسفور يؤدي الى إزالة السدادات اللطاخية عن فوهات مداخل القنيات العاجية, كما يؤدي الى توسيع مداخل القنيات من خلال إزالة العاج ما حول القنيوي و من ثم تشكيل طبقة هجينة و اندخال الراتنج ضمن القنيات العاجية و تشكيل سدادات راتنجية قمعية الشكل ذات سطح خشن مع أعصان جانبية ( Tay S MJ , Burrow MF. 2004 ).

### 2.3.2.1 - طبقة اللطاخة Smear layer:

تتشكل طبقة اللطاخة في أثناء تحضير الحفرة السنية حيث يؤدي تحضير السطح المينائي و العاجي باستخدام الأدوات الدوارة الى تشكيل هذه الطبقة و تتألف من بقايا عاجية و ألياف كولاجين و بقايا من خلايا مصورات العاج و جراثيم ( Purk , Dusevich V , Glaros A , Spencer P , Eick J D . 2004 ). تتراوح ثخانة طبقة اللطاخة بين 0.5 - 5 ميكرومتر, تؤدي الى منع التماس الصميمي بين المواد الرابطة و السطوح التي تحتها و لذلك يجب إزالتها بالتخريش الحمضي

عند استخدام تقنية التخریش الكامل حيث تنتج طبقة مفسوفة الأملاح Shalaby W Sh , Salz ( U . 2007 ) .

و لقد حاولت الأجيال المتلاحقة من الأنظمة الرابطة للعاج التعامل بشكل مختلف مع طبقة اللطاحة من خلال تطوير البنية الكيمائية و الآلية و عدد الزجاجات و تقنية التطبيق و الفعالية السريية لهذه النظمة ( Stalin A , Varma B , Ramachandran S . 2005 ) .

### 3.3.2.1 - الارتباط الجاف و الرطب Wet and dry bonding :

يفضل أن يكون الميناء جافاً لتحقيق الارتباط الأمثل و أما العاج فبفضل وجود مقدار من الرطوبة لتجنب انهيار ألياف الكولاجين المكشوفة بالتخریش الحمضي الأمر الذي يسبب فشل نفوذ محيدات الجزيء ( Summitt J B , Robbins J W , Schwartz R S , Santos Jr . Jd . 2001 ) .

### 4.3.2.1 - الطبقة الهجينة Hybrid layer :

عرفها Nakabayashi بأنها مكونات عضوية من العاج المخترق بالراتنج ( Tay S MJ , Burrow MF . 2004 ) , تتم آلية ارتباط أنظمة الربط العاجية من خلال الطبقة الهجينة التي تؤمن التشابك الميكانيكي المجهري للراتنج حول ألياف الكولاجين في العاج التي تم كشفها عند خسف أملاح العاج , فبعد أن يتم تخریش العاج تقوم المادة الرابطة بتشكيل أقفال ميكانيكية مجهرية ( Purk , Dusevich V , Glaros A , Spencer P , Eick J D . 2004 ) .

يؤدي تشكل الطبقة الهجينة عدة وظائف :

- يختم القنية العاجية تماماً بحيث يزيل حساسية الأسنان المحضرة كلياً .
- يمنع نفوذ الجراثيم الى القنيات العاجية فإذا لم يتم تشكيل الطبقة الهجينة فإن السطح البيني يمكن أن يشكل مكان لنفوذ الجراثيم و يكون عرضة للتحلل و التخرب بواسطة المواد السمية الأخرى و أنزيمات الجراثيم .
- يحقق التثبيت الميكانيكي المجهري للراتنج ضمن العاج .

- تقوم الطبقة الهجينة بدور مهم كطبقة مرنة مخففة للصدمات يمكن أن يعدل الجهود المركزة مما يتيح فرصة أفضل لديمومة الارتباط ( Nakajima M , Sano H , Zhengt L , Tagamil J , Pashley D H. 1999 ).

تتراوح ثخانة الطبقة الهجينة بين أقل من 1 ميكرومتر في الأنظمة ذاتية التخريش التي تعمل بشكل متزامن على تكييف و ربط العاج و الميناء دون استخدام حمض الفوسفور الى 5 ميكرومتر في الأنظمة التقليدية ( Tay S MJ , Burrow MF. 2004 ), و تتعلق ثخانة الطبقة الهجينة بشكل مباشر بمدى التخريش و تركيز حمض الفوسفور و الإضافات التي تضعها الشركة على الحموض المخرشة و المواد الرابطة مما يؤثر في صفات النفوذية ( Tantbiroijn D , Versluis A , Pintado M R , Delong R , Douglas W H. 2004 ).

### 3.1 - الراتنج المركب Composite:

#### 1.3.1 - تعريف Definition:

حسب تعريف الباحث Philins ( Philins . M . S . 1991 ) فإن الراتنج المركب عبارة عن مادة مرممة سنوية تتركب بشكل عام من ثلاث مكونات رئيسية:

- القالب الراتنجي.

- المادة المألثة.

- المادة الرابطة أو المزوجة.

يعتبر مصطلح المواد الراتنجية المستعملة في طب الأسنان معقد فالتعريف المناسب لمادة

الراتنج المركب: أنها أحد أنواع المواد المركبة من مزيج من مكونين أو أكثر يختلفان بالشكل و لا ينحل أحدهما بالآخر ( Glenn JF . 1982 ).

و في طب الأسنان يشير مصطلح الراتنج المركب إلى المواد الراتنجية ذات الأساس الميتاكريلاتي و الذي يتصلب بالتبلر الحر المنشط شعاعياً و المدعوم على الأقل بحجم قدره 50 % من الجزيئات المائلة.

و بعض المواد الراتنجية ذات المواد المائلة المجهرية تم الإشارة إليها على أنها مواد راتنجية مركبة رغم أن محتواها من المواد المائلة أقل من ( 50 % ) ( Glenn JF . 1982 ).

### 2.3.1 - التطور التاريخي للراتنج المركب

#### :historical development of composite

لعقود خلت حاول العلماء و الباحثون في طب الأسنان إيجاد مادة مرممة تجميلية تحل محل خليطة الأملغم التقليدي ( Lee H . 1985 ).

إن التقدم الحادث في كيمياء الجزيئات المتعددة و التقدم الأكثر في التحليل الدقيق لكيميائية المواد المرممة أدى لظهور النهج الأول من هذه المواد الراتنجية عندما اكتشف الكيميائي الألماني جوزيف ريديتنفستر الحمض الأكريلي منذ أكثر من قرن كامل من الزمان ( Jones . D.W. 1998 ).

لقد طور الراتنج الإكريلي أولاً كمادة لصنع الصفائح القاعدية السنية في ألمانيا عام 1935 , بعد ذلك بوقت قصير استعمل الراتنج متعدد الميثل ميتاكريلات من أجل إنجاز حشوات غير مباشرة ( Paffenbarger GC , Rupp NW . 1974 ).

ثم في نهاية الثلاثينات ظهرت مواد راتنجية مباشرة ( Lee H . 1985 ), و استمر العلماء الألمان في متابعة تحسين هذه المركبات الراتنجية خلال و بعد الحرب العالمية الثانية.

إن تطور المواد الاكريلية ذاتية التصلب في نهاية عام 1940 جعل من عملية إجراء حشوات سنية مباشرة من الراتنج عملية ممكنة. حيث يمكن مزج وحيد التماثر مع كثرات الذرات و من ثم توضع

المادة العجينية أو الهلامية الناتجة ضمن الحفرة المحضرة و من ثم تتماثر هذه الحشوة في مكانها ( Philips MS . 1991 ).

و مع تقدم كيميائية التماثر فقد طور الراتنج المركب كمواد للحشوات المباشرة. و قد بدأ التطور في مواد الحشو المركبة السنية في أواخر عام 1950 و بداية عام 1960.

حيث بدأ Brown التجارب على راتنجات ال Epoxy المدعمة بالجزيئات المائلة إلا أن النقص في خصائص نظام راتنج الإيبوكسي مثل التصلب البطيء و الميل الى تغير اللون هو الذي جعل العالم Brown يتحمس للبحث في الاستفادة من الخصائص التي سيحصل عليها من جمع الإيبوكسي مع الاكريلات ( Philips MS . 1991 ).

و قد بلغ هذا التطور ذروته بتطوير جزيء BIS-GMA و هذا الجزيء يفي بمعظم الحاجات المطلوبة من أجل القالب الراتنجي للكومبوزيت السني. و بهذا التقدم المفاجئ حلت مواد الكومبوزيت بشكل سريع مكان إسمنت السيليكات و الراتنجات الاكريلية و بذلك بسبب الناحية التجميلية في الأسنان الأمامية ( Philips MS . 1991 ).

قدم الباحث Bunocare عام 1970 تقريراً عن سلامة تماثر المادة السادة للشقوق و الوهاد بواسطة الأشعة فوق البنفسجية, امتدت هذه الفكرة لتشمل المواد المرممة.

أظهرت الدراسات أن الأشعة فوق البنفسجية ( u.v.l ) ذات الموجة الطويلة, و التعريض المتكرر, و الزمن الأطول, لم تكن كافية لتصليب الطبقات العميقة لحشوات الراتنج المركب.

طورت بعدها أنظمة تصليب بوساطة الضوء المرئي ( v.l.c ) و ذلك كي نستطيع الحصول على عمق أكبر من التصليب, بحيث لا يبقى أي جزء من الراتنج المركب بشكل حر غير متصلب و خاصة بالأجزاء القريبة من اللب السني ( Rasmusson C G , Lundin S A . 1995 ).

و منذ اكتشاف حشوات الراتنج المركب في مطلع الستينات و هي تتوافق مع زخم دعائي هائل يعطيها لمسة السحر التي تستطيع أن تعيد للأسنان المصابة طبيعتها اللونية و الجمالية الرائعة عدا عن متانتها و مقاومتها و استمراريتها في الفم لفترات طويلة

( Ameye C , Roulet JF . 1984 ) .

### 3.3.1- التركيب structure:

تتألف مواد الراتنج المركب من عدة عناصر . العناصر الأساسية هي القالب الراتنجي و الجزيئات المائلة اللاعضوية . بالإضافة الى العنصر الرابط فهو ضروري لربط الجزيئات المائلة مع القالب الراتنجي , و من الضروري أيضاً وجود نظام لتنشيط عملية التماثر . و قد طورت مواد إضافية ذات مقادير صغيرة من أجل الثبات اللوني ومنع حدوث التماثر المنجز قبل أوانه و بالطبع تحتوي هذه المواد على صباغات لتلوين المادة لتلائم لون السن ( Philips MS . 1991 ) .

#### - القالب الراتنجي:

تستخدم وحيدات التماثر التي تعتبر من ثنائيات الاكريلات العظمية أو الأليفاتية في معظم حشوات الراتنج المركب كما يعتبر جزيء BIS-GMA هو المستعمل على الأرجح بشكل واسع ولكن كثيراً ما يستخدم ثنائي ميثا كريليت أيضاً . تستخدم عادة وحيدات التماثر ذات اللزوجة القليلة بشكل أساسي للحصول على مستويات مرتفعة من المادة المائلة و لإنتاج معاجين تجعلها صالحة للتطبيق السريري و يمكن أن تكون وحيدات التماثر هذه من نوع ميثيل ميثا كريليت و لكنها غالباً ما تكون من نوع ثنائي ميثا كريليت مثل TEGDMA ( ثلاثي غليكول الإيثيلين ثنائي ميثا كريليت ) و عندما يضاف هذا المركب الى الـ BIS-GMA فإن انخفاض اللزوجة يعتبر أمراً دراماتيكياً . Philips MS . ( 1991 ) .

#### - الجزيئات المائلة:

يتم تحضير الجزيئات المائلة بشكل عام عن طريق صقل أو طحن بلورات الكوارتز و ذلك للحصول على جزيئات تتراوح أحجامها بين ( 0.1 - 100 ميكرومتر ) و يتم تحويل جزيئات ثاني أكسيد السيليكون من الحجم شبه الغروي الى ( 0.02 - 0.04 ميكرومتر ) الى مواد مائلة صغيرة عن طريق عملية إخضاعها للحرارة العالية ( Philips MS . 1991 ).

#### - العوامل الرابطة:

على الرغم من إمكانية استخدام الزركونات و التيتانات كعوامل رابطة إلا أن الأكثر شيوعاً هو استخدام السيلانات العضوية. يحتوي السيلان على مجموعات السيلانول التي يمكن أن ترتبط مع السيلانولات على على سطح المادة المائلة عن طريق تشكيل رابطة السيلوكسان.

إن مجموعات الميثاكريليت للسيلان العضوي تؤلف شكلاً من الروابط التساهمية مع الراتنج عندما تتماثر و هكذا تتجز عملية الربط ( Philips MS . 1991 ).

### 4.3.1 - طريقة التصلب Polymerization method:

#### 1.4.3.1 - آليات التماثر:

بما أن هذه الراتنجات عبارة عن وحيدات تماثر ثنائية الميثا كريليت فهي تتماثر بآلية إضافية عن طريق الجذور الحرة و هذه الجذور الحرة يمكن أن تنتج عن طريق التنشيط الكيميائي أو الطاقة الخارجية.

- الراتنجات المنشطة كيميائياً: تطبق المواد المنشطة كيميائياً على شكل معجونين أحدهما يحتوي على فوق أكسيد البنزويل كمبدئ للتفاعل و الثاني يحتوي على الأمين الثالثي كمنشط للتفاعل و عندما يمزج هذان المعجونان يتفاعل الأمين مع فوق أكسيد البنزويل لتشكيل الجذور الحرة و بذلك تبدأ عملية التماثر ( Philips MS . 1991 ).

- الراتنجات المنشطة ضوئياً: لقد استخدمت أنظمة التنشيط الضوئي الأولى الأشعة فوق البنفسجية (UV) لبدء تشكيل الجذور الحرة. و مثل هذه الأنظمة لها مشكلات عدة بسبب عمق النفوذ المحدود للضوء ضمن الراتنج و كذلك نقص النفاذ ضمن بنية السن. و قد طورت فيما بعد أنظمة التنشيط الضوئي المرئي فحلت محل أنظمة الضوء فوق البنفسجي بشكل كامل.

توجد حشوات الراتنج المركب ذات التصلب الضوئي كمعجون مفرد ضمن سيرنغ و يتألف هذا النظام من جزيء محفز (مبدئ للتفاعل) كهربيائي ضوئي و من الأمين و كلاهما موجود ضمن المعجون ( Philips MS . 1991 ).

تحدث حالة من الإثارة أو التنبيه الضوئي بطول موجة مناسب فيتفاعل المبدئ مع الأمين لتشكيل الجذور الحرة ( Philips MS . 1991 ).

و أخيراً لابد من التذكير بأن حشوات الراتنج المركب غير المتماثرة بشكل كامل معرضة للفشل بنسبة أكبر من تلك الكاملة التماثر.

حيث قام العالمان Svendsen و Ruter عام 1978 بدراسة أثبتنا فيها أنه ليست جميع مجموعات الميثا كريليت في جزيئات ال دي ميثا كريليت ترتبط في عملية التماثر و ذلك في أغلب أنواع الراتنجات المركبة حيث تشكل المجموعات غير المرتبطة تقريباً نسبة 22% - 50% في الجزيء المرتبط ( Bowen R . L . , Marjenhoff W . A . 1992 ).

كما أن السطح الخارجي للحشوة الراتنجية و سطوح الفقاعات الهوائية المتشكلة ضمن الحشوة يمكن أن يكون تماثرها ضعيفاً بسبب التأثير المانع للتماثر العائد للأكسجين و هذا سوف يؤدي بشكل حتمي الى سرعة نفوذ المواد الملونة الى كتلة الحشوة مسبباً فشلها ( Arnold J . 1990 ).

### 2.4.3.1- الأهمية السريرية للخواص ( الفيزيائية و الكيميائية ):

تبدي المستحضرات المتنوعة من الراتنج المركب تماثلاً في خصائصها من بعض النواحي و تتباين في بعض النواحي الأخرى.

تتمتع حشوات الراتنج المركب بشكل عام بمقاومة للقوى الضاغطة بحدود 34.000 باوند بالإنش المربع و مقاومة القوى الشادة بمقدار 6400 باوند بالإنش المربع و تتباين هذه القيم بين نوع و آخر حسب حجم الذرات المألثة ( ذرات دقيقة - ذرات صغيرة - النوع الهجين - العادي .... إلخ ) كما هو موضح بالجدول رقم ( 1 ) حسب Philips ( Qvist V . 1983 ).

و بملاحظة التطور الذي طرأ على متانة الراتنج المركب و الأرجحية التي يمكن إعطاؤها له فوق المواد التجميلية الأخرى ( السيليكات - الاكريل ) , أصبح أمراً مسلماً به , لكن في الوقت ذاته يبقى متخلفاً عن مادة الأملغم و الأنسجة السنية الصلبة.

تبدي حشوات الراتنج المركب تقلصاً عند تصلبها بمقدار 2 % و هي تمتص الماء بنسبة 0.3 % و عامل تمددها الحراري يساوي ثلاثة أضعاف مثيله بالأنسجة السنية الصلبة.

كما أن هذه المادة ذات الانحلال في الماء بنسبة 0.3 % و تتعرض لما يسمى بالاهتراء السطحي داخل الحفرة الفموية.

و لقد كانت هذه الخاصة الأخيرة موضع اهتمام العديد من الأبحاث و الدراسات العلمية في الآونة الأخيرة, لما تتمتع به من دلالة سريرية واضحة و تفيد النتائج أن مستحضرات الراتنج المركب تتباين كثيراً في هذا المجال:

إذ أن بعضها أبدى اهتراءً سطحياً مرموقاً خلال فترة زمنية قصيرة في الوسط الفموي, و بعضها الآخر حافظ على تكامل البناء السطحي إلى حد مقبول, و يعزى هذا التفاوت إلى العديد من العوامل أهمها حجم الذرات الزجاجية المألثة للراتنج و مدى الاتحاد الكيميائي القائم بين مكونات هذه المادة.

تعتبر الظلالية الشعاعية أحد الجوانب الفيزيائية المعتمدة و التي حاولت البحوث جاهدة التغلب عليها و ذلك من خلال إضافة زجاج الباريوم الظليل شعاعياً إلى الراتنج المركب.

و هذه كلها مميزات ينبغي التوقف عندها لدى تحديد القيمة السريرية التابعة لاستقرارها في الوسط الفموي. و يبدو من جراء ذلك أن هذا الاستقرار البنيوي لم يزل ضالة منشودة في عالم هذه الحشوات كسواها من الأنواع الأخرى ( Qvist V . 1983 ).

النوع الهجين	ذرات (جزينات) صغيرة	مملوء بذرات دقيقة	الاكريل الاعتيادي	الاكريل غير المملوء	
65-60 80-75	77-65 90-80	55-20 60-35	65-60 80-70		مادة مألثة صناعية لا عضوية ( VOL ) 90 ( Wt ) 90
350-300 50.750- 43.50	400-350 50.750- 58.00	350-250 50.75- 36.250	300-250 43.500- 36.25	69 10.000	قوة الانضغاط ( Mpa ) ( Psi )
90-70 13.05-10.01	20-75 13.050- 10.87	30-50 7.250-4.350	65-50 9.425-7.250	24 3.500	قوة الشد ( Mpa ) ( Psi )
12-7 10*(1.74- 1.02)	20-15 10*(2.9- 2.18)	6-3 10*(0.87- 0.44)	15-8 10*(2.18- 1.6)	2.4 10*0.34	معامل المرونة
40-30	26-19	60-50	35-25	92.8	معامل التمدد الحراري ( 10 8 c )
0.7-0.5	0.6-0.5	1.7-1.4	0.7-0.5	1.7	امتصاص الماء ( mg /cm2 )
60-50	60-50	30-25	55	15	رقم نوب للقساوة

جدول رقم (1) خواص مواد الكومبوزيت الراتنجية حسب حجم الذرات المألثة

### 5.3.1 - تصنيف الراتنجات المركبة Composites classification:

تصنف الراتنجات المركبة حسب محتواها من المادة المألثة الى ثلاث مجموعات

#### - الراتنجات المركبة التقليدية:

تعتبر الجيل الأول من الراتنجات المركبة حيث تحتوي على جزيئات مألثة كبيرة نسبياً. كأساس الكوارتز أو زجاج الليثيوم و الالمنيوم أو زجاج البوروسيليكات. معظم هذه الجزيئات يتراوح حجمها بين ( 20-50 ) ميكرومتر, و المجال الكلي لحجم هذه الجزيئات يتراوح بين ( 0,1 - 150 ) ميكرومتر (أ.د. البني صفوح كتاب المواد السنية الترميمية, منشورات جامعة دمشق).

#### - الراتنجات المركبة ذات الجزيئات المألثة الصغيرة:

لقد طور هذا النوع من الراتنجات المركبة عام 1974 حيث أخذت شكلها الحالي في نهاية السبعينيات , فاحتوت على جزيئات مألثة دقيقة من سيليكيا البيرولاتيك (  $SiO_2$  ) و المجال الكلي لحجمها يتراوح بين ( 0,007 - 0,4 ) ميكرومتر , و وسطياً ( 0,04 ) ميكرومتر (أ.د. البني صفوح كتاب المواد السنية الترميمية , منشورات جامعة دمشق) .

#### - الراتنجات المركبة الهجينة :

بالاستناد الى معجم الصحاح في اللغة و العلوم, فإن الهجيني هي أي مادة أصلها مزيج, و في طب الأسنان يستعمل هذا المصطلح للدلالة على الراتنجات التي تحتوي على جزيئات تقليدية و جزيئات دقيقة في مادتها المألثة (أ.د. البني صفوح كتاب المواد السنية الترميمية , منشورات جامعة دمشق).

### 6.3.1 - خواص الراتنجات المركبة Composites properties:

#### - التقلص التصليبي:

أحد عيوب المواد البوليميرية هي تقلصها عند التصلب و الذي يخلق فجوة بين جدار الحفرة المحضرة و الترميم, مما يسمح بارتشاح مجهري للسوائل الفموية الحاوية على الشوارد و الذيفانات الجرثومية مؤدية الى ارتفاع خطر الارتكاس اللبي, و تصبغ حواف الترميم, و نكس النخر. إن دمج جزيئات المادة المألثة ضمن الراتنجات قد أنقص من مقدار هذا التقلص, لكن لا تزال هناك عدة مواد راتنجية تبدي تقلصاً جحماً قدره ( 1,67 - 5,68 % ), أما الراتنجات المركبة ذات الجزيئات المألثة الدقيقة التي تحتوي نسبياً على نسبة مرتفعة من القالب العضوي فهي تبدي تقلصاً تصليبياً أكبر من الراتنجات ذات الجزيئات المألثة الكبيرة

( Goldman M . 1983 ).

#### - عيوب التماثر:

يؤدي التقلص التصليبي بشكل واضح الى إحداث فجوة حفاوية ما لم يتشكل ارتباط بين الراتنج و بنية السن. فعندما تكون الرابطة قوية بشكل كاف فإن قوى التقلص التي تتطور خلال التماثر يمكن أن تسبب ضغوطاً داخلية في الراتنج المركب و في الميناء أو عند نقطة التقاءها. و عندما يفوق الضغط الداخلي قوى الارتباط بين السن و حشوة الراتنج فسوف تحدث تصدعات في ميناء السن تؤدي الى فشل التصاق الراتنج و تشكل فجوة حفاوية

( Asmussen E . 1977 ) ( Dijken van Jwv , Horstedt P . 1986 )

( Dijken van Jwv , Horstedt P . 1987 )

( Jorensen KD , Shimokabe H . 1975 )

( Oilo G , Jorgensen KD . 1977 ) كما أن الحساسية التالية لعملية حشو الراتنج المركب في الأسنان الخلفية خاصة, ربما كانت ناجمة عن قوى التقلص.

كما أن استعمال المواد الرابطة للعاج لم تساهم في إنقاص التقلص، إنما سببت نقصاً بالارتشاح  
المجهري و بالفجوات المشكلة (Dijken van Jwv , Horstedt P . 1987a)

( Forsten L . 1984 ) (Dijken van Jwv , Horstedt P . 1987b)

.( Jensen ME , Chan DCN . 1985 )

إن استعمال الحشوات ضمن التاجية المصنوعة من الراتنج المركب بالطريقة المباشرة أو غير  
المباشرة و المصلبة في محم بدرجة حرارة 120 c و ملصقة بالراتنج، قد اعتمدت كأحدى طرق  
إنقاص التقلص التصليبي.

و المشكلة الرئيسية الأخرى هي التماثر غير الكامل لحشوات الراتنج المركب. فقد تبين أنه بين

( 25 - 60 % ) من جزيئات الداى ميتاكريليت تبقى غير متفاعلة و مشكلة شبكة سيئة

الارتباط. كما أن التماثر غير الجيد لحشوات الراتنج المركب، قد أظهرت انخفاضاً في قوى

الشد و الإزاحة و الانضغاط و قساوة السطح، لذلك فإن درجة التماثر تعتبر عاملاً هاماً في أداء

حشوات الراتنج المركب سريرياً، خاصة فيما يتعلق بخواص الاهتراء و ثبات اللون

.(Dijken van Jwv , Horstedt P . 1987b)

#### - امتصاص الماء :

إن إجمالي الماء الممتص من قبل حشوات الراتنج المركب يحدث تمهداً خطياً في حجم هذه

الحشوات يتراوح بين ( 0,4 - 0,8 % ) و عملية الانتباج هذه مسؤولة جزئياً عن تراجع التقلص

التصليبي في الحفر المرممة بالراتنج المركب ذي الذرات الدقيقة لكن عندما تكون المادة المرممة

الراتنج المركب الهجين يحدث انخفاض بسيط في عرض الفراغ بين جدار السن المرمم و المادة

الحاشية.

إن سبب هذه الفروق بين الراتنج المركب ذي الذرات الدقيقة و ذي الذرات الهجينة يعود الى وجود كمية كبيرة من القالب الراتنجي في الراتنج المركب ذي الذرات الدقيقة و الذي يعتبر مسؤولاً عن امتصاص الماء, لكن التمدد الرطوبي الزائد للراتنج المركب الدقيق لا يمنع نمو الجراثيم على جدران الحفرة و التي يتلوها التهاب اللب

( Horsted PB , Simonsen A-M , Larsen MJ . 1986 )

. ( Heys RJ , Heys DR , Fitzgerald M . 1985 )

و على الرغم من أن التمدد الرطوبي يقلل من التقلص الفراغي, فقد سجل تأثيراً سلبياً على الميزات الميكانيكية لذلك فإن انخفاض مقاومة الاهتراء و حلمة الحشوات قد لوحظت بعد امتصاصها للماء ( Soderholm K-J . 1981 ) ( Soderholm K-J . 1984 ) .

#### - الخواص التجميلية:

لقد تم تطوير الراتنجات التركيبية كمواد مرممة بشكل رئيس بسبب خواصها التجميلية, و لا ريب أن الراتنج المركب يتسيد الموقف حالياً في عالم الترميم التجميلي المباشر حيث أن تحقيق التماثل اللوني بين الحشوة الراتنجية و السن التي تحتويها عملية صعبة لا يخلو تنفيذها من مراعاة الدقة و حساسية الملاحظة, كما أن أغلب أنواع الكومبوزيت تقدم بألوان متعددة كافية لكي تتسجم مع لون السن ( Ameye C , Roulet JF . 1984 ) .

تبدي حشوات الراتنج المركب تقلصاً عند تصلبها يقدر ب 2% و هي تمتص الماء بعد تصلبها بنسبة 0.03% و عامل تمددها الحراري يساوي ثلاثة أضعاف مثيله في الأنسجة السنية الصلبة و هذه كلها مميزات ينبغي التوقف عندها لتحديد القمة الجمالية للحشوة

. ( Ameye C , Roulet JF . 1984 )

و بالعودة الى تصنيف الراتنجات المركبة حسب حجم ذرات المادة المألثة نجد أن هذه المميزات تختلف حسب نوع الراتنج المركب كما هو موضح في الجدول رقم (1).

و نظراً للطبيعة الزجاجية الغالبة للراتنج المركب فإن إنهاؤه و تلميعه سيعطيه سطحاً صقيلاً ناعماً عاكساً بشكل كبير مشابه لسطوح الأسنان المجاورة و خاصة في حال استخدام الكومبوزيت فائق النعومة , حيث من الممكن إنهاؤه و تلميعه بشكل جيد ( Mair LH . 1994 ).

بينما يبدي إنهاء و تلميع الراتنج المركب ذي الذرات الكبيرة خشونة سطحية واضحة.

كما أن مقاومة الاهتراء ذات العلاقة الوطيدة بالخواص التجميلية للراتنج المركب تحسنت بشكل تسلسلي خلال السنوات الأخيرة كما اتجهت الكثير من الأبحاث لتحسين هذه الخاصة و نقلها لمستوى عال و قد أظهرت العديد من المستحضرات الحديثة نسب اهتراء أقل من 10% بالمقارنة مع مثيلتها السالفة ( Kawaik , Leinfelder KF . 1993 ).

و على مدى عدة سنوات مؤخراً بذلت جهود كبيرة لتحسين مقاومة الاهتراء للراتنج المركب و الذي ينعكس حتماً على جمالية الكومبوزيت الأمامي و قد أثبتت الدراسات أن نسب الاهتراء لنماذج الكومبوزيت التقليدي كانت بين 100 – 200 ميكرومتر كل سنة.

هذا كله لكون اهتراء الحشوة و تآكلها في الوسط الفموي سيحدث ضياعاً مادياً سرعان ما يتلوه تلون واضح بفعل اللطوخ العديدة المنشأ. كما أن المناطق المتآكلة تعكس الضوء بمقدار أكبر مسببة فشل الحشوة تجميلاً ( Arnold J . 1990 ).

### 7.3.1 - النتائج السريرية للخواص :Clinical results of properties

إن تركيب المواد و خواصها ذو عواقب أو مظاهر من حيث عمرها السريري و تقبلها الحيوي فعند دراسة النتائج السريرية لخواص الراتنجات المركبة يجب علينا الأخذ بعين الاعتبار التغيرات الحجمية لحشواتها.

### - مزايا السطح:

تعتمد بنية السطح المصقول للمادة المتماثرة بشكل كبير على حجم المادة المائنة و علاقتها مع القالب الراتنجي و آلية توضعها فيه.

إن السطح الصقيل و الناعم الذي من الممكن الحصول عليه تحت الشرائط السيلوئيدية المستخدمة في بعض حشوات الراتنج المركب لا يمكن الحفاظ عليه عند إنهاء الحشوة.

إن خشونة السطح التالية للصقل عامل يعود الى الطبيعة الساحلة للعامل الصاقل حيث أن معظم طرق الإنهاء المستعملة ينتج عنها سطوحاً خشنة كونها تقوم بسحل الجزيئات الطرية للقالب الراتنجي، مبقية على جزيئات الزجاج الفاسي أو جزيئات الكوارتز بشكل بارز، و غالباً ما تصادف ذلك في الراتنج المركب التقليدي ( Dennison JB , Craig RG . 1972 )

( Gray HS , Gavin JB . 1975 ) .

### - التكيف مع جدران الحفرة:

إن استمرارية إحكام الارتباط بين حشوات الراتنج المركب و جدران الحفرة يعتمد بشكل أساسي على التوازن بين هذه الحشوات و قوة ارتباطها مع جدران الحفرة، لذا فإن تأسيس ارتباط قوي و فعال بين الترميم و النسج السنية أمر حيوي جداً. إن الارتباط الفعال يمكن أن يمنع الارتشاح المجهرى و يقلل من أهمية غؤورات التثبيت، مما ينقص من خطر تأذي اللب أثناء تحضير الحفر، كما ينقص التلون الحفافي و إمكانية حدوث نكس نخر تحت هذا النوع من الحشوات

( Buonocore mg . 1955 ) .

طبيعة الرابطة المتشكلة بين العامل الرابط و جدران الحفرة من جهة، و الراتنج المركب من جهة أخرى هي طبيعة ميكانيكية كيميائية، حيث تتشكل الرابطة الميكانيكية من خلال نفوذ الراتنج ضمن الغؤورات المجهرية للميناء المخرش بواسطة الطريقة التي ابتكرها Buonocore عام 1955 حيث

استعمل حمض الفوسفور بتركيز 85% لتخريش الميناء قبل تطبيق الاكريل كمادة مرممة ( Buonocore mg . 1955 ).

يظهر Silverdton و آخريين أن معظم أشكال الميناء المخرشة تم الحصول عليها عند تطبيق محاليل من حمض الفوسفور بتركيز ( 30 - 40 % ) لمدة 60 ثانية

( Silverstone LM , Saxton CA , Dogon IL , Fejerskov O . 1975 ), و قد أظهرت عدة أبحاث مؤخراً أن التخريش لمدة ( 15 - 20 ) ثانية أحدث ظروف ختم مناسبة في حشوات الراتنج المركب ( Dijken van Jwv , Horstedt P . 1986 )

( Purk , Dusevich V , Glaros A , Spencer P , Eick J D . 2004 ), كما تم تطبيق هذا الأسلوب في الوهاد و الشقوق لوضع المادة السادة اللاصقة ضمنها. ثم وسع التطبيق ليشمل ترميمات الصنف الثالث و الرابع و الخامس, و الوجوه التجميلية المصنعة لحالات سوء تصنع الميناء, و لإجراءات تجميلية و عملية أخرى, و أخيراً شمل هذا الإجراء حفر الصنف الأول و الثاني.

#### - الارتشاح المجهري:

منذ 75 عاماً تركزت معظم الأبحاث السنوية على النفوذية الحفافية و ما تزال, و دعي عبور السوائل الفموية بما تحتويه من جراثيم و شوارد من خلال المسافة البينية, بين جدران الحفرة المحضرة و المادة المرممة, بالارتشاح المجهري Micro Leakage الذي يعرض السن المرممة لتهدج لبي, حساسية حرارية, تلون حفافي, و نكس نخر.

افترض Zander بأن الالتهاب اللبي ينجم عن نمو الجراثيم في المسافة الفاصلة بين جدران الحفرة المحضرة و الترميم ( Zander HA . 1951 ).

لقد دلت التجارب السريرية على أن ارتشاح السوائل رافقه نمو جرثومي ما لم تكن المادة المرممة ذات خواص مضادة للجراثيم. لقد اتضح وجود عضويات دقيقة في المسافة الكائنة بين المادة المرممة و

جدران الحفرة، و أظهرت عدة أبحاث خلال ال 20 سنة الماضية بأن التهيج الجرثومي هو السبب الرئيسي للأذى اللبي تحت حشوات السيليكات و الراتنج الاكريلي و الراتنجات المركبة و المواد المرممة الأخرى. و من خلال إنقاص أو إزالة الارتشاح الجرثومي تراجع الالتهاب اللبي بما عزز الفكرة السابقة.

اقترح Gorgensen و آخرون عام 1976 بأن القوى الميكانيكية ( الإطباقية ) في الحفرة الفموية، تعزز الارتشاح الجرثومي ( Jorensen KD , Matono R , Shimokobe H . 1976 ).

و أثبت Qvist عام 1983 وجود ارتشاح جرثومي أكبر حول حشوات الراتنج المركب في الأسنان الواقعة تحت جهود إطباقية وظيفية، منه في الحفر المماثلة في الأسنان غير المعرضة لذلك. لقد استنتج بأن الجهود الوظيفية على الأسنان كانت العامل الأكبر أهمية لنفوذ الجراثيم عبر ظاهرة الارتشاح الجرثومي ( Purk , Dusevich V , Glaros A , Spencer P , Eick J D . ) ( 2004 ).

طرق انقاص الارتشاح المجهرى:

وجد Galan و آخرون ( Galan J , Mondelli J , Coradazzi JL . 1976 ) عام 1976 و Digken ( Dijken van Jwv . 1980 ) عام 1980 أن تخريش الجدار المينائي أنقص ولكنه لم يزل الارتشاح الحفافي حول حشوات الراتنج المركب.

أوضح Eriksen و Buonocore ( Eriksen HM , Buonocore MG . 1976 ) أن الارتشاح قد زال عندما شطبنا حواف الحفرة المحضرة قبل التخريش، أو عند تمديد الراتنج المركب على سطح الميناء المخرش قرب حافة الحفرة.

إن معظم الدراسات التي أجريت على الارتشاح المجهرى حول حشوات الراتنج المركب التي طبقت بطريقة التخريش الحمضي، تعاملت مع حشوات ذات حواف ضمن الميناء أكثر من تلك الحشوات التي تقع حوافها على كل من الميناء و الملاط أو العاج. و بما أن أوتاد الراتنج يمكن إنجازها فقط بعد تخريش الميناء في المحور الطولي للمواشير، فإن شطب حواف الحفرة قبل التخريش قد أضحى

أمراً مقبولاً بشكل عام, و من الممكن لنا أن نلاحظ أيضاً أن ما تحت سطح الميناء المكشوف بالشطب يتخرش بسرعة أكبر من سطح الميناء غير المشطوب, و هذا يعتبر أحد الأسباب التي تبرر لنا عدم ضرورة اللجوء الى التخريش لفترات زمنية طويلة, كما أن الشطب سيسمح لنا بتدرج اللون عندما يصبح الراتنج المركب أقل ثخانة بالتدرج باتجاه سطح السن, حيث تتناقص نسبة حدوث كسور الميناء في هذه الحالة ( Eriksen HM , Buonocore MG . 1976 ).

إن هذه الاجراءات يجب أن لا تطبق إلا على ترميمات الأسنان الأمامية فقط. هناك بالمقابل عدة عوامل تعيق نفوذ الراتنج ضمن الميناء, و تساهم في الإساءة الى الرابطة الواجب تشكلها بين الراتنج و الميناء المخرشة, و من هذه العوامل الإزالة غير الكاملة للعامل المخرش, و تلوث الميناء المخرشة باللعاب أو الدم أو السائل اللثوي, أو تجمع بخار الماء من هواء الزفير على سطح الميناء المحضرة ( Dijken van Jwv , Horstedt P . 1987 b ).

كما اعتقد أيضاً أن لزوجة الراتنج تؤثر على نفوذه ضمن الميناء المخرشة. و قد حدث جدل حول استعمال الراتنج الوسيط ذي اللزوجة المنخفضة فيما إذا كان سينفذ بشكل أفضل ضمن الميناء المخرشة بالحمض, إذا تم استعماله قبل تطبيق الراتنج المركب. لم تشاهد في عدة دراسات مخبرية اختلافات بين شكل الأوتاد الراتنجية المتشكلة من العامل الرابط عالي اللزوجة و الأوتاد المتشكلة من العامل الرابط منخفض اللزوجة ( Asmussen E . 1977 )

( Jorensen KD , Shimokabe H . 1975 ) ( Barnes IE . 1977 )

( Martin FE , Bryant RW . 1984 ) .

في حين أظهرت دراسات أخرى بأن الأوتاد التي تشكلت من الراتنجات عالية اللزوجة كانت أقصر نسبياً ( Nordenvall K-J . 1981 ). أظهرت عدة دراسات عن قوة العامل الرابط أن الراتنجات منخفضة اللزوجة ذات أثر ضئيل إن وجد. في حين يشير آخرون الى تحسن جيد في ثبات الحشوات. دراسات أخرى بينت أن استعمال العامل الرابط ينقص من الارتشاح المجهري. في حين يظهر آخرون عكس ذلك و عدم فعاليته, حيث أظهرت هذه الدراسات أن الارتشاح المجهري كان

أعظماً في الحواف العنقية للحشوات أكثر منه في الحواف الإطباقية لكل من الراتنجات المركبة التقليدية و ذات الجزيئات المائلة المجهرية ( Reteif DH , Rietland JR , Jamison HC . ) ( 1982 ).

#### - النخور التجريبية:

أجريت محاولات عديدة لدراسة العلاقة الوثيقة بين الارتشاح المجهري و حدوث آفة النخر في المنطقة الحفافية بين المادة المرممة و النسيج السنية, فقد استعملت طريقة النخور التجريبية التي أقرها Silverston, لإحداث آفات شبه نخرية تالية حول ترميمات بعض الأسنان المقلوعة, حيث أن نكس النخر في هذه الطريقة يتم إحداثه بتطبيق هلام جيلاتيني حامضي يحتوي على شوارد الهيدروجين لكي تهاجم الميناء السليم, فالمسافة المجهرية بين المادة المرممة و جدران الحفرة تسمح بانتشار شوارد الهيدروجين عبرها محدثة النخر ( Silverstone LM . 1967 ).

أظهر Kidd أن آفات نكس النخر قد تجلت على طول جدران الحفر في ( 77% ) من ترميمات الراتنج المركب ( Kidd EAM . 1975 ) ( Kidd EAM . 1976 b ), من جهة أخرى Jones و Grieve تفحصا الارتشاح الحفافي المرافق لحشوات الراتنج المركب بشكل تجريبي ( مخبري ) باستعمال نفس الطريقة المذكورة أعلاه فتوصلا الى النتائج التالية:

حدث النخر في ( 95% ) من الحفر غير المخرشة, ( 50% ) تقريباً من الترميمات في الحفر غير المشطوبة أبدت حدوث آفات , في حين أن المجموعة المشطوبة و المخرشة لم يظهر فيها فعلياً أي نخور ( Griev AR , Gone JCG . 1980 ).

إن هذه الملاحظات على ما يبدو غير مؤهلة لإسقاطها على الواقع السريري, فقد صرح Kidd عام 1985 بأن الدراسات المخبرية لا يمكن الاعتماد عليها كالدراسات السريرية ( Kidd EAM . 1985 ).

إن تأثير أسلوب تطبيق التخریش الحمضي على تطور نكس النخر حول حشوات الراتنج المركب قد لوحظ بشكل مبكر من قبل Eriksen و Pears عام 1978, حيث درسا الآفات النخرية من خلال محيط حشوات الصنف الخامس غير المخرشة, لكن في حشوات الراتنج المركب المطبقة بطريقة التخریش الحمضي لم يشاهد حدوث ارتشاح جرثومي, و الآفة النخرية كانت محددة بسطح الميناء الحر ( Eriksen H , Pears G . 1978 ).

معظم العضويات المجهرية المولدة للنخر حجمها حوالي ( 1 ميكرومتر, صرح Bauer و Henson عام 1984 بأن المسافة التي تتراوح بين ( 2 - 20 ) ميكرومتر هي ضرورية لنفوذ الجراثيم و تشكل طبقة جرثومية. صرح Jorgensen و Wakumoto أيضاً بأن حجم الضياع الحفافي يجب أن يكون قريباً حوالي (50) ميكرومتر لإحداث نكس نخر ( Jordan R E , Gwinnett A J . 1993 ).

إن نفوذ شاردة الهيدروجين ( حجمها يتراوح بين 1-2 انغستروم ) في تجارب الهلام الحامضي, و بناء على ماسبق مؤشر ضعيف عن حجم الفجوة الحفافية الناتجة, حيث لا يمكننا ربطها مباشرة بإحداث النخر.

نستنتج مما ذكر أن البيئة الفموية ذات أثر كبير على نجاح و استمرار أي ترميم سني, و من الواضح أن الارتشاح الحفافي للجراثيم و التخمرات الناتجة عن ذلك ستلعب دوراً هاماً في إحداث نكس النخر سريرياً.

#### 4.1 - ترميمات الأسنان الخلفية بمادة الراتنج المركب

### :Composite posterior restorations

#### 1.4.1- الشروط الخاصة بمادة الراتنج المركب الخلفية المثالية:

و ذلك حسب ما أورده Jordan ( Jordan R E , Gwinnett A J . 1993 ):

أن تكون:

- 1- بخواص فيزيائية ممتازة من حيث قوتي الانضغاط و الشد, امتصاص الماء, التأثر بالتمدد الحراري.
- 2- ذات قدرة عالية على الإنهاء.
- 3- مقاومة للتكسر .
- 4- ثابتة اللون.
- 5- ظليلة شعاعياً.
- 6- ذات طيف واسع من الألوان.
- 7- سهولة التعامل معها.
- 8- اختبرت سريرياً 3 - 5 سنوات على الأقل.

توصيات ADA بما يخص خواص و ميزات الراتنج المركب الخلفي:

كما أوردها Barnes ( Barnes D M , et al . 1991 ) :

أن تكون:

- 1- مقاومة للاهتراء و التآكل.
- 2- تؤمن انطباق حفاقي جيد فتمنع تشكل النخور الثانوية.
- 3- مقاومة للماء و السوائل الأخرى.
- 4- ظليلة شعاعياً لملاحظتها.
- 5- سهولة التعامل و ترميم الأسنان بها.

#### 2.4.1 - الخواص الأساسية للراتنج المركب الخلفي:

كما أوردها Jones ( Jones G B . 1989 ) ,

Jordan ( Jordan R E , Gwinnett A J . 1993 ) ,

Sturdevant ( Sturdevant C M . 1995 ) :

إن هذه المواد:

- 1- تجميلية بشكل جيد.
  - 2- منخفضة الناقلية الحرارية.
  - 3- غير محدثة للتيارات الغلفانية و لا مخاطر من الزئبق معها.
  - 4- تحافظ على النسج السنية السليمة أثناء تحضير الحفر الخاصة بها.
  - 5- تؤمن الالتصاق الى الحواف.
  - 6- تزيد المقاومة للكسر في النسج المجاورة السليمة و مقاومة للاهتراء.
- و لكنها تعاني من كونها:

- 1- ذات تقنية حساسة جداً.
- 2- تحتاج لوقت أطول مقارنة مع الأملغم.
- 3- التسرب الحفافي و حدوث الحساسية التالية.
- 4- إنهاؤها صعب و تحتاج لوقت طويل.

تقنيات التحضير، التطبيق، و الإنهاء:

تراوح عمر الترميمات الخلفية الأولى من الراتنج المركب بين 2 - 3 سنوات، بينما كان متوسط عمر الترميمات الأملغنية 10 - 20 سنة. و إن العامل الأهم في تحديد عمر ترميمات الراتنج المركب الخلفية هو تقنية تطبيق الترميم و التعامل مع موادها و إنهاؤها فهي لا تستر عيوب التطبيق ( Leinfelder K F . 1995 ).

لذلك و حسب رأي Leinfelder 1987، فإن ترميمات الراتنج المركب المطبقة بعناية و بشروط مناسبة و المراقبة دورياً تخدم سريراً و بشكل جيد لعشر سنوات أو أكثر ( Leinfelder K F . 1987 ).

كذلك فإن فضل حالات الراتنج المركب الخلفية و الكبيرة لا يعود لنوع المركب المستخدم فقط إنما يعود لتقنية التطبيق، طريقة الإنهاء، طرق التحضير و شكل التحضير ( Wilson N H F , et al . 1997 ).

**3.4.1 - مبادئ تحضير الحفر المعدة للترميم بالراتنج المركب الخلفي مقارنة مع المعدة للترميم بالأملمع:**

**1- إن المبدأ الأساسي في التحضير:**

هو تجريف النخر و إزالة الميناء القصفة مع الإبقاء على الميناء غير المدعومة بالعاج و غير معرضة لجهود إطباقية ( Bryant r w . 1992 ) ( Wilson N H F , et al . 1997 ), بينما مع الأملمع فالمبدأ الأساسي كتلة بكثافة 2 ملم كحد أدنى في مناطق الجهود الإطباقية و بالتالي سيكون 0.5 ملم ضمن العاج ( Leinfelder K F . 1996 ).

## 2- مبدأ الملائمة:

و هو تأمين مدخل لتجريف النخر و إدخال المادة المرممة, يتبع هذا المبدأ مبدأ المحافظة أكثر من مبدأ التمديد الوقائي ( Bryant r w . 1992 ) ( Wilson N H F , et al . 1997 ) على العكس من الأملغ الذي يتبع مبدأ التمديد الوقائي أكثر من المحافظة.

## 3- مبدأ المحافظة:

يكون بحدده الأعلى حيث لا يشترط التمديد ضمن العاج إذا لم يصل النخر إليه

( Jordan R E , Gwinnett A J . 1993 ) ( Bryant r w . 1992 )

( Wilson E G , et al . 1990 ) ( Leinfelder K F . 1996 )

.( Wilson N H F , et al . 1997 )

كذلك تظهر أهمية هذا النوع من الترميمات عند المرضى الذين تلقوا معالجات فلورية وقائية حيث لا يمتد النخر عمقاً لديهم ولا ضرورة للتمديد الوقائي على السطح الطاحن أو دمج الحفرة الملاصقة مع الحفرة الطاحنة إن وجدت ( Bryant r w . 1992 )

.( Wilson E G , et al . 1990 ) ( Leinfelder K F . 1996 )

## 4- مبدأ المقاومة:

بجعل الزوايا الداخلية مدورة, و أن تكون الخطوط الرئيسية للحفرة متعرجة و ضمن الميناء مع تجنب ضيق البرنخ ( Miller M B , et al . 1996 ) ( Wilson E G , et al . 1990 )

.( Wilson N H F , et al . 1997 )

## 5- مبدأ الثبات:

يعتمد هذا المبدأ على التخريش المينائي العاجي و الثبات الميكانيكي و ليس على الجدران المتقاربة و المثبتات و ذنب الحمام التي اقترحها بلاك لحفر الأملغم

( Wilson E G , et al . 1990 ) ( Martin FE , Bryant RW . 1984 )

.( Wilson N H F , et al . 1997 )

## 6- مبدأ التمديد الوقائي:

ألغي هذا المبدأ و استعيض عنه بتطبيق المواد السادة للشقوق و الوهاد على السطح الطاحن

( Wilson E G , et al . 1990 ) ( Miller M B , et al . 1996 )

.( Wilson N H F , et al . 1997 )

## 7- الجدار اللثوي:

مع الأملغم يتم تحضيره بشكل مستوٍ و مستقيم بحيث يسمح بحرية الحركة للمسبر بينه و بين السطح الملاصق للسن المجاورة, أما مع الراتنج المركب فالمبدأ إزالة النخر دون شطب الجدار اللثوي مع

المحافظة على أكبر كمية ممكنة من الميناء ( Miller M B , et al . 1996 )

.( Wilson N H F , et al . 1997 ) ( Wilson E G , et al . 1990 )

## 8- شطب الحواف الخارجية:

لم يلق شطب الحواف الخارجية للحفرة الدعم إنما استعيض عنه بإنهاء الحواف و تنظيفها Bryant

( Brannstrom M . 1963 ) ( r w . 1992 )

( Lundin S A . 1990 ) ( Leinfelder K F . 1996 )

( Norman R D , Wilson N H F . 1988 )

( Scheibenbogen A , et al . 1997 )

( Wendt S L , Leinfelder K F . 1994 ) .

9- و يجب أن تقع نقاط التماس الإطباقية على الميناء قدر الإمكان لا على الترميم.

#### 4.4.1- مبادئ ترميم الحفر الخاصة بترميمات الراتنج المركب الخلفية:

تعتبر تقنية الترميم أهم من تصميم الحفرة و يتم تطبيق الراتنج المركب على دفعات وفقاً للمبادئ التالية ( Bryant r w . 1992 ):

- 1- يجب أن توضع الطبقة الأولى على جدار واحد فقط للحفرة إذا أمكن، و في الحفر الملاصقة يعتبر الجدار اللثوي هو الأكثر أهمية لذا توضع كمية من مادة الترميم على الجدار اللثوي هذا كطبقة أولى.
- 2- يجب أن يكون سطح الطبقة المصلبة أكبر ما يمكن نسبة الى حجم هذه الطبقة، و تظهر أهمية هذا المبدأ أيضاً على الجدار اللثوي الملاصق حيث الميناء قليلة فتكون هذه الطبقة أقل ما يمكن ثخانة بالاتجاه الطاحن.
- 3- يجب توجيه المصدر الضوئي المصلب عبر الحواف المينائية أولاً ثم يتابع التصلب عبر كتلة الترميم مباشرة.
- 4- يجب الإشارة الى أن الفرق في الزمن بين وضع الطبقات و تصليب الطبقة السابقة يجب ألا يتجاوز 5 دقائق، و إذا حصل يجب إضافة مادة لاصقة كطبقة جديدة.

#### 5.4.1 - مبادئ إنهاء ترميمات الراتنج المركب الخلفية المباشرة:

يتعلق الإنهاء بحجم الذرات المألثة و كميتها و نوعها و تزداد القابلية للإنهاء مع الذرات المألثة صغيرة الحجم ( Leinfelder K F . 1995 ) و مع زيادة الكثافة

( Wilson N H F , et al . 1997 ) و مع كونها من السيليكا غير المتبلورة

( Leinfelder K F . 1995 ) .

1- يجب إنهاء الحواف و صقلها بحذر ( Roulet J F . 1997 ) .

2- يجب عدم استخدام السنابل الماسية ( Brakett W W , et al . 1996 ) إنما يتم الإنهاء بسنابل كاريبايد 40 ميكرون ثم 15 ميكرون ثم أقراص أكسيد الألمنيوم و شرائط السحل ثم أقماع المطاط بالوسط الرطب ( Jedersen , et al . 1992 ) .

3- يفضل تكييف الترميم و ضبط حوافه و سطحه قبل التصليب قدر الإمكان

( Jedersen , et al . 1992 ) .

## 5.1 - العكبر Propolis :

### 1.5.1 - تعريف Definition:

العكبر أو ما يدعى بغراء النحل - Propolis - أحد المنتجات المتعددة الهامة للنحل, تجمعها ورشات متخصصة ضمن الخلية لتستخدمها في إصلاح عيوب الخلية و سد ثغراتها, و من أجل تطهير و تعقيم بيوتها السداسية, و تحنيط ما يدخل إلى الخلية من عدو غاشم, فإذا ما دخلت مثلاً - فأرة - أحاط بها الجيش المكون من النحلات المدافعات يشبعنها لسعاً حتى تموت, فإذا تم ذلك و لم يستطعن سحبها و إخراجها من داخل الخلية, يتم تغليفها بمادة العكبر بطبقات تحيط بها تماماً فتمنع من تفسخها و تعفنها, إلى أن يأتي صاحب المنحل ليتفحص خلاياه و يخرج ما بها من شوائب ( Ghisalberti EL . 1979 ) .

و هو مادة طبيعية راتنجية شمعية ذو رائحة حلوة ولون بني يجمعها النحل من لحاء الأشجار وبراغم الأزهار و يضيف له الشمع وحبوب الطلع و تعالجه النحلة بالأنزيمات و العصارات المعدية و الإفرازات اللعابية وعمليات أخرى لينتهي به المطاف إلى شكله الحالي وهو كقطعة شوكولاته مسحوقة ( Propolise, (website) ) .

## 2.5.1 - مصدر العكبر Propolise source:

أصل العكبر سر يغطيه غبار آلاف السنين, في المعرض السابع عشر لمؤتمر تربية النحل الدولي الذي أقيم في أثينا باليونان, عرضت بعض خلايا النحل الطينية من جزيرة كريت, يعود تاريخها إلى ألف عام قبل حضارة المينوان و بعض الآثار لخلايا خشبية يعود تاريخها إلى أقدم من ذلك, وجدت أيضاً على هذه الجزيرة كتب مقدسة تروي قصصاً يستنتج منها وجود النحل و استعمال منتجاته منذ ألفي عام قبل الميلاد و هو زمن قريب مقارنة بعمر الخلايا المعروضة, الكثير من المعارض الأخرى احتوت على آثار و قطع لخلايا نحل تعود إلى آلاف سنين مضت, و لكن الوثائق التاريخية عن العكبر قليلة مع أن الأساطير القديمة و الصحف و أوراق الشجر و الرسومات بالكهوف كلها توضح أن العكبر كان مستعملاً منذ زمن بعيد.

كان العكبر معروفاً و مستعملاً منذ آلاف السنين, ففي مصر القديمة مثلاً و منذ بضعة آلاف من السنين قبل الميلاد, استعمله الكهنة الذين كانوا سادة في فن الطب و الكيمياء, و الوحيديين الملمين بفن التحنيط ( Murat F . 1982 ).

كان أرسطو أول من كتب علمياً عن العكبر في كتابه (( تاريخ الحيوان )) حيث أفرد أبحاثاً عن النحل و منتجاته , و هو من سمى هذه المادة باسمها اللاتيني المعروف ( Propolise ) و المكون من كلمتين ( Pro ) و تعني قبل أو أمام, و كلمة ( Polise ) و تعني المملكة Ghisalberti ( EL . 1979 ).

ففي ذلك الوقت حيث كان النحل يعيش ضمن خلايا برية , كان يبني متاريس و استحكامات و جدران واقية من العكبر أمام مدخل خليته ولا سيما قبل فصل الشتاء ليحافظ على دفء الخلية من التبدد و لمنع الدخلاء و الأعداء كالفئران و الضفادع و السحالي و العناكب من الدخول الى الخلية ( Ghisalberti EL . 1979 ).

عام 1907 قام الباحث الألماني Kostenmacher بإلقاء الضوء على أصل العكبر, و حسب دراساته فإن العكبر هو المادة الراتنجية البلسمية للغلاف الخارجي لحبة الطلع, و هو يصنع أثناء

المرحلة الأولى من هضم حبوب الطلع في قسم خاص في القناة الهضمية بين المعدة و المعى الأوسط, الغلاف القاسي لحبة الطلع ينتج الى خمسة أضعافه بالماء و عصارات المعدة و الأمعاء, و يتم تغيير قوامه بالأنزيمات الخاصة ليتحول الى مادة صمغية, يتم لفظ هذه المادة على شكل قطرات صغيرة يتم تخزينها في الخلية ( Murat F . 1982 ).

يظهر التحليل المجهرى للعكبر وجود: شعر نحل, أغلفة حبوب الطلع, أنزيمات و مواد أخرى, هذه المواد غير موجودة في الراتنج المأخوذ من الأشجار و اللحاء و البراعم, كذلك لوحظ عند كثرة غبار الطلع ينتج كذلك الكثير من العكبر, كذلك عند وضع الخلايا بمناطق خالية من الأشجار و المصادر الراتنجية الأخرى استمر صنع العكبر في الخلايا , مما يؤكد ملاحظات الدكتور .Kostenmacher.

يمكن للعكبر أن ينحل جزئياً بالكحول, و بصعوبة يمكن حله بالماء, و تحت الظروف المناسبة لا يفقد العكبر خصائصه العلاجية و قوته حتى بعد مرور خمس سنوات, و لكن دائماً ينصح باستعمال العكبر الطازج لكون فعاليته أقوى ( Murat F . 1982 ).

### 3.5.1 – تركيب العكبر Propolise structure:

يتكون من مجموعة مواد معقدة يصعب استخلاصها 100% إلى الآن و هو مادة شديدة التعقيد نباتية المنشأ تتألف في مجملها من تربيينات فعالة، حموض عضوية مختلفة، زيوت طيارة و الكثير من الفلافونيدات و فيتامينات و معادن و مواد أخرى . يتكون من نحو 55% مواد غروية, 30% بلسم شمع, 10% زيوت أثيرية, و 5% حبوب لقاح. 14 من مشتقات حامض السناميك و 12 من مشتقات حامض البنزويك، أما المركبات الأخرى فهي التربين و كحول السسكوايتربين و بعض الكربوهيدرات و يرجع الاختلاف إلى المصدر النباتي و الجغرافي .

ويحوي على فيتامينات و معادن و غني بالدهون و الأحماض العضوية . من الفيتامينات ( A و B ) , من المعادن: الألمنيوم, فاناديوم, حديد, كالسيوم, سيليكون, منغنيز,

سترونتيوم (website) ( Propolise, ).  
كما أظهرت التحاليل أيضا وجود ( السيناميك أسيد و مركبات السيناميل و الفنيلين و الكريسين و  
الفالانجين و الاكاسيتين و الكامبيغريد و الرامنوسيترين و البينوستورين و حامض الكفيئيك و  
التيتوكريسين و الايزالبين و البنيوسيمبرين و حامض الفيرولي ) ( Propolise, (website) ).

إن تركيب العكبر معقد جداً، الأجزاء الأساسية هي شمع النحل و الصمغ و المواد الطيارة و السر  
في شمع النحل حيث إن المركبين الباقيين حصل عليهما من النباتات.

و لكن على غير عادة النحل في زيارة الأزهار لجمع الرحيق و غبار الطلع فإنها هنا في العكبر تقوم  
بأخذ مواد إما من إفرازات النباتات أو بقطع نسج في طور النمو.

و تعود الفعالية الحيوية للعكبر لهذه المواد التي تجمعها من النباتات، و بناء على ذلك فإنه بالرغم  
من ظهور العكبر كمنتج حيواني فإن أجزاء واضحة من تركيبه - و التي يعود إليها الصفات  
الحيوية - هي من منشأ نباتي، بالإضافة الى ذلك فإن العكبر يحتوي على غبار الطلع و حموض  
أمينية ( Propolise, (website) ).

و في الوقت الحاضر بدأ العكبر يأخذ دوراً أكبر في علاج بعض الأمراض و المشاكل الصحية،  
فمنذ الخمسينات و الستينات شاع استخدامه في الاتحاد السوفيتي و أوروبا الشرقية مثل بلغاريا و  
تشيك و بولندا.

إن نماذج العكبر التي تنتج في أوروبا و أمريكا الجنوبية تحتوي على مواد مضاد جرثومي، و مضاد  
فيروسى، و منشط مناعى، و مضاد التهاب، و مخدر.

غير أن التركيب الكيميائي للعكبر يختلف اختلافاً كبيراً باختلاف المنشأ و ذلك بسبب تنوع النباتات  
التي يمكن أن يستخدمها النحل أثناء حصوله على المواد الأولية لصنع العكبر

( Propolise, (website) ).

بعض استعمالات النحل للعكبر:

كتب البريطاني ( M.J.Torl ): كيف يمكن لهذا العدد الكبير من الأفراد ( يبلغ عدد أفراد طائفة النحل 50000 نحلة ) أن يعيش في هذا الزحام و يعمل باستمرار دون أن يصاب بالمرض ؟ كيف لا تصبح الخلية تحت هذه الظروف بؤرة للعدوى و الأمراض و مسرحاً للميكروبات و البكتريا و متحفاً للكائنات المجهرية, و ذلك ضمن بيئة حرارتها تصل إلى 35 مئوية و رطوبة تصل إلى 90% و هي أفضل بيئة لتطور كل أنواع الجراثيم و الفطور و التعفّنات, و مع ذلك يبقى جو الخلية خالياً من الميكروبات, كيف يستطيع النحل الحفاظ على خليته خالية من الأمراض, كيف يستطيع النحل حفظ العسل لسنوات دون أن يفسد ؟

كل هذا بفضل العكبر .

يكون العكبر متماسكاً و هشاً عند درجة الحرارة ( 10-13 درجة مئوية ), و عند درجة الحرارة ( 29.4 درجة مئوية ) يصبح العكبر طرياً و قابلاً للطرق, و بين درجتي الحرارة ( 60-71 درجة مئوية ) يذوب العكبر ( Murat F . 1982 ).

ينفصل العكبر إلى طبقتين متميزتين عند تسخينه في وعاء مزدوج , طبقة تبقى أسفل الوعاء ذات قوام لزج و الطبقة الأخرى تطفو و هي ذات قوام سائل , و الطبقة الطافية هي الشمع , أكثر الطرق فعالية لسحق العكبر هي تجميده في درجات حرارة تحت الصفر ثم طرقه و هو متجمد ( Murat F . 1982 ).

#### 4.5.1 – علاجات العكبر و فوائده Propolis penefits:

عرفت منتجات النحل منذ عدة عقود و استعملت للتداوي, حيث استعمل العكبر لعلاج الجروح على شكل مسحوق أو ممزوجاً بالدهون و الزيوت , استعمل أيضاً لشفاء الانتانات و الالتهابات , ضماد العكبر يساعد على تخليص الجروح من الأجسام الغريبة و يسرع عملية الشفاء.

استعمل العكبر داخلياً لعلاج المشاكل المعدية و المعوية و مشاكل الكلى, كل ذلك دون معرفة أن سبب أغلب هذه العلل هو عضويات مجهرية, جراثيم, ميكروبات, متحولات, و فيروسات, و جاءت الأبحاث العلمية و أكدت الخصائص العلاجية للعكبر و أظهرت أن للعكبر خصائص: خاصة قاتلة للجراثيم, مضاد تسمم, مضاد التهاب, مجدد, و مسكن.

كما أنه مفيد في الحالات:

- التهاب الفم والحنجرة واللثة والأسنان ( Huleihel M; Isanu V . 2002 )

Renata Cairo do Amaral, Rafael Tomaz Gomes, Wellington Márcio Santos  
Rocha, Sheila Lemos Rago Abreu, Vagner . 2000 )

- مقوى لجهاز المناعة ومجدد للطاقة.

- قاتل للجراثيم و الفيروسات والفطريات (مضاد حيوي واسع الطيف ) (Glenn JF . 1982).

- علاج السرطانات غير المزمنة بكافة أنواعها

( El-khawaga OA; Salem TA; Elshal MF . 2003 )

- لالتهابات المعدة والأمعاء و القولون

- مجدد لخلايا الجلد

- معالجة حب الشباب والبثور

- مضاد لفيروسات الكبد والأنفلونزا و حمى الوادي المتصدع

- مدر للبول ومنتشط للكلى

- علاج التهابات المفاصل

- لعلاج اضطرابات الغدة الدرقية

- معالجة الجروح والغزغرينا والتآكل ويسرع التئام الجروح

- أمراض النساء و علاج العقم ( Ali F. M . 2003 )

- للأمراض والآفات الجلدية ( Huleihel M; Isanu V . 2002 )

- يعالج التسمم الغذائي
- مخدر موضعي لتسكين الألم
- لقاح ضد الجدري
- أمراض أثار الإشعاعات
- الأمراض التنفسية
- مميح للدم
- يؤخر الشيخوخة
- منشط لخلايا الكبد واللكلى
- خافض للكوليسترول والشحوم الثلاثية
- آلام الانضغاط الجذري
- مضاد أكسدة قوي ( Propolise, (website) ).

والكثير من الفوائ، وكما يرى أغلب الدوائيين اليوم بأن العكبر سيدخل خزانة الأدوية من أوسع أبوابه إذ أن استطبباته بدت جازمة في علاج الكثير من الأمراض .

أمراض الفم و الأسنان:

قام العالم الروسي الخبير ( Mochhnek ) عام 1964 بتجربة أثبتت أن المستخلص المؤلف من (4%) عكبر يعتبر مسكناً قوياً. يستعمل الآن العكبر في العيادات كمسكن موضعي كونه أقوى من المخدرات الموضعية الأخرى ( Propolise, (website) ). واستعمل بنجاح على أمراض الفم والأسنان واللثة و القرحات الفموية والفطور Renata Cairo do Amaral, Rafael Tomaz Gomes, Wellington Márcio Santos Rocha, Sheila ( 2000 ) , و قد عولجت أغلب الحالات بنجاح باستعمال محلول العكبر بنسبة ( 4% ) مع مراهم تركيبها عكبر.

Renata Cairo do Amaral, Rafael Tomaz Gomes, Wellington Márcio Santos Rocha, Sheila Lemos Rago Abreu, Vagner . 2000 ) أيضاً تحسنت التهابات اللثة و قل عمق الجيوب اللثوية عند معالجتها بالعكبر

استعمال العكبر يمنع ظهور و تطور الإصابة بفيروس الحلاّ البسيط و يساعد على الشفاء

( Huleihel M; Isanu V . 2002 ) .

إن تناول العكبر عن طريق الفم لمدة أربعة أسابيع ينقص كمية الجراثيم الموجودة في اللعاب و المحدثّة للنخر السنّي, و ينقص الحساسية السنّية بشكل ملحوظ ( Gene Bruno . 2004 ) .

كذلك فإن تطبيق العكبر على سطح العاج مباشرة حقق ختم أكبر للقنّيات العاجية من السالين ( Almas K , Mahmoud A , Dahlan A . 2007 ) .

العكبر و الصحة:

عام ( 1966 ) قام الباحث البروفيسر ( Rimi Shaowfen ) بإجراء أبحاث دقيقة على البكتريا المتطفلة على الحشرات, و بعد تجارب متعددة اكتشف أنه بعكس كل الحشرات فإن النحل يخلو من البكتريا ( Murat F . 1982 ), الخلية العادية حجمها صغير و يبلغ حوالي نصف متر مكعب و كثافة سكانية تصل إلى ( 50000 ), و ذلك يعني أن أي جائحة إنتانية سوف تتسبب في كارثة, إن الخلو المميز للنحل من البكتريا هو الذي سمح ببقاء النحل منذ حوالي ( 60 ) مليون عام إلى الآن رغم أعدائه الكثيرون ( الدببة, الطيور, النمل, العناكب, اليعسوب, فأر الشجر الأمريكي, السحالي, الضفادع .... الخ ) كذلك لم يعان النحل تطوراً خلال تلك ملايين السنين كما اكتشف الدكتور ( K.L.Akard ) من الدنمارك و كتب ذلك في كتابه ( العكبر مصدر الصحة ) و هذا الكتاب متوفر بعدة لغات.

هذا الثبات في النحل كان له تأثير كبير على المملكة النباتية التي كانت ستعاني اختلافات جذرية لولا وجود هذا الوسط الملقح للأزهار, مناعة النحل للميكروبات قادت إلى قيام أبحاث مطولة, كانت نتيجتها أن النحل المعروف ب ( Apis Melifica ) يصنع سبعة أنواع من المضادات الحيوية في

العكبر, و هي المسؤولة عن حماية النحل و خليته و منتجاته ضد العدوى و الأمراض . Murat F . ( 1982 ) .

## 6.1 – الدراسات السابقة :Previous studies

- في عام 2000 قام فريق من الباحثين ( Renata Cairo do Amaral, et al ) بدراسة أثر العكبر في علاج أمراض النسيج الداعمة حول السنينة, حيث تبين أن 95 % من حالات التهاب اللثة تحسنت عند معالجتها بالعكبر, و كذلك قل عمق الجيوب اللثوية عند معالجتها بالعكبر.
- في عام 2002 قام العالمان Huleihel M; Isanu V بدراسة مخبرية سريرية على الأرناب لأثر العكبر في مرض الحلاّ البسيط الفيروسي, فقد تبين أن العكبر يمنع ظهور و تطور مظاهر الإصابة بفيروس الحلاّ البسيط و يساعد في الشفاء.
- في عام 2003 قام العالم Ali,f,m بجامعة عين شمس المصرية بدراسة أثر العكبر في علاج العقم لدى النساء, و قد تبين بالدراسة أن 60% من النساء أصبحن حوامل عند تناول 500 ملغ من العكبر مرتين يومياً لمدة 6 أشهر.
- في عام 2003 قام فريق البحث El-khawaga OA; Salem TA; Elshal MF بدراسة أثر العكبر في علاج الأورام , و قد تبين نتيجة الدراسة أن للعكبر تأثير مثبط قوي للعوامل المسرطنة, و من الممكن أن تكون الآلية المثبطة للأورام عن طريق مقاومة أضرار المؤكسدات.
- في عام 2003 أجرى الباحث Sakoolnamark R و زملاؤه بحثهم لتحري اختلافات السطح البيئي لثلاثة أنظمة رابطة أحدها وحيد العبوة بتقنية التخريش الكامل و اثنان ذاتيا التخريش مع العاج المتأثر و السليم باختلاف اجراءات التحضير و خلص في نهاية بحثه إلى: تختلف ثخانة الطبقة الهجينة باختلاف النظام الرابط المستعمل و باختلاف تقنية آلية النخر و كان أقصى ثخانة عند استخدام المادة الرابطة وحيدة العبوة One-Coat Bond و كانت حوالي 2 ميكرو متر.

- في عام 2004 قام العالم Buonocor بدراسة مخبرية و سريرية لتقييم الارتباط بالمينا و العاج, و أكد أن تخريش المينا بحمض الفوسفور يزيد من ثبات الترميمات الراتنجية, و يحسن الانطباق الحفافي بشكل ملحوظ, كما ازدادت مساحة السطح و تعززت مساميته و تحقق نفوذ الترميم الى سطح المينا, و قاد هذا الى ارتباط ميكانيكي على المستوى المجهرى.
- في عام 2004 أجرى Chersoni S بحثاً لتحري شكل الطبقة الهجينة و التغيرات الطارئة عليها بعد تطبيق طرق كيميائية متعددة و مواد رابطة مختلفة و غمس العينات بالماء و استخدم لذلك أسناناً مقلوعة و المادتين الرابطتين Admira bond , Prime & Bond NT و مادة رابطة ذاتية التخريش Clearfil SE Bond, و من نتائج بحثه وجد أن ثخانة الطبقة الهجينة عند استعمال المادة الرابطة Prime & Bond NT تتراوح بين 4-7 ميكرو متر في حين وصلت إلى 10 ميكرو متر عند استخدام Admira Bond.
- في عام 2004 قام الباحث Gene Bruno بدراسة أثر العكبر في الجراثيم الموجودة في اللعاب و المحدث للنخر السني و قد تبين أن العكبر ينقص كمية هذه الجراثيم, كما قام أيضاً بدراسة أثر العكبر في الحساسية السنية و تبين أن تناول العكبر لمدة أربعة أسابيع أدى إلى إنقاص الحساسية السنية لدى مرضى الدراسة بشكل ملحوظ و ذلك باستخدام اختبارين الأول اختبار الهواء البارد و الثاني تقييم الألم المثار.
- في عام 2005 أجرى Mohan B و زملاؤه بحثهم لتحري الطريقة الأفضل للارتباط هل هي تقنية الارتباط الرطب مع استخدام الأسيون أو الكحول كمادة حالة أو استخدام تقنية الارتباط الجاف مع مادة رابطة ذات أساس مائي و ذلك باستخدام المجهر البؤري لتقييم مقدار الطبقة الهجينة المتشكلة و الأوتاد الراتنجية. و استخدم لذلك العاج الإطباقي ل 120

ضاحكاً حديث القلع و استخدم لذلك ثلاثة أنظمة رابطة هي المادة الرابطة Prime & Bond NT ذات المادة الحالة الأسيوتونية Syntac single component ذات الأساس المائي و Single Bond ذات الأساس الكحولي, و كانت أضعف النتائج التي تم الحصول عليها في المجموعة ذات الرطوبة الزائدة Over Wet و كانت أفضل النتائج في المجموعة المجففة بقطعة قطن ( عاج رطب ) مع مادة Prime & Bond NT ذات الأساس الأسيوتوني. و جاءت بعد ذلك المجموعة المجففة بالهواء 3 ثوان ثم المجموعة المجففة بالهواء 30 ثانية.

- في عام 2005 أجرى Wang Y و زملاؤه بحثهم لدراسة البنية الجزيئية للسطح البيني الراتنجي العاجي لكل من الجدران الملاصقة و اللثوية في حفر الصنف الثاني مخبرياً باستعمال المادة الرابطة وحيدة العبوة بتقنية التخريش الكامل هي Single Bond و استنتج في نهاية بحثه أن عمق العاج المنخسف الأملاح 6-7 ميكرو متر في حال كان عمقه على الجدار اللثوي 12-13 ميكرو متر و قد استطاعت المادة الرابطة أن ترتشح على عمق العاج المنخسف الأملاح في الجدران الملاصقة و لكنه فشل في الوصول إلى عمق الجدار اللثوي مما ترك طبقة ألياف كولاجين مكشوفة بدون مادة رابطة.
- في عام 2007 قام العالم Mahmoud AS, Almas K, Dahlan AA بدراسة أثر العكبر على فرط الحساسية العاجية و مستوى الرضا لدى المرضى و قد تبين من الدراسة أن العكبر له تأثير كبير على فرط الحساسية العاجية و كانت نسبة كبيرة من المرضى راضية للغاية.
- في عام 2007 قام العالم Mahmoud AS, Almas K, Dahlan AA بدراسة لمقارنة تأثير إضافة كل من العكبر و السالين على السطح العاجي للأسنان و وجد عند دراسة السطح العاجي بالمجهر الالكتروني الماسح أن العكبر حقق ختم أكبر للتقنيات العاجية من السالين.
- في عام 2008 قامت الباحثة الدكتورة ريم حسن عمورة بدراسة مقارنة بين تقنيات مختلفة للسيطرة على الحساسية التالية للمعالجة في ترميمات الكومبوزيت الخلفية.

- في عام 2013 قامت الباحثة الدكتورة شذا مراد بدراسة بعض خواص البروبوليز (العكبر) ممزوجاً بالراتنج الأكريلي. و قد أظهرت نتائج الدراسة الكيميائية أن كلاً من البودرة و السائل الأكريلي و كذلك الحرارة لا تؤثر في بنية العكبر الكيميائية, أما مزج الراتنج الأكريلي مع العكبر فقد أحدث بعض التغيرات في بنية العكبر الكيميائية, و أظهرت نتائج الدراسة الجرثومية أن كلاً من البودرة و السائل الأكريلي و كذلك الحرارة لا تؤثر في فعالية العكبر العلاجية ضد الجراثيم المختبرة, أما مزج الراتنج الأكريلي مع العكبر فقد قلل من فعالية العكبر العلاجية ضد الجراثيم المختبرة حيث لوحظ حدوث نمو جرثومي في بعض العينات المختبرة, و قد كان عدد المستعمرات الجرثومية في مجموعة العكبر السائل الممزوج بالراتنج الأكريلي الحراري أقل منه في مجموعة الراتنج الأكريلي الحراري فقط, كما أن عدد المستعمرات الجرثومية في مجموعة العكبر السائل الكحولي الممزوج بالراتنج الأكريلي الضوئي كان أقل منه في مجموعة الراتنج الأكريلي الضوئي فقط.

# الباب الثاني المواد والطرائق

## MATERIALS AND METHODS

## Material and Methods

## مواد وطرائق البحث

أجريت هذه الدراسة المخبرية في جامعة دمشق كلية طب الأسنان قسم المداواة الترميمية عام 2011 - 2012.

عينة البحث:

تألفت عينة البحث من 45 سن مقلوع حديثاً ( أرحاء ثلاثة سفلية قلعت جراحياً من مرضى تتراوح أعمارهم بين 20 و 30 سنة ) تم جمعها من قسم جراحة الفم و الفكين في كلية طب الأسنان جامعة دمشق, تم تنظيف الأسنان و إزالة النسيج الرخوة المتبقية على الجذر و عقت باستخدام محلول هيبو كلوريد الصوديوم (0,05) و حفظت بعد ذلك في محلول السالين.

### 1.2 - المواد المستخدمة في البحث:

- سنابل ماسية شاقة ماركة ( HEICO ) السويسرية ( FG Coarse – lot:1107i - G )  
835.314.009 بطول عامل 3 ملم, سنابل تنغستين كارباید لإنهاء الكومبوزيت لهب شمعة,  
قبضة توربين, قبضة ميكروتور, أقراص إنهاء مطاطية بيضاء, جهاز تصليب بالضوء المرئي  
( Cromolux ), حشوات مؤقتة خالية من الأوجينول ماركة ( Cavite-N ) الألمانية.

- مادة رابطة كاملة التخريش ( 3M ESPE Adper Single Bond 2 Adhesive )  
( containing 10%, 5nm colloidal filler ) ( 44-0007-4814-3-A ) من شركة 3M  
الأمريكية.

- حمض الفوسفور 37% جيل أزرق من شركة Prime Dent الأمريكية.

- راتنج مركب (3M ESPE Filtek Z250) يتماثر بالضوء المرئي و يحتوي ريزينات BIS-  
GMA, UDMA, BIS-EMA ومادة مالئة هي الزيركونا و السيليكات بحجم للجزيئات المائلة

يتراوح بين 0.01 - 3.5 ميكرون و نسبة 60% حجماً من شركة 3M الأمريكية ( 3M ESPE )  
,( I.D.NO.70-2010-2565-0, REF:1370A2, LOT:N526930,44-0007-4977-8-B

لون A3.

- عكبر بشكله السائل من شركة تاكت للمستحضرات الطبية.



الشكل رقم (1) يوضح الأدوات المستخدمة في البحث .



الشكل رقم (2) يوضح المادة المرممة و النظام الرابط المستخدم في البحث .

## 2.2 - طريقة العمل:

تم تحضير حفرة صنف أول ( 3\*4 ملم ) بعمق 3ملم على كافة أسنان العينة بواسطة سنبل ماسية شاقة طول رأسها العامل 3ملم, قسمت أسنان العينة إلى 3 مجموعات متساوية كل مجموعة 15 سن.

المجموعة الأولى ( الشاهدة ): تم تخريش الميناء و العاج باستخدام جيل حمض الفوسفور 37% بتطبيقه لمدة 15 ثانية على العاج و 30 ثانية على الميناء, ثم الغسل بالماء الجاري لمدة 20 ثانية و التجفيف بتيار هوائي لطيف, ثم طبقت المادة الرابطة ( ماركة 3M ) و فرشت بتيار هوائي لطيف و صلبت لمدة 20 ثانية باستخدام جهاز التصليب الضوئي ( بعد قياس طول موجة الضوء المرئي الصادر عن الجهاز ), ثم طبقت حشوات الكومبوزيت ( ماركة 3M ) على طبقات بحيث تم تصليب كل طبقة على حدة لمدة 20 ثانية و على ألا تتجاوز سماكة الطبقة 2ملم, بعدها تم تنعيم الحشوة باستخدام سنابل التنغستين كاريبايد و الأقراص المطاطية البيضاء.

المجموعة الثانية ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية ): تم تطبيق مادة العكبر بشكله السائل على كافة جدران الحفرة المحضرة و فرشت بتيار هوائي لطيف و تركت لمدة 30 ثانية, ثم غسلت بالماء لمدة 30 ثانية, ثم تم تخريش الميناء و العاج و طبقت المادة الرابطة و المادة المرممة كما في المجموعة الشاهدة.

المجموعة الثالثة ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة أسبوع ): تم تطبيق مادة العكبر بشكله السائل على كافة جدران الحفرة المحضرة و فرشت بتيار هوائي لطيف و طبق فوقها ضماد قطني جاف مع حشوة مؤقتة خالية من الأوجينول و تركت لمدة أسبوع في محلول السالين بدرجة حرارة الغرفة و بعدها تم إزالة الحشوة المؤقتة و غسلت الحفرة بالماء الجاري لمدة 30 ثانية, ثم تم التخريش الحمضي و تطبيق المادة الرابطة و المادة المرممة كما في المجموعة الشاهدة.

### 3.2 - طريقة تحضير العينات للدراسة بالمجهر الالكتروني الماسح:

تم إجراء قطع عمودي للتيجان بالسنابل الماسية مع تيار من الماء للتبريد حيث يمر القطع بالاتجاه الأنسي الوحشي فنحصل بذلك على قطع يمر من الجدار اللبي ( قعر الحفرة ) و هو الجدار المراد دراسته بالمجهر الالكتروني الماسح.

و لتحضير السطح المراد دراسته تم تحديد السطح المراد تصويره من خلال وضع إشارة بقلم الرصاص على سطح الجذر من الجهة المقابلة، وذلك لتمييز السطح المدروس تحت المجهر الالكتروني الماسح، و لتحسين صورة السطح البيني و الطبقة الهجينة و العاج الذي تحتها تم العمل حسب اقتراح Nakajima حيث غسلت العينات بعد القطع و نعمت باستخدام ورق زجاج ( 600 ) ثم ( 1000 ) ثم ( 1200 ) ميكرون، ثم طبق على السطح المقطوع سائل لمحلول حمض الفوسفور 36% لمدة 10 ثانية باستخدام حامل و فراشي و من ثم غسلت العينات و نعتت بسائل لمحلول هيبو كلوريد الصوديوم 2% لمدة 60 ثانية، ثم غسلت العينات بالسالين و أصبحت جاهزة للدراسة بالمجهر الالكتروني الماسح.



الشكل رقم (3) يوضح عينات البحث بعد التحضير للدراسة بالمجهر الالكتروني الماسح .

## 4.2 - دراسة العينات بالمجهر الإلكتروني الماسح:

درست العينات بالمجهر الإلكتروني الماسح الموجود في قسم الفيزياء في هيئة الطاقة الذرية, بعد تجفيف العينات تم وضع عدة عينات بشكل متسلسل لمعرفة أرقامها حيث ثبتت العينات على حامل ضمن المجهر باستخدام لاصق ورقي خاص, بعد ذلك أغلق باب المجهر و تم التحكم بالعمل من خلال الحاسب المرفق باستخدام برنامج XT Microscope control الإصدار العاشر, حيث تم تطبيق ضغط منخفض ثم تطبيق توتر كهربائي مرتفع بين 30-25 كيلو فولط, تم استخدام عدة تكبيرات هي X800 - X1000 - X3000 - X7000.

تم بعدها أخذ الصور المناسبة عند الجدار اللبي لمنقطة السطح البيئي العاجي الراتنجي باستخدام تكبيرين X1000 و X3000 بحيث توضح الطبقة الهجينة و الاستطالات الراتنجية الممتدة ضمن العاج.

حفظت الصور المأخوذة بأرقام خاصة ضمن ملفات منفصلة لكل مجموعة من مجموعات البحث الثلاث على الحاسوب المرافق للمجهر الإلكتروني الماسح.

تم التركيز من خلال الصورة المأخوذة بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح على ما يلي:

- وجود أو عدم وجود فراغات في السطح البيئي بين الراتنج المركب و عاج السن.

- شكل الارتباط من خلال عمق نفوذ الاستطالات الراتنجية ضمن القنيت العاجية.

- الطبقة الهجينة من حيث الشكل و السماكة.

لدراسة أبعاد الطبقة الهجينة تم اعتماد أسلوب Nakajima M و زملائه 1999 في تحديد حواف هذه الطبقة بين السطح العلوي إلى أقصى تحذب السطح السفلي دون الاستطالات الراتنجية, كما تم أخذ عدة قياسات للاستطالات الراتنجية الممتدة بين الطبقة الهجينة و حتى نهاية الاستطالة الراتنجية لكل عينة, كما تم تسجيل وجود أو عدم وجود فجوات بين الراتنج المركب و العاج تدل على إعاقه العكبر لنفوذ الراتنج المركب ضمن العاج و تشكيل سداة بينهما.

بعد الانتهاء من أخذ الصور المطلوبة لكافة العينات تم استخدام برنامج XT Docu الإصدار الثالث الموجود على نفس الحاسب لنفس الشركة المصنعة و يتميز هذا البرنامج بقدرته على تحديد المسافة بين اي نقطتين مع إعطاء القيمة الحقيقية لها و ذلك للصور المأخوذة على هذا المجهر باستخدام برنامج XT Microscope control لنفس الشركة.

بعد الانتهاء من أخذ القياسات المطلوبة حفظت ضمن ملفات منفصلة لكل مجموعة من مجموعات البحث الثلاث على الحاسوب المرافق للمجهر.

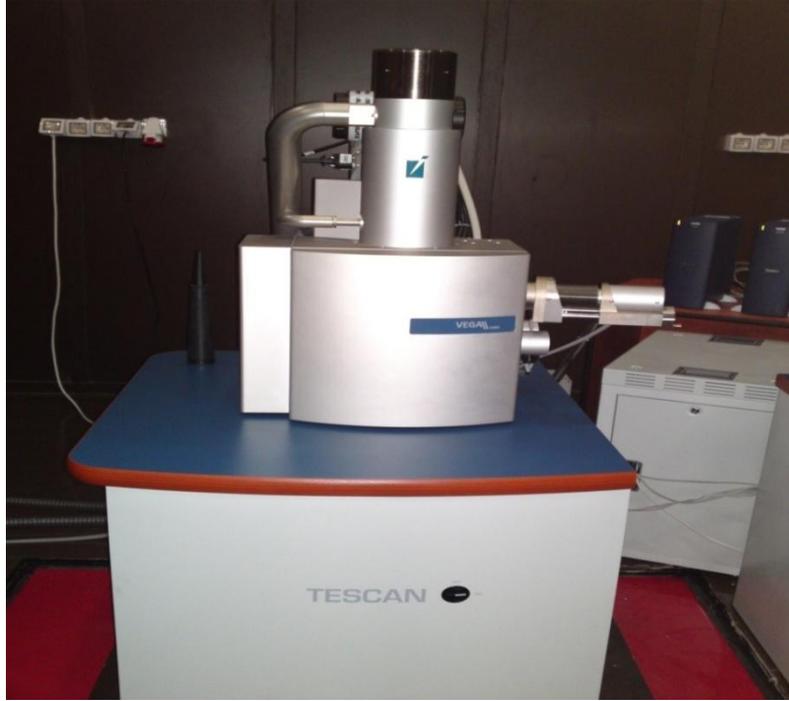
تمت الدراسة الاحصائية باستخدام الاختبارات التالية: اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA - المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni - اختبار كاي مربع - اختبار T ستيودنت - معامل الارتباط بيرسون. لإثبات أو نفي الفرضيات التالية:

- تطبيق العكبر السائل لمدة ( 30 ثانية - أسبوع ) مباشرة على سطح العاج السني قبل اجراءات الترميم بالكومبوزيت يخلق فراغات بين الكومبوزيت و سطح العاج.

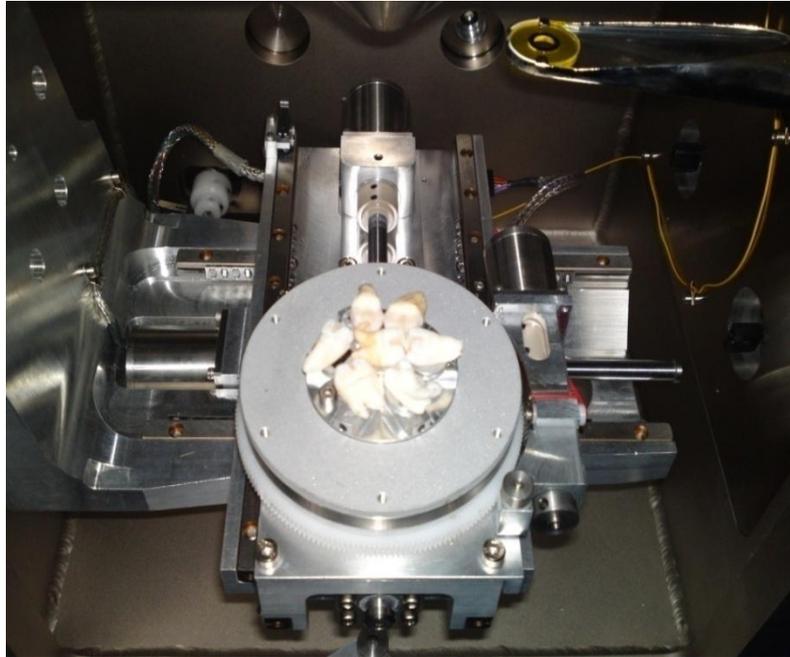
- تطبيق العكبر السائل لمدة ( 30 ثانية - أسبوع ) مباشرة على سطح العاج السني قبل اجراءات الترميم بالكومبوزيت يعيق نفوذ الراتنج ضمن القنيت العاجية.

- تطبيق العكبر لمدة ( 30 ثانية - أسبوع ) مباشرة على العاج السني قبل اجراءات الترميم بالكومبوزيت يؤثر في سماكة الطبقة الهجينة.

- هناك علاقة بين سماكة الطبقة الهجينة و عمق نفوذ الراتنج المركب ضمن القنيت العاجية ( طول الاستطالات الراتنجية ).



الشكل رقم (4) يوضح المجهر الالكتروني الماسح .



الشكل رقم (5) يوضح عينات البحث داخل المجهر الالكتروني الماسح .



# الباب الثالث

## النتائج و الدراسة الاحصائية

## Results and Statistics Study

---

## Results and statistics study

## النائج و الدراسة الاحصائية

### النائج:

تم التركيز في الدراسة على النواحي الثلاث التالية:

#### 1- الفراغات:

لم يشاهد أي فراغات بين المادة الرابطة و العاج أو ضمن الطبقة الهجينة في كل عينات المجموعات الثلاث.

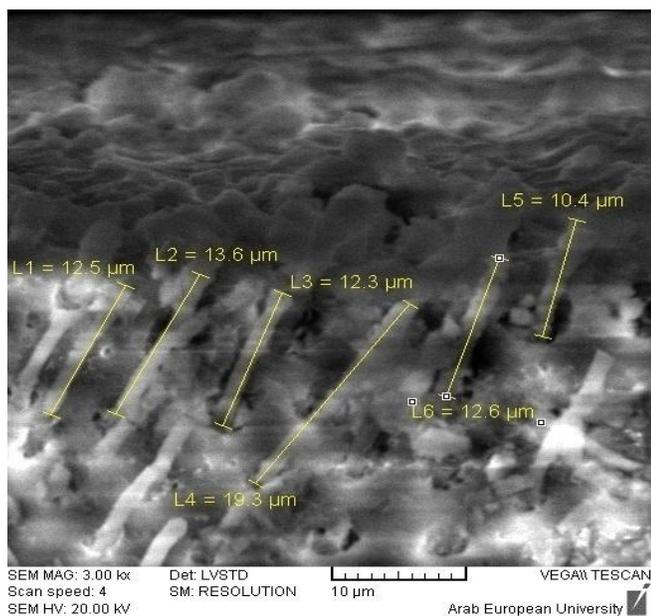
#### 2- الاستطالات الراتنجية:

تم أخذ أكثر من قياس لكل عينة من العينات سيتم عرضها في الجدول التالي:

المجموعة الاولى ( المجموعة الشاهدة ) : أطوال الاستطالات الراتنجية بالميكرون .

رقم العينة	الاستطالة الأولى	الاستطالة الثانية	الاستطالة الثالثة	الاستطالة الرابعة	الاستطالة الخامسة	الاستطالة السادسة
1	13.8	16.2				
2	13.4	20				
3	14	16.1	16.3	16.1		
4	15.3	20.3				
5	10.7	10.3	10	8.7	6.8	
6	12.5	13.6	12.3	19.3	10.4	12.6
7	15.6	12.4	9.4	13.7	12	
8	17.8	14.9				
9	16.1	20.3				
10	20.8	14.1				
11	14.9					
12	19.3	8.2				
13	25.7					
14	20.1	16.4				
15	14	14.9				

جدول رقم (2) يبين قياس أطوال الاستطالات الراتنجية ( بالميكرون ) في المجموعة الأولى ( الشاهدة )

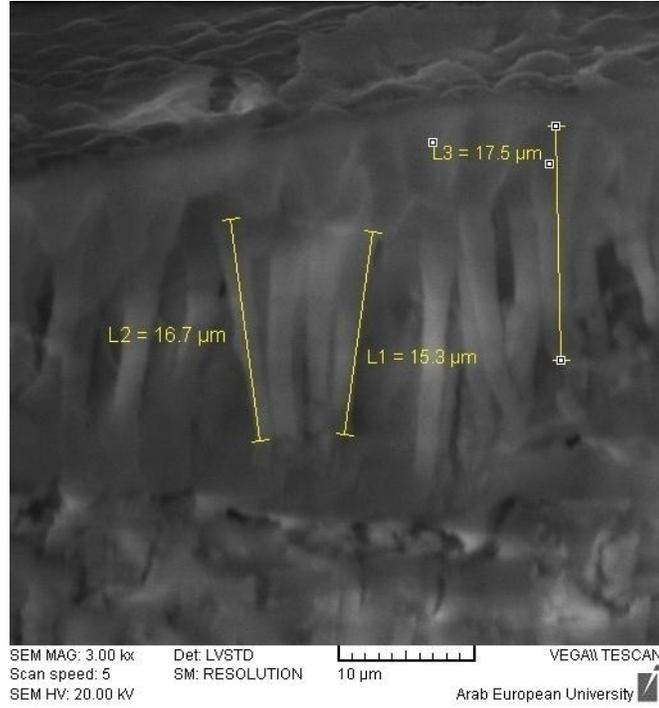


شكل رقم (6) الاستطالات الراتنجية في المجموعة الأولى

المجموعة الثانية ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية ) : أطوال الاستطالات الراتنجية بالميكرون.

رقم العينة	الاستطالة الأولى	الاستطالة الثانية	الاستطالة الثالثة	الاستطالة الرابعة	الاستطالة الخامسة
1	12.4	10.9			
2	15.3	16.7	17.5		
3	19.4				
4	9.4	9.8			
5	12.3				
6	6.1	6			
7	12.5				
8	12.4				
9	14.1	9.2	8.1	9.9	10.2
10	6.2	3.3			
11	8				
12	14.2				
13	14.2	8.9	15.4		
14	6.8	11.8	13.4	5.9	
15	6.9	5.2			

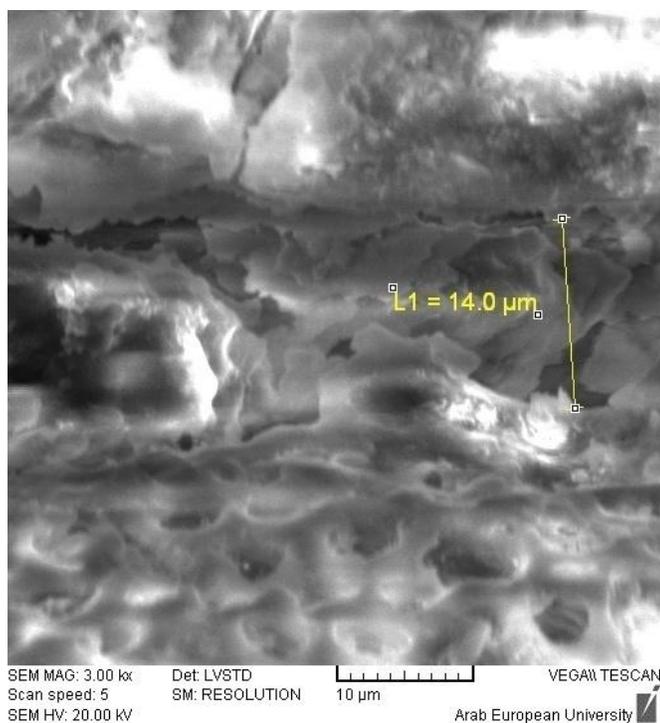
جدول رقم (3) يبين قياس أطوال الاستطالات الراتنجية في المجموعة الثانية ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية )



شكل رقم (7) الاستطالات الناتجة في المجموعة الثانية

المجموعة الثالثة ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة أسبوع ):

لم يشاهد اي استطالات راتنجية ضمن العاج في كافة عينات هذه المجموعة.



شكل رقم (8) غياب الاستطالات الراتنجية في المجموعة الثالثة

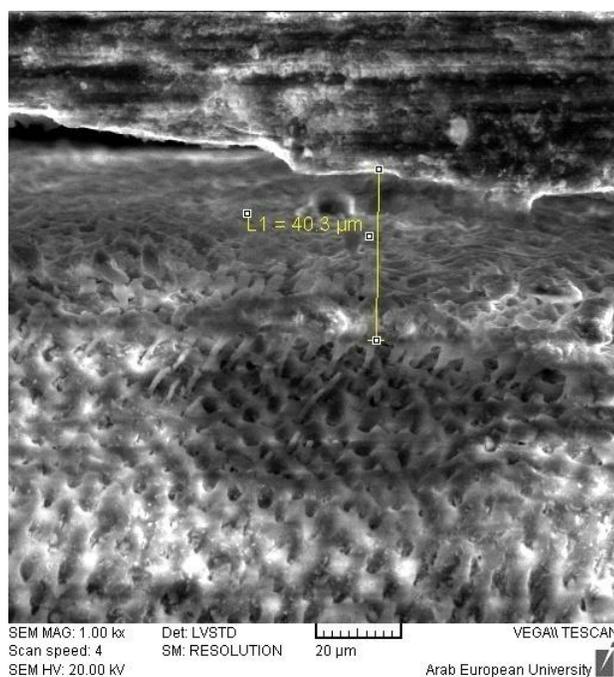
### 3- الطبقة الهجينة:

تم قياس سماكة الطبقة الهجينة في كافة عينات المجموعات الثلاث سيتم عرضها في الجداول التالية.

المجموعة الأولى ( المجموعة الشاهدة ): سماكة الطبقة الهجينة بالميكرون.

رقم العينة	سماكة الطبقة الهجينة ( $\mu\text{m}$ )
1	16.8
2	14.3
3	43.5
4	51.9
5	40.3
6	37.9
7	35.6
8	40.2
9	11.4
10	14.7
11	16.8
12	13.1
13	29.1
14	17.5
15	7.7

جدول رقم (4) يبين قياس سماكة الطبقة الهجينة بالميكرون في المجموعة الأولى ( المجموعة الشاهدة )

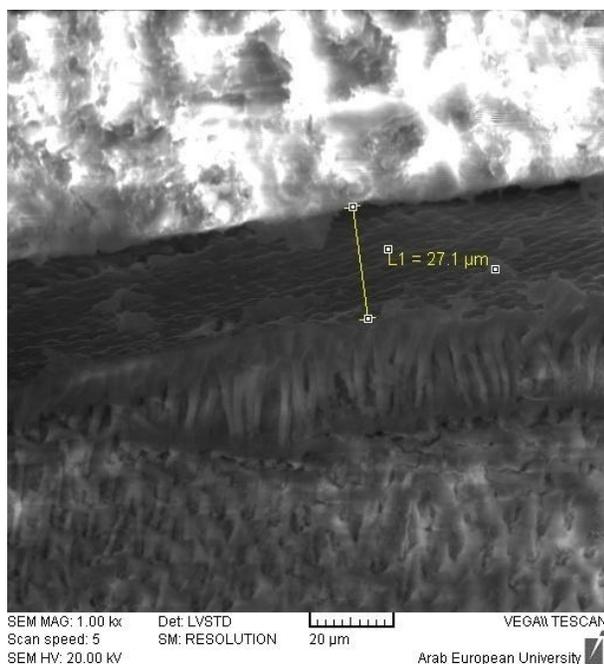


شكل رقم (9) الطبقة الهجينة في المجموعة الأولى

المجموعة الثانية ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية ): سماكة الطبقة الهجينة بالميكرون.

رقم العينة	سماكة الطبقة الهجينة ( um )
1	29.4
2	27.1
3	7.5
4	14.6
5	10.7
6	38.1
7	9
8	12.6
9	16.4
10	3.9
11	48.5
12	18.1
13	13
14	12.5
15	22.3

جدول رقم (5) يبين قياس سماكة الطبقة الهجينة بالميكرون في المجموعة الثانية ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية )

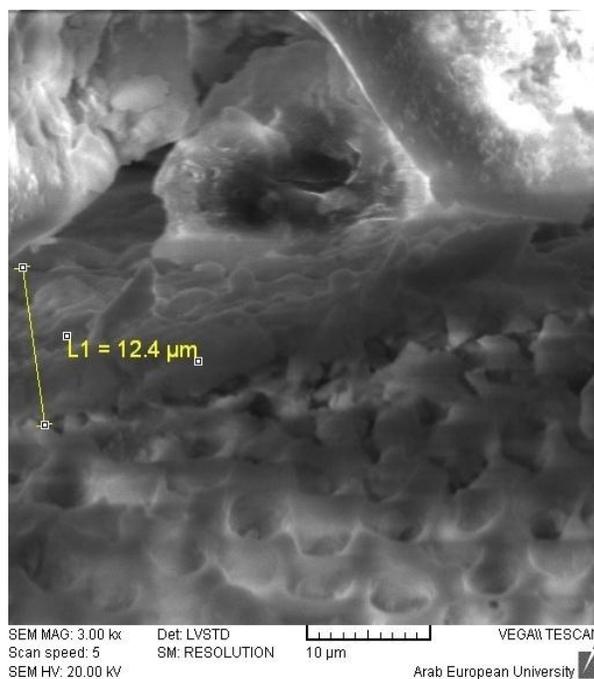


شكل رقم (10) الطبقة الهجينة في المجموعة الثانية

المجموعة الثالثة ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة أسبوع ): سماكة الطبقة الهجينة بالميكرون.

رقم العينة	سماكة الطبقة الهجينة ( $\mu\text{m}$ )
1	8
2	5.7
3	7.6
4	8.6
5	17.3
6	12.4
7	6.4
8	14
9	5.8
10	9.6
11	9.1
12	11.1
13	13.1
14	20.7
15	5.2

جدول رقم (6) يبين قياس سماكة الطبقة الهجينة بالميكرون في المجموعة الثالثة ( مجموعة تطبيق العكبر لمدة أسبوع )



شكل رقم (11) الطبقة الهجينة في المجموعة الثالثة

## الدراسة الاحصائية:

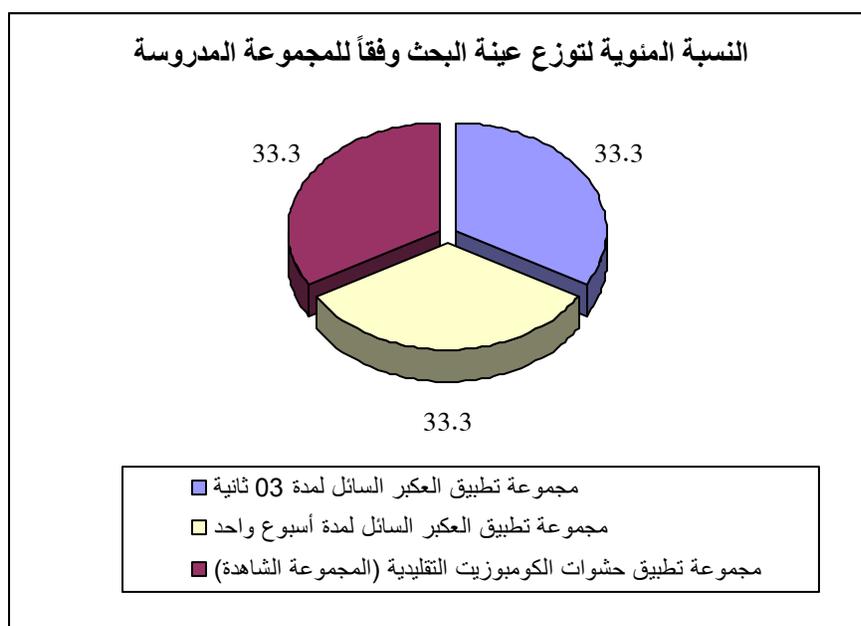
### أولاً - وصف العينة:

كانت عينة البحث مؤلفة من 45 رحي بشرية مقلوعة حديثاً و قسمت إلى ثلاث مجموعات رئيسية متساوية وفقاً لطريقة الحشو المتبعة (مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 35 ثانية، مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد، مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة)، وتم توزيع الأرحاء في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة كما يلي:

### 1 - توزيع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

جدول رقم (7) يبين توزيع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

النسبة المئوية	عدد الأرحاء	المجموعة المدروسة
33.3	15	مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية
33.3	15	مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد
33.3	15	مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة)
100	45	المجموع



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

## ثانياً - الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم قياس سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) وتمت مراقبة وجود استطلاات راتنجية وتم قياس طول كل من الاستطلاات الراتنجية الملاحظة (بالميكرون) لكل رحي من الأرحاء المدروسة في عينات البحث ثم تم اعتماد المتوسط الحسابي لقياس الاستطلاات الراتنجية (بالميكرون) لكل رحي من الأرحاء المدروسة التي لوحظ فيها استطلاات راتنجية في عينة البحث وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{القيمة المعتمدة لقياس الاستطلاات الراتنجية (بالميكرون) لكل رحي} = \text{مجموع أطوال الاستطلاات الراتنجية المقاسة} \div \text{عدد الاستطلاات الراتنجية المقاسة للرحى نفسها}$$

ثم تمت دراسة المجموعة المدروسة من حيث سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) ووجود الاستطلاات الراتنجية وقياس الاستطلاات الراتنجية (بالميكرون) في عينة البحث وتمت دراسة العلاقة

بين قيم سماكة الطبقة الهجينة وقيم قياس الاستطالات الراتنجية وفقاً للمجموعة المدروسة في عينة البحث وكانت نتائج التحليل كما يلي:

### 1 - دراسة سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون):

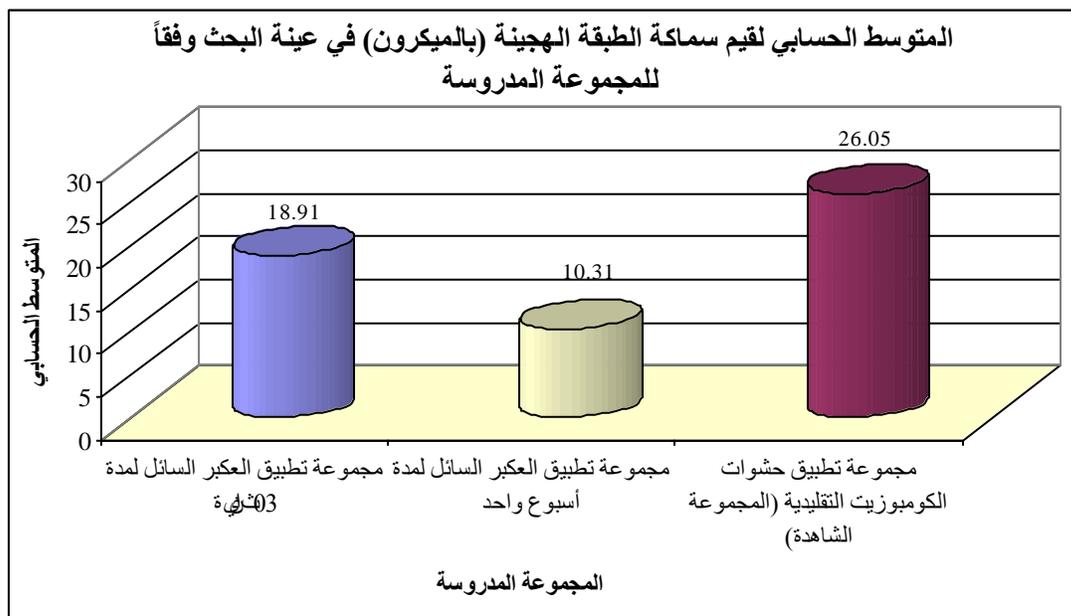
◀ دراسة تأثير تطبيق العكبر على سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون):

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (8) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

الحد الأعلى	الحد الأدنى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد الأرحاء	المجموعة المدروسة	المتغير المدروس
48.5	3.9	3.16	12.23	18.91	15	مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية	سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون)
20.7	5.2	1.16	4.50	10.31	15	مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد	
51.9	7.7	3.68	14.26	26.05	15	مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة)	



مخطط رقم (2) يمثل المتوسط الحسابي لقيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

- نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

جدول رقم (9) يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث .

المتغير المدروس	مجموع المربعات	درجات الحرية	تقدير التباين	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون)	بين المجموعات	2	932.53	7.495	0.002	توجد فروق دالة
	داخل المجموعات	42	124.42			
	المجموع	44	7090.82			

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) بين اثنتين على الأقل من المجموعات الثلاث المدروسة (مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية، مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد، مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة)) في عينة البحث، ولمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخرى جوهرياً في متوسط قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) تم إجراء المقارنة الثنائية بين المجموعات وفقاً لطريقة

Bonferroni كما يلي:

- نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni:

جدول رقم (10) يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) قبل المعالجة بين المجموعات الثلاث المدروسة في عينة البحث.

المتغير المدروس = قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون)						
المتغير المدروس	المجموعة (I)	المجموعة (J)	الفرق بين المتوسطي (I-J) ن	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون)	مجموعة تطبيق السائل لمدة أسبوع واحد	مجموعة تطبيق العكبر	8.61	4.07	0.122	لا توجد فروق دالة
	العكبر السائل لمدة 30 ثانية	مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة)	-7.14	4.07	0.261	لا توجد فروق دالة
	مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد	مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة)	-15.75	4.07	0.001	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 عند المقارنة في متوسط قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية إحصائية في متوسط قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) بين مجموعة تطبيق

العكبر السائل لمدة أسبوع واحد ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين سالبة نستنتج أن قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) في مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد كانت أصغر منها في مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث.

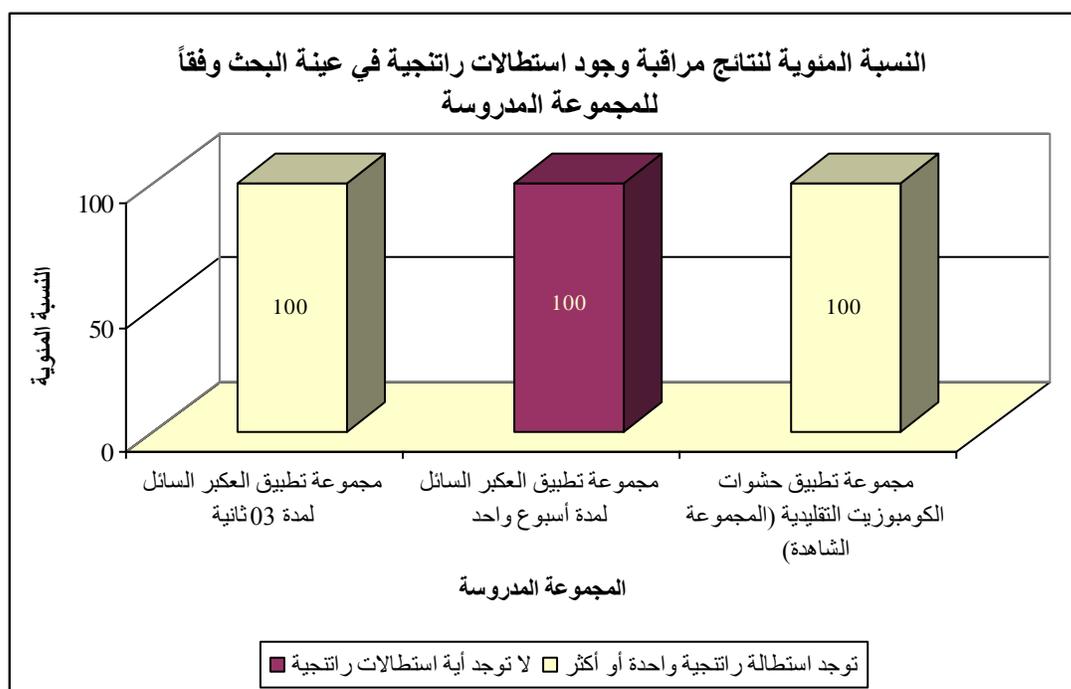
أما عند المقارنة بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية وكل من مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) على حدة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية إحصائية في متوسط قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية وكل من مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) على حدة في عينة البحث.

## 2 - دراسة وجود الاستطالات الراتنجية:

◀ نتائج مراقبة وجود الاستطالات الراتنجية في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

جدول رقم (11) يبين نتائج مراقبة وجود الاستطالات الراتنجية في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

النسبة المئوية			عدد الأرحاء			المجموعة المدروسة
المجموع	توجد استطالة راتنجية واحدة أو أكثر	لا توجد أية استطالات راتنجية	المجموع	توجد استطالة راتنجية واحدة أو أكثر	لا توجد أية استطالات راتنجية	
100	100	0	15	15	0	مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية
100	0	100	15	0	15	مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد
100	100	0	15	15	0	مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة)



مخطط رقم (3) يمثل النسبة المئوية لوجود الاستطلاعات الراتنجية في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

#### دراسة تأثير المجموعة المدروسة على وجود الاستطلاعات الراتنجية:

تم إجراء اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود الاستطلاعات الراتنجية بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث كما يلي:

- نتائج اختبار كاي مربع:

جدول رقم (12) يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات وجود الاستطلاعات الراتنجية بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث .

المتغيران المدروسان = وجود الاستطلاعات الراتنجية × المجموعة المدروسة				
عدد الأرواح	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
45	45.00	2	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً في تكرارات وجود الاستطالات الراتنجية بين المجموعات الثلاث المدروسة (مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية، مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد، مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة)) في عينة البحث، وبدراسة جدول التكرارات والنسب المئوية الموافق يُلاحظ أن نسبة وجود الاستطالات الراتنجية في مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع واحد كانت أصغر منها في كل من مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) على حدة في عينة البحث.

### 3 - دراسة قياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون):

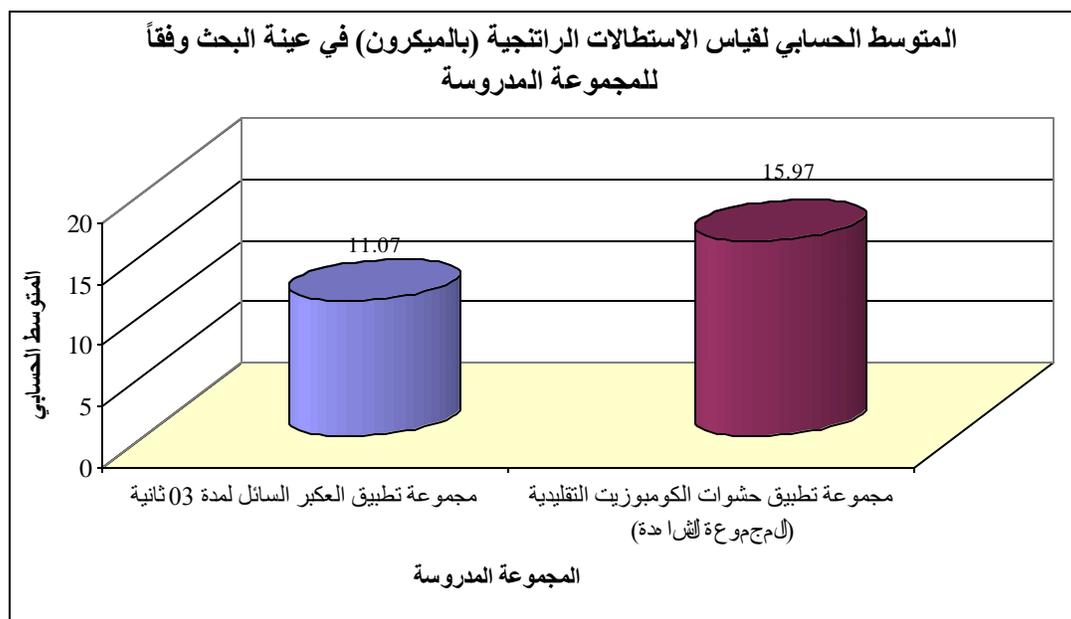
◀ دراسة تأثير المجموعة المدروسة على قياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) في مجموعة الأرحاء التي وُجدت فيها استطالات راتنجية:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (13) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الأرواح	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
قياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون)	مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية	15	11.07	3.99	1.03	4.75	19.4
	مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة)	15	15.97	3.61	0.93	9.3	25.7



مخطط رقم (4) يمثل المتوسط الحسابي لقياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (14) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون)	-3.530	28	-4.90	1.39	0.001	<u>توجد فروق دالة</u>

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط قياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) بين مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين سالبة نستنتج أن قياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) في مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية كانت أصغر منها في مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) في عينة البحث.

◀ دراسة العلاقة بين قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) وقياس الاستطالات الراتنجية في مجموعة الأرحاء التي وُجدت فيها استطالات راتنجية من عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

تم حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) وقياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة كما يلي:

- نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون:

جدول رقم (15) يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) وقياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة.

شدة العلاقة	جهة العلاقة	دلالة وجود العلاقة	المتغير الأول = قياس الاستطالات الراتنجية (بالميكرون)			المجموعة المدروسة	المتغير الثاني
			قيمة معامل الارتباط	عدد الأرحاء	قيمة مستوى الدلالة		
-	-	لا توجد علاقة دالة	0.340	15	-0.265	مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية	سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون)
-	-	لا توجد علاقة دالة	0.684	15	-0.115	مجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة)	سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون)

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المجموعة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد علاقة ارتباط خطية دالة إحصائياً بين قيم سماكة الطبقة الهجينة (بالميكرون) وقيم قياس الاستطالات الراتنجية ، وذلك في كل من مجموعة تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية ومجموعة تطبيق حشوات الكومبوزيت التقليدية (المجموعة الشاهدة) على حدة في عينة البحث.

# الباب الرابع المناقشة و الاستنتاجات Discussion and Conclusion

بعد مقارنة النتائج و تحليلها و دراستها احصائياً تبين أنه عند تطبيق العكبر على سطح العاج ينفذ ضمن القنيتات العاجية, و يختلف مقدار هذا النفوذ باختلاف زمن تطبيق العكبر على سطح العاج ( 30 ثانية - أسبوع ), و يتناسب طردياً مع زمن التطبيق, مما يؤدي إلى ختم القنيتات العاجية المكشوفة ( بالتخريش الحمضي للعاج ), و بالتالي يقلل من نفوذ المادة الرابطة ضمن القنيتات العاجية عند تطبيقه لمدة 30 ثانية بسبب نفوذ العكبر المحدود ضمن القنيتات العاجية ( نقص طول الاستطالات الراتنجية بشكل دال احصائياً في مجموعة تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية ), و يمنع نفوذ المادة الرابطة ضمن القنيتات العاجية عند تطبيقه لمدة أسبوع بسبب نفوذ العكبر الكامل ضمن القنيتات العاجية ( غياب الاستطالات الراتنجية في مجموعة تطبيق العكبر لمدة أسبوع ), هذا يفسر الفرق الجوهرى في طول الاستطالات الراتنجية بين المجموعة الشاهدة و مجموعة تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية, و كذلك غيابها نهائياً في مجموعة تطبيق العكبر لمدة اسبوع بسبب ختم القنيتات العاجية بشكل كامل.

هذا النفوذ للعكبر ضمن القنيتات العاجية له تأثير مباشر على سماكة الطبقة الهجينة ذات التأثير الهام في عملية الارتباط عند تطبيقه لمدة أسبوع حيث قلل سماكة الطبقة الهجينة ولم يؤثر في شكلها, بينما لم يؤثر تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية على سماكة و شكل الطبقة الهجينة.

و بهذا تكون نتائج هذه الدراسة مشابهة للنتائج التي توصل إليها Mahmoud AS, Almas K, و Dahlan AA عام 2007 في دراسته التي أجراها بواسطة المجهر الالكتروني الماسح حيث توصل إلى أن العكبر حقق ختم أكبر للقنيتات العاجية من السالين عند تطبيقه على السطح العاجي للأسنان.

نستنتج مما سبق ما يلي:

- 1- إن تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية على سطح العاج السني يعيق نفوذ الراتنج المركب ضمن العاج, من خلال نفوذه ضمن القنفيات العاجية المحدود, و بالتالي يضعف ارتباط الراتنج المركب بالعاج السني.
- 2- إن تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع على سطح العاج السني يؤدي إلى ختم كامل للقنفيات العاجية من خلال نفوذه الكامل و الكبير ضمن القنفيات العاجية, و بالتالي يمنع ارتباط الراتنج المركب بالعاج السني و بالتالي فشل الارتباط.
- 3- إن تطبيق العكبر السائل لمدة 30 ثانية على سطح العاج السني لم يؤثر في سماكة الطبقة الهجينة ذات التأثير الهام في عملية الارتباط.
- 4- إن تطبيق العكبر السائل لمدة أسبوع على سطح العاج السني قلل سماكة الطبقة الهجينة ذات التأثير الهام في عملية الارتباط.

# البياب الخامس

## التوصيات والمقترحات

### Recommendations and Suggestions

---

## Suggestions and Recommendations

## المقترحات والتوصيات

نوصي بما يلي:

- 1- عدم تطبيق العكبر كضمد بين الجلسات لما له من أثر سلبي على ارتباط الراتنج المركب مع العاج.
- 2- لا مانع من تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية قبل اجراءات تطبيق الكومبوزيت الاعتيادية في الحفر العميقة على الجدار اللبي فقط و ذلك لوجود جدران أخرى تؤمن الارتباط.

و نقترح:

- 1- إجراء المزيد من الأبحاث السريرية لتقييم فعالية العكبر في انقاص الحساسية السنوية التالية لترميمات الكومبوزيت.
- 2- إجراء بحث نسيجي لتقييم وجود مظاهر نسيجية في اللب السني تدل على حدوث ارتكاس لبي تالي لتطبيق الكومبوزيت في حال استخدام العكبر.
- 3- إجراء بحث مخبري لدراسة تأثير تطبيق العكبر على قوى ارتباط الكومبوزيت مع العاج السني بتقييم القوى الميكانيكية ( قوى القص ).
- 4- إجراء مزيد من البحوث لدراسة امكانية استخدام العكبر في التغطية اللبية المباشرة.

البياب السادس

المراجع

REFERENCES

## المراجع العربية:

- (1\*) - أ.د. البني صفوح كتاب المواد السنوية الترميمية, منشورات جامعة دمشق.
- (2\*) - أ.د. طاهر الآجا, دراسة مقارنة لأثر بعض الحشوات التجميلية على حيوية اللب السني, بحث دكتوراه, جامعة دمشق 2002.
- (3\*) - د. شذا مراد, دراسة بعض خواص البروبوليز ( عكبر النحل ) ممزوجاً بالراتنج الأكريلي, بحث ماجستير, جامعة البعث, 2013.
- (4\*) - د.ريم حسن عمورة, دراسة مقارنة بين تقنيات مختلفة للسيطرة على الحساسية التالفة للمعالجة في ترميمات الكومبوزيت الخلفية, بحث ماجستير, جامعة دمشق, 2008.

## References:

### A

- 1- **Abdalla A I, Alhadainy H A.** ( 1996 ) 2-years clinical evaluation class II posterior composites. Am Dent J, 9(4):150-2.
- 2- **Advantages / disadvantages** of choosing dental bonding ( white fillings ) for posterior teeth, ( website ) Available from <http://www.animated-teeth.com/tooth-bonding/a9-white-composite-fillings.htm>
- 3- **Afaro Alam Ansari.** ( 1998 ) An evaluation of strength of composite resin restorations using different bonding agents-An in-vitro study, dental college & hospital, A.M.U.Aligarh ( U.P. ).
- 4- **Albaladejo A, Osorio R, Toledano M, Papacchini F, Ferrari M.** ( 2005 ) Micromorphology of total etching versus self-etching adhesive systems: a SEM approach. International Dental Journal. 92-114.
- 5- **Ali F. M.** ( 2003 ) Propolis appears to be effective in treating infertility associated with mild endometriosis. from the Ain Shams University in Egypt ( <http://www.beepropolis.info> ) .
- 6- **Almas K, Mahmoud A, Dahlan A.** (2007) A comparative study of propolis and saline application on human dentin. A SEM study. Div. Periodontics, Department of Preventive Dental Sciences, King Saud University, P.O. Box 60169, Riyadh, 11545, Kingdom of Saudi Arabia [kalmaz@ksu.edu.sa](mailto:kalmas@ksu.edu.sa).
- 7- **Almas K, Mahmoud A, Dahlan A.** (2007) The effect of propolis on dentinal hypersensitivity and level of satisfaction among patients from a university hospital Riyadh. King Saud University, College of Dentistry Riyadh, Saudi Arabia [kalmaz@ksu.edu.sa](mailto:kalmaz@ksu.edu.sa).

**8- Ameye C, Roulet JF.** ( 1984 ) Acceptable as a posterior composite ? Dent Res J 63:254 , Abstract. No. 254.

**9- Arnold J.** ( 1990 ) Glass ionomer cements ( letter ). Aust Dent J, 35:185.

**10- Asmussen E.** ( 1977 ) Penetration of restorative resins into acid etched enamel. II Dissolution of entrapped air in restorative resins monomers. Acta Odontol Scand 35:183-9.

## B

**11- Barnes D M, et al.** ( 1990 ) A clinical evaluation of a resin modify glass ionomer restorative material. Am Dent Assoc J, 126(9):1245-1253 .

**12- Barnes D M, et al.** ( 1991 ) A 5 and 8-year clinical evaluation of posterior composite resin. Quintessence Int, 22(2):143-151.

**13- Barnes IE.** ( 1977 ) The adaptation of composite resins to tooth structure. Part 1 and 4. Brit Dent J, 142:122-9, 319-26.

**14- Bauer W.** ( 1949 ) Die methacrylaera in der zahnheilkunde. Dtsch Zahnarzt z 24:1163-73.

**15- Bjorndal L & Mjor IT.** (2001) Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Quintessence publishing:UK,32:717-736.

**16- Bonding Agents,** (website). Available from [http://en.wikipedia.org/wiki/Dentine\\_bonding\\_agents](http://en.wikipedia.org/wiki/Dentine_bonding_agents)

**17- Bowen RL.** ( 1962 ) Dental filling materials comprising vinyl silane treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bisphenol and glycidyl acrylate. US Pat No 3066112.

**18- Bowen RL.** ( 1963 ) Properties of a silica – reinforced polymer for dental restorations. JADA 66:57-64.

- 19- Bowen RL.** ( 1964 ) Effect of practice shape and size distribution in a reinforced polymer. JADA 69:451-95.
- 20- Bowen RL.** ( 1965 ) A method of preparing a monomer having phenoxy and methacrylate groups linked by hydroxyl glycerol groups.US Pat No 3179623 .
- 21- Bowen RL, Paffenberger G, Mullineau AL.** ( 1968 ) A lamoratory and clinical comparison of silicate cements and a direct-filling resin. A progress report . Prothet Dent J, 20:426-37.
- 22- Bowen RL, Reed LE.** ( 1976 ) Semiporous reinforcing fillers for composite resins: I Preparation of provisional glass formulations. Dent Res J, 55:738-47.
- 23- Bowen R. L. , Marjenhoff W. A.** ( 1992 ) American dental association health foundation, paffenbarger research center, Adv Dent Res J, 6:44-49 Septemper.
- 24- Brackett WW, Covey DA, St Germain HA Jr.** ( 2002 ) One- year clinical performance of a self-etching adhesive in class V resin composites cured by two methods. Oper Dent J, 27:218-222.
- 25- Brakett W W, et al.** ( 1996 ) The effect of finishing method on microleakage of composite resin restorations. Dent Res J, 75:abstract no. 3023.
- 28- Bryant r w, et al.** ( 1992 ) Occlusal margin defects around different types of composite resin restorations in posterior teeth. Oper Dent, 17(6):215-21.
- 29- Bryant r w, Hodge K L.** ( 1994 ) A clinical evaluation of posterior copmposite resin restorations. Aust Dent J, 39(2):77-81.
- 30- Bryant r w.** ( 1992 ) Direct posterior copmpsite resin restorations: 1. Factors influencing case selection. Aust Dent J, 37(2):81-87.

**31- Bryant r w.** ( 1992 ) Direct posterior composite resin restorations: 2. Clinical technique. Aust Dent J, 37(3):161-70.

**32- Buonocore mg.** ( 1955 ) A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. Dent Res J, 34:849-55.

**33- Buonocore mg, Wileman W, Brudevold F.** ( 1956 ) A report on a resin composition capable of bonding to human dentin surfaces. Dent Res J, 35:846-51.

### C

**34- Caul HJ , Schoonover IC.** ( 1953 ) Color stability of direct filling resins. JADA 56:448-52 .

**35 - Chersoni S, Suppa P, Breschi L, Ferrari M, Tay FR, Pashley DH, Prati C.** ( 2004 ) Water movement in the hybrid layer after different dentin treatments. Dent Mater. Nov; 20(9): 796-803.

**36- Cheung G S P.** ( 1990 ) Reducing marginal leakage of posterior composite resin restorations. Prosth Dent J, 63(3): 286-88.

**37- Coli P , et al.** ( 1997 ) In vitro marginal leakage around class II resin composite restorations with glass-ceramic inserts. Quintessence Int, 28(11):755-60.

**38- Collins C J, et al.** ( 1998 ) A clinical evaluation of posterior composite resin restorations: 8-year findings. J Dent, 26(40): 311-17.

### D

**39- Dahl BL.** (1977) Dentine/Pulp reaction to full crown preparation procedures. oral Rehabil J, 10-22.

**40- Dennison JB, Craig RG.** ( 1972 ) Physical properties and finished surface texture of composite restorative resin. JADA 85:101-108.

**41- Dijken van Jwv.** ( 1980 ) Affect of acid etching on microleakage around and adaptation of composite fillings. Int Assoc Dent Child J, 11:33-40.

**42- Dijken van Jwv, Horstedt P.** ( 1986 ) In vivo adaptation of restorative materials to dentin. Prosthet Dent J, 56:677-81.

**43- Dijken van Jwv, Horstedt P.** (1987a) Effect of 5% sodium hypochlorite or tubulicid pretreatment in vivo on the marginal adaptation of dental adhesives and glass ionomer cements. Dent Mater: In press.

**44- Dijken van Jwv, Horstedt P.** ( 1987 b) Effect of the use of rubberdam vs cotton rolls on marginal adaptation of composite resin fillinge to acid-etched enamel. Acta Odontol Scand: In press.

## E

**45- Ehrnford L.** ( 1983 ) Dental composites reinforced with microporous sintered glassfiber networks. Thesis, University of Malmo, Swedish Dent J, Suppl 18.

**46- Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH & Robinson SJ.** (1997 ) Current concepts on adhesion to dentin critical reviews in oral biology and medicine. 8(3):306-335.

**47- El-khawaga OA; Salem TA; Elshal MF .** (2003) Propolis and it's role against tumor in mice , International Journal of Clinical Chemistry, 338(1-2):11-6.

**48- Eriksen HM, Buonocore MG.** ( 1976 ) Marginal leakage with different composite restorative materials in vitro. Oral Rehab J, 3:315-22.

**49- Eriksen H, Pears G.** ( 1978 ) In vitro caries related to marginal leakage around composite resin restorations. Oral Rehab J, 5:15-20.

## F

- 50- Ferracane JL.** (2001) Materials in dentistry-principles and applicathions. USA:Lippincott Williams & Wilkins.
- 51- Forsten L.** ( 1977 b) Fluoride release from a glass ionomer cement . Scand J Dent Res, 85:503-4.
- 52- Forsten L.** ( 1984 ) Microleakage of dentine bonded posterior composites in vitro. 67-th Annual Meeting Ass Dent Res, AbstrACT No 41, Oslo, Norway.

## G

- 53- Galan J, Mondelli J, Coradazzi JL.** ( 1976 ) Marginal leakage of two composite restorative systems. Dent Res J, 55:74-6.
- 54- Gene Bruno.** (2004) The antibacterial effect of propolis, and effect on teeth sensitive, American Journal of Dentistry, 9(6):236-9.
- 55- Ghisalberti EL.** ( 1979 ) Propolis-freview. Bee World ; 60:59-84.
- 56- Glenn JF.** ( 1982 ) Composition and properties of unfilled and composite resin restorative materials in Biocompatibility of Dental materials: vol. 3. Eds smith De. Williams, b. f crcpress; inc. bocaretan, U.S.A.P.P. ( 97-130 ).
- 57- Goldman M.** ( 1983 ) Polymerization shrinkage of rsin based restorative materials. Aust Dent J, 28:156-61.
- 58- Gordon M, Plasschaert AJM, Stark MM.** ( 1986 ) Microleakage of serval tooth colored restorative materials in cervical cavities. A comparative study. Dent Mat, 2:228-31.
- 59- Gray HS, Gavin JB.** ( 1975 ) The surface texture of trimmed composite fillings. A SEM Study. New Zealand Dent J, 71:139-45.

**60- Griev AR, Gone JCG.** ( 1980 ) An in vitro study of marginal leakage associated with composite restorations using an acidified aga technique. Oral Rehab J, 7:215-233.

**61- Gysi A.** (1900) An attempt to explain the sensitiveness of dentine. Br J Dent Sci, 43:865-8.

## H

**62- Hansen EK.** ( 1984 ) Marginal porosity of light activated composites in relation to the use of intermediate low viscosity resins. Scand J Dent Res, 92:148-155.

**63- Hedegard B.** ( 1955 ) Cold-polymerizing resine. Acta Odontol Scand Suppl. 13.

**64- Hendriks FHJ.** ( 1985 ) Posterior composite restorations. An experimental clinical study. Thesls, University of Nijmegen, The Netherlands.

**65- Hensten-pettersen H, Holland R.** ( 1985 ) Biverkningar av dentala material. Tand lakartidn, 77:1103-25.

**66- Heuer GA, Garman TA, Sherrer JD, Williams HA.** (1982) A clinical comparison of a quartz- and glass-filled composite with a glass-filled composite. JADA 105:246-7.

**67- Heys RJ, Heys DR, Fitzgerald M.** ( 1985 ) Histological evaluation of microfilled and conven ional composite resins on monkey dental pulps. Int Endeod J, 18:260-6.

**68- Horsted PB, Simonsen A-M, Larsen MJ.** ( 1986 ) Monkey pulp reacyions to restorative materials. Scand Res J, 94:154-163.

**69- Huleihel M, Isanu V.** (2002) Effects of propolis on herpes, The Israel Medical Association Journal, 4(11 Suppl):923-7.

## J

**70- Jedersen, et al.** ( 1992 ) Composite restoration. Prosthet Dent J, 68(1):165-8.

**71- Jensen ME, Chan DCN.** ( 1985 ) Polymerization shrinkage and microleakage. In Posterior composite dental resin restorative materials. Eds Vanherle G, Smith DC, P Szulc Pulp Co, The Netherlands. pp 243-62.

**72- Jones G B.** ( 1989 ) Posterior compmsite restorations. Texas Dent J, 106(3):13-20.

**73- Jones. D.W.** ( 1998 ) the future of biomaterials. con Dent Assoc J, 54:162-173.

**74- Jordan R E, Gwinnett A J.** ( 1993 ) Esthetic composite bonding. Mosby, Year book, Inc . 2<sup>nd</sup> Ed, PP1-23;231-269.

**75- Jorensen KD, Wakumoto S.** ( 1968 ) Occlusal amalgam fillings: marginal defects and secondary caries. Acta Odontol Scand 76:43-54.

**76- Jorensen KD, Shimokabe H.** ( 1975 ) Adaptation of resinous restorative materials to acid etched enamel surfaces. Scand Dent Res J, 83:31-6.

**77- Jorensen KD, Matono R, Shimokobe H.** ( 1976 ) Deformation of cavities and resin fillings in loaded teeth. Scand Dent Res J, 84:46-50 J.

## K

**78- Kawaik, Leinfelder KF.** ( 1993 ) Department of dentistry Osaka Uneversity Faculty of Dentistry, Effect of surface penetrating sealant on composite wear, Dental material, Mar, 9:108-113.

**79- Kidd EAM.** ( 1975 ) The enamel restoration interface: The histological features of caries-like lesions produced in vitro in relation to amalgam and composite restorations. Ph.D. Thesis, University of London, England.

**80- Kidd EAM.** ( 1976 b ) Microleakage in relation to amalgam and composite restorations. A laboratory study. Brit Dent J, 41: 305-10.

**81- Kidd EAM.** ( 1985 ) Polymerization shrinkage and microleakage. In: Posterior composite resin dental restorative materials. Eds. Vanherle G, Smith DC, P Szulc Publ. Co. The Netherlands. PP 263-9.

**82- Kidd EMA, Joyston-Bechal S, Beighton D.** (1993) Microbiological validation of assessment of caries activity during cavity preparation, Careis Res J, 27:402-408.

**83- Knock FE, Glenn JF.** ( 1951 ) Dental material and method US Patent No 258139.

## L

**84- Lee H.** ( 1985 ) Visible light cured biomaterials SAMPE, J May – June. 18-21 .

**85- Leinfelder K F.** ( 1996 ) A conservative approach th placing posterior resin restorations. Am Dent Assoc J, 127(6):743-748.

**86- Leinfelder K F.** ( 1995 ) Posterior composite resins: The materials and their clinical performance. Am Dent Assoc J, 126(5):663-76.

**87- Leinfelder K F.** ( 1987 ) Wear patterns and rates of posterior compsite resins. Int Dent J, 37(3):152-7.

**88- Low M, Duraman N, Fulton J, Tezuka N, Davies I J.** ( 2005 ) A comparative study of the microstructure-property

relationship in human adult and baby teeth. Ceram.Eng.Sci.Proc., 26(6)pp. 145-152.

**89- Lundin S A.** ( 1990 ) Studies on posterior composite resins with special reference to class II restorations. Swedish Dent J, Supplements, 73:1-41.

## M

**90- Magne P.** ( 2005 ) Immediate dentin sealing: A fundamental procedure for indirect bonded restorations J, Esthet Resto Dent 17:144-155.

**91- Mair L H.** (1998 ) Clinical performance of three posterior composites and two amalgams, 12-year results. Dent Res J, 77:abstract no. 1239.

**92- Mair LH.** ( 1994 ) Sab surface compression fatigue in seven dental composite Dent-Mater. Mar, 10(2):111-5.

**93- Marshall S J, Balooch M, Habelitz S, Balooch G, Gallagher R, Marshall G W.** ( 2003 ) The dentin-enamel junction-a natural, multilevel interface, Journal of the European Ceramic Society. 23:2897-2904.

**94- Martin FE, Bryant R.** ( 1984 ) Adaptation and microleakage of composite resin restorations. Austr Dent J, 29:362-70.

**95- Mjor,IA.** (2002) Pulp-Dentine biology in restorative-dentistry, Quintessence publishing Co, Inc, 110-170.

**96- Miller M B, et al.** ( 1996 ) Effect of restorative material on microleakage of class II composites. Esthet Dent J, 8(3):107-113.

**97- Miyazaki M, Onose H, Moore BK.** ( 2000 ) Effect of operator variability on dentin bond strength of two-step bonding systems. Am Dent J, 13:101-4.

- 98- Miyazaki S, Iwasaki K, Onose H, Moore BK.** ( 2001 )  
Enamel and dentin bond strengths of single application bonding system . Am Dent J, 14:361-366.
- 99 - Mohan B, Kandaswamy D.** ( 2005 ) A confocal microscopic evaluation of resin-dentin interface using adhesive systems with three different solvents bonded to dry and moist dentin in vitro study. Quintessence Int 36:511-521.
- 100- Murat F.** ( 1982 ) Propolis the eternal natural healer. 1<sup>st</sup> ed . Paris. P 1-2, 4-12, 21, 64-67, 74-86.
- 101- Myers . c . I, stanly H.r, Heyde JB chamberlain J.** ( 1976 )  
premate pulpel response to ultra violt light – polymerized direct – bonding material systems. Dent Res J, 55:1118-1124.

## N

- 102- Nakajima M, Sano H, Zhengt L, Tagamil J, Pashley D H.** ( 1999 ) Effect of Moist vs . Dry Bonding to Normal VS . Caries-affected dentin with scotchbond multi-purpose plus. Dent Res J,78(7):1298-1303 , July.
- 103- Narhi M, Yamamoto H, Ngassapa D, Hirvonen T.** (1994) The dentine hypersensitivity. Arch oral biol, 39(suppl):b23-s30.
- 104- Nealon F.** ( 1952 ) Acrylic restorations: operative non-pressure procedure NYJ Dent , 22:201-4.
- 105- Nordenvall K-J.** ( 1981 ) Resin impregnation of enamel and dentin. Thesis, University of Stockholm, Sweden.
- 106- Norman R D, Wilson N H F.** ( 1988 ) Three-year findings of a multiclinical trial for a posterior composites. Prosthet Dent J, 59(5):577-82.

O

**107- Oilo G, Jorgensen KD.** ( 1977 ) Effect of beveling on the occurrence of fractures in the enamel surrounding composite resin fillings. Oral Rehab J, 4:305-9.

P

**108- Paffenberger GC, Nelson RJ, Sweerey WT.** ( 1953 ) Direct and indirect filling resins . A review of some physical and clinical properties. JADA 47:516-22.

**109- Paffenbarger GC, Rupp NW.** ( 1974 ) composite restorative materials in dental practice: Int Dent J. 24:1-11.

**110- Panopoulos P et al.** (1983) Effect of ammonia and organic acid on the intradental sensory nerve activity. Acta odontol scand, 41:209-15.

**111- Philips. M . S.** ( 1991 ) Science of dental materials, W.B Saunders company, P:215-248.

**112- Philips MS.** ( 1991 ) Science of dental materials, W.B Saunders company, P:49-53.

**113- Preventing Postoperative Sensitivity After Dental Fillings,** (website). Available from <http://www.buzzle.com/articles/preventing-postoperative-sensitivity-after-dental-fillings.html>

**114- Propolise,** (website). Available from <http://www.al3ez.net/vb/showthread.php?7284-%C7%E1%DA%DF%C8%D1-%C7%E1%C8%D1%E6%C8%E6%E1%ED%D3-propolis>

**115- Purk, Dusevich V, Glaros A, Spencer P, Eick J D.** (2004) In vivo versus in vitro microtensile bond strength of axial versus gingival cavity preparation walls in class II resin-based composite restorations JADA, VOL . 135, February:185-193.

**116- Pwell LV, Johnson GH, Cordon GE.** ( 1991 ) Clinical evaluation of direct esthetic restoration in cervical abrasion / erosion lesions: one year results. *Operative dentistry*, Mar, 22 :687-92.

### Q

**117- Qvist V.** ( 1983 ) The effect of mastication on marginal adaptation of composite restorations in vivo. *Dent Res J*, 62: 904-6.

### R

**118- Rasmusson C G, Lundin S A.** ( 1995 ) Class II restorations in six different position composite resins. *Swedish Dent J*, 19(5):173-82.

**119- Renata Cairo do Amaral, Rafael Tomaz Gomes, Wellington Márcio Santos Rocha, Sheila Lemos Rago Abreu, Vagner Rodrigues Santos.** ( 2000 ) Treating Periodontitis with Propolis , Laboratory of Microbiology and Biomaterials, School of Dentistry, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil .

**120- Reteif DH, Rietland JR, Jamison HC.** ( 1982 ) Microleakage of conventional and microfilled composite restorative resins. *Biomed Mat Res J*,16:901-10.

**121- Roberson T M, Heymann H O, Swift E J.** ( 2002 ) Art & science of operative dentistry; Fundamental Concepts of Enamel and Dentin Adhesion Ch 5,237-267. 4<sup>th</sup> Edition.

**122- Robinson AD.** ( 1971 ) The life of a filling. *Brit Dent J*, 130:206-8.

**123- Roulet J F.** ( 1997 ) Benefits and disadvantages of tooth-coloured alternatives to amalgam. *J Dent*, 25(6):459-73.

**124- Rowe A H.** ( 1989 ) A Five year study of the clinical performance of a posterior composite resin restorative material. J Dent, 17(1):6-9.

## S

**125 - Sakoolnamarka R, Burrow MF, Tyas MJ.** ( 2003 ) Interfacial micromorphology of three adhesive systems created in caries-affected dentin. Am Dent J. Jun; 16(3):202-6.

**126- Salisbury GB.** ( 1943 ) Polymerization of individual direct acrylic restorations. Dental Dig, 49:60-6.

**127- Salisbury GB.** ( 1950 ) Present status of direct acrylic restorations. Dental Dig, 56:202-9.

**128- Scheibenbogen A, et al.** ( 1997 ) One-year clinical evaluation composite fillings and inlays in posterior teeth. Clin Oral Invest, 1:65-70.

**129- Sensitivity after composite fillings.** (website). Available from <http://en.allexperts.com/q/Dentistry-966/2009/3/sensitivity-composite-fillings.htm>

**130- Shalaby W Sh , Salz U.** ( 2007 ) Polymers for dental and orthopedic applications: Taylor & Francis Group:p 69-127, ch3, section A.

**131- Shintani H, Satou N, Satuo J.** ( 1989 ) Clinical evaluation of two posterior composite resins retained with bonding agents. Prothet Dent J, 62(6):627-32.

**132- Silverstone LM.** ( 1967 ) The histopathology of enamel lesions produced in vitro and their relation to enamel caries. Ph D Thesis, University of Bristol, England.

- 133- Silverstone LM, Saxton C, Dogon IL , Fejerskov O.** ( 1975 ) Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. Caries pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. Caries Res, 9:373-87.
- 134- Soderholm K-J.** ( 1981 ) Degradation of glass filler in experimental composites. Dent Res J, 60:1867-1873.
- 135- Soderholm K-J.** ( 1984) Hydrolytic degradation of dental composites and effects of silane-treatment and filler fraction on compressive strength and thermal expansion of composites. Thesis, University of Umea, Sweden.
- 136- Stalin A, Varma B, Ramachandran S.** ( 2005 ) Comparative evolution of tensile bond strength, fracture mode and microleakage of fifth and sixth generation adhesive systems in primary dentition: pedodontics and preventive dentistry: 1-28.
- 137 - Stanly HR.** ( 1984 ) Pulpal responses In: Burns R, Cohen S, editors pathways of pulp 3<sup>rd</sup> ed , chap 14 , st , louis ( Mo ) : C.V. Mosby, 465-489.
- 138- Steinbock P.** ( 1904 ) Improvements in and relating to the manufacture of vitrous cement. British Patent 15176. Improvements in and relating to the manufacture of a material designed for the production of cement. British patent 15181.
- 139- Sturdevant C M.** ( 1995 ) The art and science of operative dentistry. Mosby, Year book, Inc. 3<sup>rd</sup> Ed , PP 586-626;252-263.
- 140- Summitt J B, Robbins J W, Schwartz R S, Santos Jr. Jd.** ( 2001 ) Fundamentals of operative dentistry. Second edition , ch8, 178-235.

## T

**141- Tantbiroijn D, Versluis A, Pintado M R, Delong R, Douglas W H.** ( 2004 ) Tooth deformation patterns in molars after composite restoration dental materials. 20,535-542.

**142- Tay S MJ, Burrow MF.** ( 2004 ) Adhesive restorative materials: A review Australian Dental Journal,49(3):112-121.

**143- Thoth-Bonding And Composite-Filling,**(website). Available from <http://www.animated-teeth.com/tooth-bonding/a32-dentist-composite-fillings.htm>

**144- Torstenson B.** ( 1988 ) Contraction gaps around dental composite resin restoration . Deoartment of Oral Pathology, School of Dentistry, Karolinska Institute, Stocholm, Sweden, 7-23.

**145- Tyas M J, et al.** ( 1989 ) Clinical evaluation of six composite resins in posterior teeth. Aust Dent J, 34(2):147-53.

**146- Tyas M J, Wassenaar P.** ( 1991 ) Clinical evaluation of four composite resins in posterior teeth, Five-year results. Aust Dent J, 36(5):369-73.

## V

**147- Vandewalle K S, et al.** ( 1994 ) Esthetic occlusal composite resin restorations. Esthet Dent J, 6(2):73-6.

**148- Vulicevic Z R, et al.** ( 1996 ) Clinical evaluation of composite systems. Dent Res J, 75:abstract no. 2154.

## W

**149 - Wang Y, Spencer P.** ( 2005 ) Interfacial chemistray of class II composite restoration: structure analysis. J Biomed Mater Res A. Dec 1;75(3):580-7.

**150- Welsh EL, Hembree JH.** ( 1985 ) Microleakage at the gingival wall with four class v anterior restorative materials. Prosthet Dent J, 54:370-2.

**151- Wendt S L, Leinfelder K F.** ( 1994 ) Clinical evaluation of a posterior resin composite: 3-year result. Am Dent J, 7(4):207-11.

**152- Willems G, et al.** ( 1993 ) Three-year follow up of five posterior composites: in vivo wear. J Dent, 21(2):74-8.

**153- Wilson E G, et al.** ( 1990 ) Controversies in posterior composite resin restorations. Dent Clin North Am, 34(1):27-44.

**154- Wilson N H F, et al.** ( 1997 ) Current material and techniques for direct restorations in posterior teeth-part 2: resin composite systems. Int Dent J, 47(4):185-193.

## Z

**155- Zander HA.** ( 1951 ) Effect of self-curing resins on the dental pulp. Oral Surg, 4:1563-7.

**156- Zerman N, et al.** ( 1989 ) Clinical evaluation of posterior photopolymerizing composite: results 4-year after application. Stomatol Mediterr, 9(4):373-80.

**157- 0-10 NUMERIC PAIN INTENSITY SCALE,** (website).

Available from

<http://www.geriu.org/uploads/painDVD/AdditionalMaterials/ZeroToTenPainScale.pdf>



# الباب السابع الخلاصة

## ABSTRACT

## المخلص باللغة العربية

### خلفية البحث وهدفه:

يستخدم العكبر بشكل مباشر على العاج السني لتقليل الحساسية السنية التالية لترميمات الكومبوزيت الخلفية, و يهدف البحث إلى اختبار تأثيره على ارتباط الكومبوزيت بالعاج السني في حشوات الكومبوزيت الخلفية بواسطة المجهر الالكتروني الماسح و تم تقييم مدى عمق نفوذ الراتنج المركب ضمن القنويات العاجية من خلال مقارنة تكرار وجود الاستطالات الراتنجية و قياس أطوالها و قياس سماكة الطبقة الهجينة في مجموعات العينة الثلاث.

### مواد البحث و طرائقه:

تم جمع 45 سن مقلوع حديثاً ( أرحاء ثلاثة سفلية سليمة ) وقسمت إلى 3 مجموعات:

15 مجموعة شاهدة لم يتم تطبيق العكبر عليها, و 15 مجموعة تم تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية على سطح العاج مباشرة قبل اجراءات الترميم بالراتنج المركب, و 15 مجموعة تم تطبيق ضماد العكبر لمدة أسبوع على سطح العاج قبل تطبيق الترميم. تم تنظيف و تحضير الأسنان للدراسة بالمجهر الالكتروني الماسح قسم الفيزياء بهيئة الطاقة الذرية – دمشق.

### النتائج:

بعد دراسة النتائج و تحليلها احصائياً باستخدام الاختبارات الاحصائية ( اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA - المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni - اختبار كاي مربع - اختبار T ستودنت - معامل الارتباط بيرسون ) تبين:

1- تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية قلل طول الاستطالات الراتنجية بشكل دال احصائياً و لم تتأثر سماكة الطبقة الهجينة.

2- تطبيق العكبر لمدة أسبوع ألغى وجود الاستطالات الراتنجية و قلل سماكة الطبقة الهجينة.

## الاستنتاج:

عند تطبيق العكبر على العاج ينفذ ضمن القنيتات العاجية و بالتالي يقلل من نفوذ الراتنج ضمن القنيتات العاجية عند تطبيقه لمدة 30 ثانية و يمنع نفوذه تماماً عند تطبيقه لمدة أسبوع بسبب غلقه الكامل للقنيتات العاجية.

و بالتالي لا يمكن تطبيق العكبر كضمد بين الجلسات ( لمدة أسبوع ) و لا مانع من تطبيق العكبر لمدة 30 ثانية قبل اجراءات تطبيق الكومبوزيت الاعتيادية في الحفر العميقة على الجدار اللبي فقط و ذلك لوجود جدران أخرى تؤمن الارتباط.

## **Abstract**

Propolis has many usage in dentistry, and many studies had done to widening its clinical usge.

One of this usage is the application of propolis directly on the dentine to decrease the hypersensitivity after posterior composite restoration.

The purpose of this study was to test propolis effect on posterior composite restoration bonded to dentin by Scanning Transmission Electron Microscope.

Fourty-five recently extracted human 3<sup>rd</sup> molars were treated in 3 categories:

- (1) without propolis application ( control ).
- (2) with propolis application for 30 seconds.
- (3) with propolis application for 1 week.

Teeth was prepared by diamond bur and was studied by Scanning Transmission Electron Microscope in atomic energy physiognomy.

The depth of composite penetration into dental tubules was studied by comparison the frequency of composites's extension existence and measuring it's length.

Results showed that propolis was weakened the adhesion when it was applicated for 30 second and canceled it when was applicated for 1 week.

We recommended to applicate propolis only on pulpal surface of dentine for no more than 30 second because there are another walls for adhesion , and suggested to do more studies to know the negativism and positivism of propolis and it's medical characteristic and it's usage.