دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	دراسو مقارنة بين الكومبوزت الترميمي الخلفي و الكومبوزت ذو الذرات المالئة الخزفية من حيث الخصائص الميكانيكية و الحيوية : دراسة مخبرية و سريرية
المؤلف الرئيسي:	عبدالله، عاطف سليمان
مؤلفين آخرين:	البني، رولا صفوح(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2007
موقع:	دمشق
الصفحات:	1 - 151
رقم MD:	558968
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة دمشق
الكلية:	كلية طب الاسنان
الدولة:	سوريا
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	طب الاسنان، ترميم الاسنان
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/558968

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم مداواة الأسنان

دراسة مقارنة بين الكومبوزت الترميمي الخلفي والكومبوزت ذو الذرات المالئة الخزفية من حيث الخصائص الميكانيكية والحيوية

(دراسة مخبرية و سريرية)

Comparative Study of Vital and Mechanical Properties of Posterior Composite and Ceramic Reinforced Composite

بحث علمي أعد لنيل درجة الماجستير في علوم طب الأسنان

اختصاص مداواة الأسنان

إشراف

الأستاذة الدكتورة

روﻻ البني

أستاذة مساعدة

في قسم مداواة الأسنان في كلية طب الأسنان

جامعة دمشق

إعداد الباحث الدكتور

عاطف سليمان عبد الله

2007

بسم الله الرحمن الرحيم

(وما توفيقي إلا بالله عليه توكلت وإليه أنيب)

صدق الله العلي العظيم

هود (88)

الإهداء

إلى رمز الصدق والوفاء والصبر

إلى من فنى نفسه ليعطي ويعطي والدي الحبيب

إلى الإنسانة الكريمة التي تعلمت

منها المثابرة وحب العلم والاجتهاد والدتي الغالية

إلى مثلي الأعلى حبيبي

وقدوتي في الحياة أخي محمد نزيه

إلى من أمدتني بالعطف والقوة أختي أمل

إلى ذات القلب الطيب أختي عفاف

إلى الجوهرة النادرة

إلى توأم روحي شقيقتي وصديقتي

إلى كنز الأيام أختي إيمان

إلى المثابر والمجتهد والمميز أخي صلاح

إلى الإنسان العظيم الذي لا يحمل

إلا الحب والإخلاص والأخلاق والعطاء سليمان

إلى الصديق الوفي وبيت الأمان

إلى أخي العزيز رضا

إلى حبيبة القلب والأمل والرجاء

إلى مبتغى الروح والراحة من العناء

إلى من ساعدتني على تحمل الأعباء

إلى من دفعني للمثابرة والعطاء

إلى من تحاول دوماً أن تصحح الأخطاء

إلى من تستحق بعد الثناء كل الثناء

إلى من لأجلها ومعها أود البقاء أزهار

كلمة شكر

لابد لأي إنسان في نهاية كل درب يسلكها من أن يلقي نظرة إلى الخلف ليرى تلك الطريق ، ويتذكر ما مر به فيها من صعوبات ، ويتذكر أيضًا كيف ساعده الله سبحانه وتعالى على تجاوز تلك العثرات ، وهيأ له أشخاصاً كرماء ذوي أخلاق ومكرمات قدموا له كل العون حتى وصل إلى بر الأمان الذي ينشده .

ولعله من أدنى درجات الواجب والوفاء أن تكون هناك وقفة ولو للحظات تجاه هؤلاء الأشخاص ، لأوجه لهم تحيةً وشكراً على كل ما قدموه من إسهامات لتحقيق هذا الهدف .

ربما أول إنسان يستحق كلمة الشكر هو ذلك الإنسان العظيم الذي فنى نفسه وأذاب حياته كشمعة تذوب لتضيء ما حولها من ظلمة ، والذي كان مستعداً دوماً لتقديم كل نفيس في سبيل نصرة ولده وبلوغه المكانة العليا ، إنه والدي الحبيب الذي علمني الصبر والصبر دوماً على كل الأعباء حتى الوصول إلى المبتغى ، أمد الله في عمره وحفظه كنزاً ثميناً مرشداً إلى طريق النجاح .

وربما يستحق الشكر والامتنان في المرتبة الثانية أستاذتي الكريمة الرائعة جداً الأستاذة الدكتورة رولا البني التي لم تكن أستاذة مشرفة مرشدة فحسب ،بل كانت مثال الأخت الناصحة

الراعية التي لم تبخل بتقديم كل المساعدات لتسهيل كل المعوقات ، وكان لها الفضل بعد الله سبحانه وتعالى في الصبر علي وعلى أخطائي حتى استطعت ترميم النقائص ، أتوجه لها بفائق الاحترام والإجلال .

كما لا أنسى التوجه بالشكر للأستاذ الدكتور صفوح البني نقيب أطباء الأسنان في سورية على رعايته الكريمة .

والشكر الجزيل للأستاذ الدكتور فيصل ديوب الأمين العام لاتحاد منظمات أطباء الأسنان العرب .

أخص بالشكر الجزيل والكبير الإنسان النبيل الأستاذ الدكتور محمد سالم ركاب رئيس قسم مداواة الأسنان الذي كان أباً عطوفاً وأخاً ناصحاً ساعدني على تجاوز كل العقبات.

كما أتقدم بالشكر للأستاذ الدكتور علي معروف رئيس قسم مداواة الأسنان في كلية طب الأسنان في جامعة تشرين و الذي تكبد عناء السفر للمساهمة في تقييم هذا البحث.

كما أشكر الأستاذة الدكتورة أروى خير لمشاركتها في تقييم هذا البحث.

كما أشكر عمادة كلية طب الأسنان ممثلة بالسيد العميد والوكيلين العلمي والإداري و التي تتبنى وتحتضن الأبحاث العلمية .

لا أنسى في النهاية من أن أوجه الشكر للأخ الكريم الذي يحمل في طياته النبل والطيب السيد سليمان إبراهيم الذي كان

أكثر من أخ قدم كل المساعدة والعون أشكره شكراً جزيلاً ، وفي النهاية أشكر أصدقائي وبالأخص الدكتور رضا السهلي على عونه ومساعدته كما أشكر كل أقربائي الذين ساعدوني حتى كتب لهذا البحث أن يرى النور .

مخطط البحث

١-المقدمة ***Introduction***

- الهدف من البحث ***Aim of study***

٢-المراجعة النظرية ***Literature Review***

مقدمة تاريخية .

الفصل الأول: الكومبوزت السني.

الفصل الثاني : الكومبوزت السني المقوى بالذرات الخزفية.

الفصل الثالث: تعريف الخصائص الميكانيكية والفيزيائية للمواد المرممة.

الفصل الرابع: بعض الدراسات التي تناولت الموضوع.

٣-مواد وطرائق البحث ***Materials And Methods***

الفصل الأول: المواد المستخدمة في البحث.

الفصل الثاني: الأجهزة المستخدمة في البحث.

الفصل الثالث: الطرائق التي تم بها إجراء البحث.

٤-النتائج ***Results***

٥-المناقشة ***Discussion***

٦-المقترحات والتوصيات

Recommendations And Suggestions

٧- الملخص باللغتين العربية والإنكليزية ***Summary***

٨- المراجع ***References***

الباب الأول

المقدمة

Introduction

تعتبر مداواة الأسنان بشكل عام ومداواة الأسنان الترميمية بشكل خاص العلم الأكثر حيوية من علوم طب الأسنان ، وإن الإيمان بأهمية هذا العلم هو الدافع الرئيس للباحثين لدراسة أصوله وتحري حقائقه ، فمداواة الأسنان هي ذلك الفن القادر على تشخيص ومعالجة الأذى الحاصل في الأسنان والذي لا يتطلب ترميمات مغطية كاملة وإنما يكون قادراً على إيجاد المعالجة الناجعة التي سوف تساعد على إعادة شكل السن الأصلي و الوظيفة الصحيحة والناحية التجميلية المرغوبة ، كما تحافظ على جعل الوظيفة الفيزيولوجية في تناغم كامل بعلاقتها مع النسج الصلبة والرخوة المجاورة وكل ذلك في سبيل تحسين الصحة العامة للمريض [(1*)] ولذلك فقد أضحت ترميمات الراتنج المركب تحتل مكاناً مرموقاً في عالم مداواة الأسنان التجميلي ولا سيما بعد التحسينات التي أضيفت إلى تركيبها بغية تحقيق الآمال المرجوة منها من حيث الجمالية والمتانة ، وقد تم في الآونة الأخيرة طرح ترميمات الراتنج المركب بشكل واسع للاستخدام على الأسنان الخلفية حيث أصبحت في معظم الأحيان بدائل جيدة للأملغم السني والذي قضى لعهود مضت مجالاً واسعاً من النجاحات السريرية في ترميم هذه الأسنان . (22, 100, 10)

قام العالم Shimizu وزملاؤه عام 1995 بدراسة حول ترميمات الراتنج المركب الخلفي أكدوا فيها أن هذه المادة مناسبة جداً لترميم الحفر السنية الصغيرة على الأسنان الخلفية وأن نسبة النجاح بلغت 91% ، وبعد فترة عشر سنوات من البحث والاختبار فلم يوجد خلالها أي دلالة إحصائية هامة لوجود تسرب حفافي حيث كانت حواف هذه الترميمات سليمة وجيدة أما الإهتراء فكان موجوداً بنسب واضحة و أعلى نسبة فشل كانت بسبب حدوث النخر الثانوي.[(71)]

كما وجد العالم Abdalla وزميله في جامعة طنطة في مصر في عام 1996[(1)] في دراسة سريرية لمدة سنتين حول سلامة حواف ترميمات الصنف الأول الخلفية باعتماد أربعة أنواع من الراتنج المركب وفق معايير وضعتها منظمة الرعاية الصحية الأمريكية العامة United States Public Health Services (USPHS) أن هذه المواد جيد ة لترميم حفر الأسنان الخلفية، حيث

أبدت هذه الأنواع انحرافاً بسيطاً في التوافق اللوني والشكل التشريحي وسلامة الحواف .

إن وجود عدد كبير من أنواع الكومبوزت في الأسواق يجعل طبيب الأسنان في حيرة من أمره عند الاختيار، و على كل حال فإنه بالرغم من العدد الكبير من منتجات الكومبوزت السني والتي ظهرت في الخمس عشرة سنة الأخيرة فإنها جميعاً تتصف بصفات بسيطة عامة حيث تتألف جميعها من اتحاد ذرات مالئة غير عضوية مغطاة ضمن قالب راتنجي من ثنائي الميتاكريليت إما BIS-GMA أو UDEMA، و في بعض الحالات فإن نسبة جزئي المونومير مثل TEG DMA تتدخل في إنقاص اللزوجة . إن الذرات المالئة المستخدمة هي إما زجاج سيليكات البار يوم، أو الكوارتز أو سيليكات الزيركونيوم و التي عادة ما تدمج بنسبة 5-100% من الوزن من معظم الحجوم الصغيرة (0.04 ميكرون) وإن الأنواع الحديثة من الكومبوزت تضم أيضاً خليطاً من الزجاج أو ذرات الخزف موزعة ضمن القالب الراتنجي العضوي .

واستجابة لتزايد اهتمام المرضى بالناحية التجميلية فقد تم بذل الجهود لتحسين الأداء السريري لترميمات الكومبوزت وخاصة في المناطق الخلفية بعدما تم الحصول على دلائل قليلة حول إمكانية استخدام ترميمات الكومبوزت المباشرة لإعادة بناء الحدبات في المناطق ذات الجهود الإطباقية العالية [99] و هذا الاستخدام المحفوف بالمخاطر هو من أهم العوامل التي تحدد مدى صلاحية تطبيق هذه المواد على الأسنان الخلفية .

إن مقاومة هذه المواد (للإهتراء – للكسر – للخدش) هوالعامل الأساسي الذي يحدد الصفات الفيزيوميكانيكية و هو ناتج بشكل أساسي عن قوة ارتباط المالئات مع القالب الراتنجي [99].

لقد حرص العلماء على دراسة تأثير تغيير تركيب هذه الترميمات على مدى فعاليتها وخواصها بشكل عام وعلى النواحي الميكانيكية والحيوية بشكل خاص ،وقد بذلت جهود عديدة خلال السنوات الماضية لتحسين خواص الراتنجات بإحداث التغيير في التركيب ليس فقط على مستوى حجم الذرات المالئة إنما أيضاً

من حيث نوعية هذه الذرات حيث تم تزويد الأنواع الحديثة من الكومبوزت بذرات مالئة ذات طبيعة خزفية تمت إضافتها إلى ترميمات السطوح الإطباقية ذات الجهود العالية، ففي حين تبدي ترميمات الراتنج مقاومة اهتراء غير كافية تبدي المواد الخزفية مقاومة عالية جداً تجاه هذه الجهود ، وبالاعتماد على هذه المواد تم تسجيل نجاح كبير في انجاز هذا الهدف[48]، وهذا ما دعى العلماء فيما بعد إلى دراسة ماهية الاختلاف في الخواص بين الراتنج المركب الخلفي والراتنج المركب ذي الذرات المالئة الخزفية .

الهدف من البحث Aim of study :

إن الهدف من هذا البحث هو :

١- إجراء دراسة مخبرية لمقارنة بعض الخصائص الميكانيكية ذات الانعكاس السريري على أداء ترميمات الكومبوزت الخلفي والكومبوزت الخلفي ذي الذرات المالئة الخزفية في الحفرة الفموية.

٢- إجراء دراسة سريرية لمقارنة بعض الخصائص السريرية لترميمات الكومبوزت الخلفي والكومبوزت الخلفي ذي الذرات المالئة الخزفية .

٣- استنتاج أفضل خاصية يتميز بها الكومبوزت الخلفي ذي الذرات الخزفية عن الكومبوزت الخلفي التقليدي من الخصائص المدروسة.

الباب الثاني

المراجعة النظرية

Literature Review

مقدمة تاريخية
Historical Introduction

لقد تم إدخال الراتنج الاكريلي إلى طب الأسنان في منتصف الخمسينيات 1950s ، وقد حصل Kulzen Gmbh في ألمانيا على براءة اختراع عندما استطاع تحسين تركيبات الراتنج.[4]

إن هذا المفهوم يتألف من إيجاد ذرات صغيرة في البوليمير يمكنها أن ترطب بواسطة المونومير، وهذا العمل أتاح الإمكانية لاستخدام هذه المواد ضمن المجال المطلوب.

ومنذ تلك الفترة لعبت ترميمات الراتنج المحسنة دوراً أساسياً في مجال طب الأسنان الترميمي والتجميلي، فقد تم استخدامها بداية كقواعد للتعويضات المتحركة، ثم تم استخدامها في مجالات أخرى شاملة مثل: أسنان التعويضات السنية، الترميمات المؤقتة، الزرعات السنية وعناصر الوجوه التجميلة للتيجان والجسور، ولفترة محددة تم استخدامها أيضاً كمواد إلصاق ومواد ترميمية للأسنان الأمامية.

لقد تم الاستخدام الواسع لمركبات الراتنج عبر إدخال مادة البيسيفينول A وغليسيديل ميتاكريليت أو ما يسمى نظام BIS-GMA والذي اكتشفه وطوره العالم Bowen في بدايات الستينيات[11]، حيث أجرى Bowen في عام (1959) التجارب على راتنجات الـ Epoxy المدعمة بالجزيئات المالئة، إلا أن النقص في خصائص نظام الراتنج الإيبوكسي مثل التصلب البطيء والميل إلى تغيّر اللون هو الذي جعل العالم Bowen يتعمق في البحث للاستفادة من الخصائص التي حصل عليها من الإيبوكسي مع الإكريلات.

ومنذ ذلك التاريخ بدأت التحسينات تظهر على التركيبات بغية تحسين خواصها الميكانيكية وإقلال التقلص التصلبي مما قدم حالياً أنواعاً من الراتنجات لها صفات تؤهلها للتطبيق في مجالات واسعة في طب الأسنان[12] ، وقد شملت هذه التحسينات الترميمات المطبقة على الأسنان الأمامية والخلفية المباشرة

بالإضافة لترميمات الـــInlay والـــonlay، و سد الشقوق والوهاد وبناء الأسنان . وبناءً على تركيبة Bowen قام المصنعون بالاعتماد علـــى هـــذه الراتنجـــات لصناعة أسنان التعويضات حيث كانت أكثر مقاومة للإهتراء مقارنة مع مثيلاتها المكونة من الراتنج الاكريلي التقليدي.[25,47]

الفصل الأول:

الكومبوزت السني
Dental Composite

يتألف الكومبوزت السني من مزيج من المواد الراتنجية العضوية مع عناصر غير عضوية قاسية مالئة كما يحوي على عناصر أخرى تسهل عمليات الارتباط وتحفز التفاعل .

يتألف القالب الراتنجي من المونومير ، و نظام التنشيط ، والمواد الحافظة ، والملونات في حين تتألف المالئات من عناصر قاسية مثل الزجاج، و الكوارتز ، والسيليكا .....

يتم دمج القالب الراتنجي مع المواد المالئة بواسطة العناصر المزاوجة ، وإن كفاءة أداء ترميمات الكومبوزت تعتمد على هذه التركيبة ككل.[67]

يتم التركيز في التحسينات الأخيرة التي تطرأ على هذه المواد على تقنيات الملء بشكل خاص في حين لم يطرأ أي تغير ملحوظ على تركيبة القالب الراتنجي .

إن المونومير الأكثر شيوعاً في الاستخدام هو BIS-GMA واليوريثان ثنائي الميثاكريليت UEDMA وثلاثي ايثيلين غليكول ثنائي الميثاكريليت TEGDMA [67].

ويتراوح التقلص التصلبي الذي تعاني منه ترميمات الكومبوزت و الناتج عن القالب الراتنجي بين 1.9-7.1%[20,45]

إن التقلص التصلبي يساهم في إيجاد فراغات عند حواف الترميم ،وإن الهدف الأساسي من تطوير ترميمات الكومبوزت هو تقليل أو إلغاء الجهد التقلصي عن طريق إنقاص المونومير، كما يمكن إنقاص التقلص التصلبي عن طريق زيادة تركيز الذرات المالئة حيث أن نسبة التقلص تتناسب عكساً مع زيادة تركيز الذرات المالئة [67] .

إن الذرات المالئة تحسن من الصفات الميكانيكية للكومبوزت مثل (مقاومة الشد، مقاومة الانضغاط، معامل المرونة ، مقاومة السحل ، الظلالية الشعاعية ، والناحية التجميلية والتعامل مع المادة) [67].

وكقاعدة عامة فإن نسبة ملء عالية تعني صفات ميكانيكية عالية ، وتمتلك معظم الأنواع الحالية من الكومبوزت السني نسبة ملء تتراوح بين 50-71% وزنا و 35-71% حجماً [7] ، ويفضل التعبير عن نسبة المالئات بالتعبير بالحجم بدلاً عن الوزن وذلك لأن الخواص الميكانيكية للكومبوزت يتم تحريها بشكل أساسي عن طريق النسب الحجمية للمالئات . [29]

لقد تم استخدام ذرات الكوارتز كمالئات بسبب توافرها ، وصفاتها البصرية الممتازة وصفاتها الكيماوية [67,28] وهي ذات قساوة فائقة ، ومقاومة عالية للسحل ، إلا أنها تعاني من صعوبة في إجراءات الإنهاء [67] حيث أن القالب الراتنجي اللين سوف يهترىء بسهولة كاشفاً ذرات الكوارتز القاسية مما يعطي مظهراً خشنا للسطح [27] ، وهذه الذرات التقليدية من الكوارتز يتم تصنيعها بواسطة السحن لتعطي حجوم بمعدل 12-8 ميكرون . [67]

تعتمد الخواص الميكانيكية مثل القساوة والمقاومة بشكل أساسي على المالئات لأن هذه المواد هي من تقع عليه مسؤولية تحمل القوى الماضغة [28] .كما أنه يتم الحصول على الظلالية الشعاعية لترميمات الكومبوزت عن طريق إدخال عناصر ذات رقم ذري مرتفع مثل الباريوم **Br** والسترونتيوم **St** والتي تستخدم بشكل شائع في الترميمات لزيادة ظلاليتها [9] وإنه لمن المهم الانتباه إلى أن ارتباط الذرات المالئة مع القالب الراتنجي يتم بواسطة العناصر المزاوجة لتحسين الخواص الفيزيائية والميكانيكية، والعنصر المزاوج الأكثر استخداما هو السيلان العضوي gamma-methacryloxypropyltrimethoxy silan وان هذا العنصر يبدد القوى و الجهود و يسمح لها بالتحرر بين المالئات والراتنج.

إن عنصر المزاوجة هو عنصر ثنائي الوظيفة بين مجموعة زمرة الميثاكريليت من جهة والذرات المالئة من جهة أخرى ،حيث ترتبط مجموعة الميثاكريليت مع المجموعة المزاوجة والتي بدورها ترتبط مع الجذر الهيدروكسيلي للمالئات بواسطة تفاعل ضم [67] .

وبالاعتماد على حجم الذرات فقد قسم Bayne عام 1994[7] الكومبوزت إلى :

_ Macrofill 10-100 µm

_ Midfill 1-10 µm
_ Minifill 0.1-1µm

_ Microfill 0.01-0.1µm
_ Nanofill 0.005-0.01µm

أنواع الكومبوزت Kinds of Composite:

هناك عدة أنواع من الكومبوزت يمكن استخدامها على الأسنان الخلفية بالإضافة إلى الأسنان الأمامية ، وعلى كل حال فإن بعض الشركات تشير فقط إلى أنها مناسبة للترميمات الخلفية الصغيرة.[23]

لقد تم تطوير الكومبوزت السني فائق الدقة Microfilled Composite (MC) من حيث النواحي التجميلية [28]، وتتراوح أبعاد ذرات هذا النوع من الكومبوزت حوالي 0.04 ميكرون بالقطر [67]، وإن اتساع مساحة سطح هذه الذرات يقدم إمكانية ترطيب أكبر من قبل القالب الراتنجي ، وهذا بدوره يقلل من اللزوجة.

وهناك نوع جديد من الكومبوزت هو الكومبوزت المقوى بالذرات فائقة الدقة Micro filled Reinforced Composite (MRC) ، وهذا النوع من الكومبوزت يحتوي على نسبة عالية جداً من الذرات المالئة أكثر من الكومبوزت فائق الدقة (MC) وقد تم وضعها للاستخدام في المناطق الخلفية ، وإن المالئات الأكثر شيوعا فيه هي زجاج الباريوم بنسبة حجم وسطي للذرات حوالي 1-0.6 ميكرون [67] ، كما أن هناك نوعاً آخر هو الكومبوزت الفائق الدقة الهجين Micro filled Hybrid Composite (MHC)[28] والذي يحتوي على زيادة في المادة المالئة مع اختلاف في الأبعاد ، وأيضاً هناك الكومبوزت القابل للدك Condensable Composite (CC) وقد طرح كبديل عن الأملغم السني وأظهرت الدراسات أن الخواص الميكانيكية لهذا الكومبوزت

مشابهة للكومبوزت الهجين التقليدي Conventional Hybrid Composite[16] (CHC) ولم يكن هناك فرق بينهما من حيث جودة ختم مناطق التماس [43-63].

تطور الكومبوزت فائق النعومة(MC) ليرضي احتياجات إنهاء الكومبوزت حيث يحتوي على ذرات صغيرة جداً في الحجم حوالي(0.04) ميكرون ضمن القالب الراتنجي وإن مساحة السطح الكبيرة من ذرات السيليكا المدموجة(130 م^2/ غ) سوف تحد من حجم الذرات الغير مندمجة بشكل واضح ، لذلك فقد حاول الصناعيون التغلب على هذه المشكلة عن طريق توزيع المالئات في الراتنج المصلب حرارياً وهذا يعطي أرضية لإضافة ذرات بحجم 25 ميكرون وهذه الأنواع المملوءة بشدة سوف تتوزع في القالب الراتنجي ضعيف الملء معطية لزوجة أقل ، و هذا الراتنج فائق النعومة يمتلك نسبة ملء أقل من الكومبوزت الهجين و التقليدي .[23]

يمتلك الكومبوزت فائق النعومة (MC) خواصاً ميكانيكيةً أقل بسبب الحجم الكبير من الراتنج على كل حال فإن بعض أنواع الكومبوزت فائق النعومة يعطي صفات مقاومة للإهتراء تضاهي مقاومة الأنواع ذات النسبة العالية من المواد المالئة.

الكومبوزت الخلفي Posterior Composite:

أظهرت التجارب أن معدل الاهتراء للترميمات الخلفية كان حوالي (7-12) ميكرون /سنة ، وإن معظم الإهتراء كان في السطح الإطباقي في منطقة الجهود الإطباقية مما قد يؤدي إلى بزوغ زائد للسن المقابل كما أوضحت الدراسات أن الكومبوزت قد يؤدي لإهتراء ميناء الأسنان المقابلة أكثر من اهترائها هي بنفسها وأكثر من الإهتراء الذي تسببه ترميمات الأملغم.

إن تطبيق الكومبوزت على الأسنان الخلفية هو إجراء صعب ، فكما أنه يجب حماية اللب ووضع الترميم على طبقات لتقليل التقلص التصلبي والذي يتراوح بين(1.5-2.5) % من الحجم ، أيضاً تجب تسوية السطح الإطباقي بدقة وهناك صعوبة كبيرة جداً في إنهاء المناطق اللثوية الملاصقة ،كما أن وضع ترميم خلفي من الكومبوزت هو إجراء حساس جداً و يحتاج ضعف الزمن اللازم

لوضع ترميم من الأملغم ، حيث أن تصلب الكومبوزت لا يكتمل 100% ويبقى حوالي (40-60)% من الروابط الكربونية غير المشبعة.

إن تفاعل التبلمر لا يكتمل بسبب تثبيط الأوكسجين وهذه المشكلة تم تقليلها باستخدام نظام التصليب الضوئي الذي قلل من الاختلاط بالأوكسجين هذا الاختلاط الذي يحدث عند مزج الكومبوزت الكيميائي ، وبالنتيجة فإنه يمكن تلخيص المشاكل الأساسية للكومبوزت بـ :

١- مقاومة اهتراء ضعيفة.

٢- عدم التبلمر بالكامل عند التصليب الضوئي (طول مدة التماثر).

٣- التقلص التصلبي.[23]

إن إضافة الذرات المالئة إلى الكومبوزت قد قلل كثيراً من هذه المشاكل ، وإن الذرات المالئة المستخدمة في الكومبوزت هي إما زجاج سيليكات البار يوم، الكوارتز أو سيليكات الزيركونيوم و التي عادة ما تدمج بنسبة(100-5)% من الوزن من معظم الحجوم الصغيرة (0.04 ميكرون) ، و إن الأنواع الحديثة من الكومبوزت تضم خليطاً من الزجاج أو ذرات الخزف موزعة ضمن القالب الراتنجي العضوي [23] .عادة ما تستعمل ذات الكوارتز وزجاج المعادن الثقيلة في ملء أنواع الكومبوزت التقليدية macrofil، أما في الكومبوزت فائق النعومة microfil فعادة ما تستعمل ذرات السليكا التي تبلغ حجومها مرتبة أجزاء من الميكرون submicron.[37]

الخواص الفيزيائية Physical Properties:

غالباً ما تضاف المواد المالئة لتحسين خواص الكومبوزت، إن معنى حجم الذرات المالئة المضافة غالباً ما يضلل ولا يعطي نسبة هذه المواد،حتى إعطاء نسبة هذه المواد لا يعبر عن مدى توزعها، كما أن هناك صفة هامة لسطح الذرات المالئة فكلما كان حجم الذرات أصغر كلما استطاعت شغل مساحة أكبر.[23]

فمثلاً فنجان من الذرات المالئة بحجم(2x2) ميكرومتر يمكنه أن يقدم منطقة سطح 24 ميكرومتر مربع، وبتقطيع الفنجان لقسمين فإن السطح سوف يزداد 8 ميكرومتر مربع معطيا مساحة 32 ميكرومتر مربع (غالباً ما يعطى مساحة السطح للذرات المالئة بالمتر المربع / الغرام) .

إن مساحة السطح لذرات السيليكا والتي حجمها أقل من ميكرون يعطي حوالي130 م٢ /غ ، وإن مساحة السطح المقاسة للذرات المالئة كرقم تجاري تتراوح بين(4.4-56.6) م٢/غ بهدف إعطاء تحميل عالي للمواد المالئة ، و في معظم الحالات تعطى نسبة وزن المادة المالئة والتي هي لسوء الحظ ليست ذات قيمة كنسبة حجم الذرات حيث أن حجم الراتنج المكشوف والمعرض للسحل وحجم القالب الراتنجي المتصلب هي المهمة.

إنه من الواضح أن كثافة المالئات سوف تشغل حجماً أقل بإعطاء وزن الذرات لأجل نفس تحميل الذرات بالوزن، فمثلاً إذا كانت المالئات A تملك كثافة 2غ /سم ومالئة B تملك كثافة 3غ/سم، عندها الأقل كثافة (A) سوف تشغل حوالي 50% أكثر حجماً من (B) وهذا ما يوضح كيف إن نسبة وزن الذرات تخدع ، لذلك فإن تصنيف الكومبوزت بحجم الذرات يعطي الكومبوزت الصفات الأدق.

طرائق تصنيع الذرات المالئة:

يتم الحصول على الذرات التي يزيد حجمها على 0.1 ميكرون بطحن الجزيئات الكبيرة من الزجاج أو الكوارتز، وأحياناً بترسيب (تكثيف) البلورات خارج محلول ما، تعد عملية طحن ذرات الزجاج أهم الإجراءات المستعملة وأكثرها تعقيداً للحصول على الكومبوزت الماكروفيل، و من جهة أخرى أدى الحصول على ذرات فائقة النعومة إلى تحسين خواص الكومبوزت من حيث المتانة وقابلية التلميع.

١-الطحن(السحن) Mill Grinding:

وهي من الطرائق التقليدية في طحن الزجاج، ويتم فيها تكسير الذرات بين سطحين أكثر قساوة مما يعطي جزيئات ذات حواف حادة. من مساوئ هذه

الطريقة انعدام نقاء الذرات الناجم عن الدواليب المستخدمة في السحن حيث لا يمكن إزالة تلك الاندخالات مما يدمر الناحية الجمالية للكومبوزت. (36)

٢-السحل الهوائي Air Abrasion:

تطحن الذرات في هذه الطريقة نفسها بنفسها أثناء تصادمها، حيث تتكسر عند تصادم تيارين قويين من الجزيئات مما يمنح ذرات ذات حواف حادة. تعد هذه التقنية من الناحية النظرية مشابهة لعملية الترميل لسطح أكثر قساوة، إنما تكمن الصعوبة في أن الذرات عادة ما تخطئ بعضها كلما ازدادت نعومة، كما أنها تتطلب زمن أطول للحصول على ذرات ناعمة ، أما الفائدة فتتمثل في أن الذرات الكبيرة سرعان ما تزول عند اصطدامها بذرات أخرى. (36)

٣-التداخل بوجود الأمواج فوق الصوتية Ultrasonic Interaction :

تصطدم ذرات الزجاج في هذه الطريقة داخل معلق (حاوي على مادة محلة) يتم تعريضه إلى اهتزازات فوق صوتية مما يعطي جزيئات أكثر نعومة من غيرها، تستغرق هذه التقنية زمناً طويلاً نسبياً وتتخذ الذرات الناتجة حوافاً مدورة بسبب التأثير الميكانيكي لاحتكاك الجزيئات مع بعضها، تشبه هذه التقنية عملية تلميع الصخور بقرص دوار يجعلها في النهاية أكثر نعومة .

٤-التآكل Erosion:

تعتمد هذه التقنية على قابلية ذرات الزجاج للانحلال في المحاليل الحمضية وتؤدي مشاركة هذه العملية مع الاهتزاز (عادة الأمواج فوق الصوتية) إلى جعل الجزيئات أكثر نعومة في فترة زمنية قصيرة.

تشبه هذه التقنية عملية تلميع الصخور بواسطة البرميل الدوار tumbler مع وجود مواد كيميائية لتسريع حادثة التآكل بينما تطحن الذرات بصورة ميكانيكية. تتمتع الذرات بحواف مدورة وسطوح مسامية تبعاً للمواد الكيميائية المستعملة.

تقنية النانو Nano Technology:

وهي أحدث تقنية في تحضير مالئات الكومبوزت حيث يتم فيها اللجوء إلى تقنية أخرى للحصول على الذرات المالئة بحيث لا يتحدد حجم الجزيئة بعملية الطحن البسيط .يتم الحصول على جزيئات مالئة من مكونات مختلفة بتقنية تدعى Sol-gel chemistry، ويتم التحكم بعملية تصنيع الذرات المالئة حتى الحصول على ذرات كروية ذات حجم يبلغ حوالي 20 نانومتر مجموعة في عناقيد صغيرة. تمتلك الذرات النانومترية خواصاً مميزة بالمقارنة مع الذرات التقليدية مع احتفاظها بالقوام السيال مما يعني أن هذه الذرات لا تسبب ثخانة المادة الراتنجية كما هو الحال في الذرات التقليدية. تبلغ نسبة الملء في الأجيال الأحدث من كومبوزت النانو حوالي 87% وزناً، مما يحسن بالمقابل من الخواص الفيزيائية(مقاومة الانكسار، قساوة السطح، ومقاومة الاهتراء)، كما يؤدي التقليل من كمية المحتوى الراتنجي إلى تراجع نسبة التقلص التصلبي بمقدار 50% مقارنة مع الأنواع الأخرى الهجينة من الكومبوزت(تبلغ 1.57% في بعض الأنواع الحديثة) مما يقلل من تلون ترميمات هذا النوع.[19]