دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	دراسة مخبرية مقارنة لمقاومة قوى القص لارتباط أنواع مختلفة من اسمنت الراتنج مع العاج السني
المؤلف الرئيسي:	الغزالي، نبيل أحمد
مؤلفين آخرين:	سويد، إياد(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2007
موقع:	دمشق
الصفحات:	1 - 109
رقم MD:	560025
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة دمشق
الكلية:	كلية طب الاسنان
الدولة:	سوريا
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	طب الأسنان
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/560025

© 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.

جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم التيجان والجسور

دراسة مخبرية مقارنة لمقاومة قوى القص لارتباط أنواع مختلفة من اسمنت الراتنج مع العاج السني

Shear bond strength of different types of resin cement bonded to dentin

(In vitro comparative study)

بحث علمي أعد لنيل درجة الماجستير في علوم طب الأسنان

اختصاص التيجان والجسور

إعداد الباحث

الدكتور نبيل أحمد الغزالي

بإشراف المدرس الدكتور

إياد سويد

مدرس في قسم التيجان والجسور
كلية طب الأسنان – جامعة دمشق

٢٠٠٧

بسم الله الرحمن الرحيم

(اقرأ باسم ربّك الّذي خلق)

صدق الله العظيم

تصريح

*إن العمل المنجز في هذا البحث لم يتم تقديمه للحصول على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو في أي جامعة أو مؤسسة تعليمية أخرى.

الإهـــــداء

*إلى أبي الطيّب.....

*إلى أمّي الحنونة.....

*إلى إخوتي الرائعين.....

*إلى أخواتي الحبيبات.....

*إلى أصدقائي الأعزاء.....

***إلى كل من أحب**

كلمة شكر

بعد عظيم الشكر وخالص الحمد لله عزّ وجلّ, أتوجه وأنا على عتبة إنهاء مرحلة هامة من حياتي بباقة من الشكر **للمدرس الدكتور إياد سويد** الذي تفضل بإشرافه على هذا البحث وكان خير أخ وصديق ومعين فله مني خالص الشكر والعرفان.
كما أتوجه بجزيل الشكر **للأستاذ الدكتور فندي الشعراني** الذي كان خير الأب ونعم المعلم فله كل الاحترام والتقدير.
والشكر الجزيل **للأستاذ الدكتور محمد سلطان والمدرس الدكتور جهاد أبو نصار** لتفضلهما بالمشاركة في لجنة الحكم.
وكل الشكر **للمدرس الدكتور نبيل الحوري** لما قدمه من مساعدة في سبيل إتمام هذا البحث.
وكل الشكر لجميع أساتذة قسم التيجان والجسور لما قدموه من مساعدة وأخص بالذكر **الأستاذة الدكتورة ميرزا علاف**.
والشكر الجزيل **للأستاذ الدكتور رشدي النجار والدكتور خليل عزيمة** لما قدموه من جهود لإتمام النواحي العملية لهذا البحث.
وشكر خاص **للدكتور مختار الدميني** الذي كان خير صديق وخير معين.
كما أشكر كلية طب الأسنان في جامعة دمشق ممثلة بعميدها **الأستاذ الدكتور محمد عاطف درويش** ووكيلها العلمي **الأستاذ الدكتور صفوح البني** ووكيلها الإداري **الأستاذ الدكتور محمد يوسف** وكل الأساتذة والعاملين بها.
وأخيرا" شكري واعتذاري لكل من سهوت عن ذكره وكان له يد في إنجاز هذا البحث.

قائمة المحتويات

قائمة المحتويات I
قائمة الجداول..... IV
قائمة الأشكال و المخططات..... V
كلمة شكر.....
الفصل الأول : المقدمة و الهدف من البحث
١-١المقدمة..... ١
١-٢الهدف من البحث..... ٢
الفصل الثاني: المراجعة النظرية
٢-١العاج..... ٣
٢-١-١مقدمة..... ٣
٢-١-٢ الصفات الفيزيائية و الكيميائية النظرية..... ٣
٢-١-٣ بنية العاج و التصنيف..... ٤
٢-١-٣-١ العاج الأولي..... ٤
٢-١-٣-٢ العاج الثانوي..... ٥
٢-١-٣-٣ العاج الثالثي..... ٥
٢-١-٤ التغيرات في بنية العاج مع العمق..... ٥
٢-١-٥ نفوذية العاج..... ٦
٢-١-٦ -طبقة اللطاخة..... ٦
٢-٢ -عوامل الربط العاجي ٩
٢-٢-١-لمحة تاريخية..... ٩
٢-٢-٢-الأجيال ١١
٢-٢-٢-١-الجيل الأول..... ١١
٢-٢-٢-٢-الجيل الثاني..... ١١
٢-٢-٢-٣-الجيل الثالث..... ١٢
٢-٢-٢-٤-الجيل الرابع..... ١٣
٢-٢-٢-٥-الجيل الخامس..... ١٤
٢-٢-٢-٦-الجيل السادس..... ١٦
٢-٢-٣-مشاكل الارتباط العاجي ١٧
٢-٢-٤-العوامل السريرية المؤثرة على قوة الارتباط للعاج..... ١٩
٢-٣-الأسمنتات الراتنجية..... ٢٠
٢-٣-١-امحة تاريخية..... ٢٠
٢-٣-٢-اختيار أسمنت الإلصاق..... ٢١
٢-٣-٣-التركيب و التفاعل..... ٢٣
٢-٣-٤-أسمنت الراتنج الاكريلي..... ٢٣

٢-٣-٥-الأسمنتات الأكريلية المعدلة..... ٢٤
٢-٣-٦-التصنيف..... ٢٥
٢-٣-٦-١-أسمنتات ذو تصلب كيميائي..... ٢٦
٢-٣-٦-٢-أسمنتات ذو تصلب ضوئي..... ٢٦
٢-٣-٦-٣-أسمنتات راتنجية ثنائية التصلب الضوئي و الكيميائي..... ٢٧
٢-٣-٧-المزايا..... ٢٧
٢-٤-الدراسات النظرية السابقة..... ٣٠

الفصل الثالث :مواد وطرائق البحث

٣- مواد وطرائق البحث..... ٣٨
٣-١-عينة البحث..... ٣٨
٣-٢-الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث..... ٣٨
٣-٣-المواد المستخدمة في البحث..... ٤١
٣-٤-طريقة العمل..... ٥٠
٣-٤-١-جمع وتنظيف العينة..... ٥٠
٣-٤-٢-تقسيم العينة..... ٥٠
٣-٤-٣-تحضير العينة..... ٥٠
٣-٤-٤-ترقيم العينات..... ٥٢
٣-٤-٥-تحضير نماذج الراتنج المركب..... ٥٤
٣-٤-٦-إلصاق العينات..... ٥٥
٣-٤-٦-١-تطبيق أسمنت multilink ٥٦
٣-٤-٦-٢-تطبيق أسمنت BistitcIIDC ٥٦
٣-٤-٦-٣-تطبيق أسمنت Nexus..... ٥٨
٣-٤-٦-٤-تطبيق أسمنت Panavia F 2.0..... ٥٨
٣-٤-٧-قياس مقاومة قوى القص..... ٥٩
٣-٤-٨-دراسة أنماط الفشل الحاصل في العينات..... ٦٠

الفصل الرابع : النتائج و الدراسات الإحصائية

٤-النتائج..... ٦١
٤-١-قيم قوى القص للمجموعة الأولى لمادة Multilink..... ٦١
٤-٢- قيم قوى القص للمجموعة الثانية لمادة Bistitc II DC..... ٦٢
٤-٣-قيم قوى القص للمجموعة الثالثة لمادة Nexus 2..... ٦٣
٤-٤-قيم قوى القص للمجموعة الرابعة لمادة Panavia F 2.0..... ٦٤
٤-٥-نمط الفشل الحاصل في عينات المجموعة الأولى ٦٥
٤-٦-نمط الفشل الحاصل في عينات المجموعة الثانية ٦٦
٤-٧-نمط الفشل الحاصل في عينات المجموعة الثالثة ٦٧
٤-٨-نمط الفشل الحاصل في عينات المجموعة الرابعة ٦٨
٤-٩-الدراسة الإحصائية ٦٩
٤-٩-١-وصف العينة ٧٠

٤-٩-٢-الدراسة الإحصائية التحليلية ٧١
٤-٩-٢-١-دراسة تأثير نوع المادة المستخدمة على قوى القص ٧١
٤-٩-٢-٢-نتائج مراقبة أنماط الفشل وفقا للمادة المستخدمة ٧٤
٤-٩-٢-٣-دراسة علاقة نوع المادة المستخدمة بحدوث
أنماط الفشل المختلفة..... ٧٦
الفصل الخامس: المناقشة والاستنتاجات
٥-١-المناقشة..... ٧٨
٥-٢-الاستنتاجات..... ٨٩
الفصل السادس : المقترحات و التوصيات
٦-١- التوصيات..... ٩٠
٦-٢- المقترحات..... ٩١
الملخصات ٩٢
الفصل السابع : المراجع
المراجع..... ٩٦
الملحقات..... ١٠٧

قائمة الجداول

جدول (١) ٨
جدول (٢) يبين قوة القص بين عوامل الربط والعاج..... ١٢
جدول(٣) بعض من خواص الأسمنت الراتنجي..... ٢٤
جدول(٤) التركيب الكيميائي لمادة Multilink ٤٦
جدول (٥) التركيب الكيميائي لمادة Bistitc II DC..... ٤٧
جدول (٦) ترقيم العينات..... ٥٦
جدول (٧) نتائج قوى القص لمادةMultilink ٦٦
جدول (٨) نتائج قوى القص لمادة Bistitc II DC..... ٦٧
جدول(٩) نتائج قوى القص لمادة Nexus 2..... ٦٨
جدول(١٠) نتائج قوى القص لمادة Panavia F 2.0..... ٦٩
جدول(١١) نمط الفشل الحاصل بمادة Multilink..... ٧٠
جدول (١٢) نمط الفشل الحاصل بمادة Bistitc II DC..... ٧١
جدول (١٣) نمط الفشل الحاصل بمادة Nexus 2..... ٧٢
جدول (١٤) نمط الفشل الحاصل بمادة Panavia F 20..... ٧٣
جدول (١٥) توزيع عينة البحث وفقا للمادة المستخدمة ٧٤
جدول (١٦) المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري و الخطأ المعياري
لقوى القص وفقا لنوع المادة المستخدمة ٧٥
جدول (١٧) نتائج اختبار تحليل التباين ANOVA لدراسة دلالة الفروق
في مقاومة قوى القص بين المجموعات الأربع المدروسة ٧٦
جدول (١٨) نتائج المقارنة الثنائية وفقا لطريقة Bonferroni لدراسة
دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقاومة قوى القص بين
المجموعات الأربع لمواد الراتنج المركب المدروسة ٧٧
جدول (١٩) النسبة المئوية لأنماط الفشل الحاصلة في العينات وفقا لنوع
المادة المستخدمة..... ٧٨
جدول(٢٠) نتائج اختبار كاي مربع لدراسة الفروق بين مجموعات مواد
الراتنج المركب المدروسة في تكرار حدوث كلّ نمط من أنماط
الفشل الحاصلة على حدة في عينة البحث..... ٨٠.
جدول(٢١) نتائج اختبار كاي لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرار
حدوث نمطي الفشل المدروسين بين المجموعات الأربع لمواد
الراتنج المركب المدروسة..... ٨١

قائمة الأشكال و المخططات

شكل (١) جهاز الاختبارات الميكانيكية العام..... ٤٣
شكل (٢) حاضنة Labotronic T400..... ٤٣
شكل (٣) جهاز التصليب الضوئي المستخدم ٤٤
شكل (٤) جهاز الأمواج فوق الضوئية ٤٤
شكل (٥) أسمنت Multilink..... ٤٥
شكل (٦) أسمنت Bistitc..... ٤٦
شكل (٧) أسمنت Bistitc..... ٤٧
شكل (٨) أسمنت Nexus..... ٤٩
شكل (٩) أسمنت Nexus..... ٥٠
شكل (١٠) أسمنت Panavia F..... ٥١
شكل (١١) نموذج من الأسنان المستخدمة في البحث..... ٥٣
شكل (١٢) الراتنج المركب المستخدم في البحث..... ٥٣
شكل (١٣) العينة داخل القالب الأكريلي..... ٥٥
شكل (١٤) مجموع العينات داخل القوالب الأكريلية..... ٥٥
شكل (١٥) ترقيم العينة ٥٦
شكل (١٦) عينات الراتنج المركب المستخدمة في البحث..... ٥٧
شكل (١٧) شكل يبين تحديد مساحة الإلصاق..... ٥٨
شكل (١٨) العينة بعد الإلصاق ٥٨
مخطط (١٩) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقا للمادة المستخدمة..... ٧٤
مخطط (٢٠) يمثل المتوسط الحسابي لقوى القص وفقا لنوع المادة المستخدمة..... ٧٦
مخطط(٢١) يمثل النسبة المئوية لأنماط الفشل الحاصلة في المقاطع وفقا لنوع المادة المستخدمة ٧٩

الفصل الأول

المقدمة والهدف من البحث

١-١ المقدمة

لقد زاد الاهتمام بالترميمات الخزفية الكاملة في السنوات الأخيرة، حيث تقدم هذه الترميمات خواص تجميلية عالية بالمقارنة مع باقي الترميمات الأخرى الخزفية المعدنية (Christensen JC 1999 Seiber C 1993)[18,89], بالرغم من أنها قصفة جداً. وتكتسب متانتها من إلصاقها بالأسمنتات الراتنجية إلى مادة السن (Burke FL 1995, Jensen ME 1989)[9,18,48].

حيث تتمتع هذه الأسمنتات بخصائص ميكانيكية وقوى إلصاق تفوق جميع المواد المستخدمة للإلصاق من قبل (Ayad MF 1997,Michelini FS 1995, White SN 1993)[4,60,100].

وأجريت على هذا الموضوع أبحاث عديدة لمقارنة أنواع مختلفة من الأسمنتات الراتنجية, ومواد ربطها, وطرق تطبيقها للوصول إلى أفضل تقنية للتطبيق تفاديا" لمشاكل الكسر أو سقوط الترميم (White SN 1993)[100].

ومع ذلك مازال هاجس اختيار أفضل أنواع الأسمنتات قائما" لدى أطباء الأسنان الممارسين وخصوصا" عند وجود منتجات جديدة للشركات الصانعة.

من هنا كانت فكرة هذه الدراسة آلا وهي اختبار مجموعة من الأسمنتات الراتنجية المتوفرة في الأسواق المحلية فيما يتعلق بقوة ارتباطها إلى عاج السن, الأمر الذي يقدم النصيحة العلمية للسادة الزملاء, بعيدا" عن الهالة الإعلامية التي تصدرها كل شركة حول منتجها.

١-٢ الهدف من الدراسة

يهدف هذا البحث إلى مقارنة قوة الارتباط إلى العاج السني لأربعة أنواع من الأسمنتات الراتنجية المتوفرة في الأسواق المحلية, باستخدامها حسب تعليمات المصنع المنتج, مخبريـــا" وذلك باستخدام اختبار مقاومة قوى القص (Shear Bond Strength).

الفصل الثاني

المراجعة النظرية

المراجعة النظرية

٢-١ العاج:

٢-١-١ مقدمة:

يعطي العاج حجم السن وشكله العام من حدبات وحواف وكذلك شكل وعدد الجذور كونه يتشكل قبل الميناء بقليل (James and Pauline 1994)[47] .

ويتكون العاج من جزيئات مالئة من بلورات الأباتيت (فوسفات الكالسيوم) ضمن قالّب كولاجيني. يتم تشكيل هذا القالّب الكولاجيني بشكل متطور من قبل الأدنتوبلاست (خلايا مصورات السن)، والتي تبدأ بتشكيل العاج عند الاتصال العاجي الميناني، ثم ينمو باتجاه المركز ليشكل ما يسمى العاج الطبيعي القنيوي الأولي والثانوي (Pashley. 1996)[72].

٢-١-٢ الصفات الفيزيائية والكيميائية للعاج:

يتكون العاج من ٣٥% مواد عضوية وماء و٦٥% مواد غير عضوية.

تتألف المادة العضوية من ألياف كولاجين ومادة أساسية من الّبولي سكريد المخاطية.

بينما تتألف المادة الغير عضوية من بلورات الهيدروكسي أباتيت على شكل صفائح, وتتألف كل بلورة بدورها من عدة آلاف من الوحدات الخلوية (unit cells) وتتشكل كل وحدة من 3Ca3 (Po4)2. Ca (OH)2.

يحوي العاج أيضاً على كميات قليلة من الفوسفات، الكربونات، والكبريتات (Bhaskar, 1991)[8].

ويملك العاج لونا" ضاربا" للصفرة ويصبح أغمق مع العمر.

ويعتبر العاج أقسى من العظم (رقم قساوة نوب(KHN)=٣٣ ولكنه أكثر ليونة من الميناء (رقم قساوة نوب=٦٨) و ينسحل بشكل أسرع منه (Fosse 1992)[37].

إن معامل المرونة للعاج حوالي (١٣-١٧) ميغاباسكال, أي أكثر مرونة من الميناء(معامل مرونة الميناء (٨٤) ميغاباسكال) لذلك يلعب دور ماص للصدمات التي يتلقاها الميناء, (Marshall 1996)[59].

٢-١-٢ بنية العاج والتصنيف:

تنتظم الخلايا مصورات السن بشكل طبقات على السطح اللّبي من العاج وتكون استطالاتها السيتوبلاسمية فقط في الأقنية ضمن القالّب المتمعدن.

ويكون لمسار الأقنية العاجية انحناء خفيف في التاج وبشكل أقل في الجذر، حيث يشابه شكل حرف S بشكل ضعيف. (Pashley 1996)[73].

يصطلح على تسمية العاج المحيط مباشرة بالأقنية مصطلح العاج حول القنيوي (Peritubular dentin), ويشكل هذا العاج جدران الأقنية.

ويكون العاج القريب من اللّب عالي التمعدن (حوالي ٩٠%) بشكل أكبر من العاج بين القنيوي (intertubular dentin) الذي يشكل الهيكل الأساسي للعاج ويقع بين مناطق العاج حول القنيوي (James and pauline 1994)[49].

يمكن تصنيف العاج تبعاً للنموذج التطوري إلى (Bhaskar, 1990)[8].

٢-١-٣-١ ـ العاج الأولي (Primary dentin):

وهو أول عاج يتشكل في التاج أسفل الاتصال الميناني العاجي و في الجذر أسفل الطبقة الحبيبة ويكون عرضه (٢-٦) ميكرومتر وهو غير متمعدن .

٢-١-٣-٢ ــ العاج الثانوي (Secondary dentin):

وهو شريط ضيّق من العاج يحاذي اللّب ويمثل العاج المتشكل بعد اكتمال الجذر ويحتوي هذا العاج على أقنية أقل من العاج الأولي.

ويوجد غالباً منطقة حيث يكون هناك تداخل بين العاج الأولي والثانوي.

٢-١-٣-٣ ــ العاج الثالثي (Tertiary dentin): وهو عاج ترميمي تفاعلي, يتوضع هذا العاج المتشكل بين العاج واللّب, ويتشكل كرد فعل على الرض مثل النخور.

٢-١-٤ التغيرات في بنية العاج مع العمق:

قام Brannstrom and Garberoglio بقياس قطر الأقنية وعددها بحرص شديد (Garberoglio and Brannstrom 1976)[40].

تعتبر البنية القنيوية للعاج العامل الوحيد في تأمين الثبات الميكانيكي المجهري (Micromechanical retention), وهي تختلف من منطقة الملتقى المينائي العاجي باتجاه اللّب.

يختلف عدد الأقنية العاجية في ملم^{٢} من (١٥٠٠/ملم^{٢}) عند الاتصال المينائي العاجي إلى (٦٥٠٠/ملم^{٢}) عند اللّب، أو (٢٠٠٠/ملم^{٢}) عند الاتصال المينائي العاجي إلى (٤٥٠٠/ملم^{٢}) عند اللّب(Fosse et al 1992, Dourda et al 1994)[37].

تكون نسبة المنطقة المشغولة بالعاج بين القنيوي ٩٦% عند الاتصال المينائي العاجي وتكون ٢% قريباً من اللّب. و تكون المنطقة المشغولة بالفتحات القنيوية ١% عند الاتصال المينائي العاجي بينما أكثر من ٢٢% قرب اللّب (Pashly 1989)[76].

وبشكل مشابه تم تسجيل نتائج على أساس تحليل الصور المجهرية TEM و SEM وحسبت نسبة منطقة الأقنية العاجية ٣% في المنطقة المحيطية و٢٥% قريباً من اللّب.

وكان القطر الرئيسي للأقنية العاجية كان (٠,٦٣ميكرومتر) في المنطقة المحيطية بينما (٢,٣٧ميكرومتر) قرب اللّب.(Parti et al 1991)[70].

لذلك فإن كثافة وقطر الأقنية العاجية كلاهما يزداد مع عمق العاج من الملتقى الميناني العاجي حتى اللّب.(Pashly, 1996)[72].

	منطقة الاتصال الميناني العاجي	المنطقة العاجية المجاورة للّب
عدد الأقنية العاجية بـ ملم٢	١٥٠٠	٦٥٠٠
	٢٠٠٠	٤٥٠٠
نسبة المنطقة المشغولة بالعاج بين القنيوي	%٦٩	%٢
نسبة المنطقة المشغولة بالأقنية العاجية	%١	%٢٢
	%٣	%٢٥
قطر الأقنية العاجية بـالميكرومتر	٠,٦٣	٢,٣٧

جدول(١):الاختلاف في عدد وقطر الأقنية العاجية حسب العمق.

إن محتوى الماء الأعلى في العاج العميق هو المسؤول جزئياً عن صعوبة الارتباط معه حيث أن الماء ينافس مونوميرات الريزين على سطح ألياف الكولاجين.(Pashly and Carralho 1997)[75].

٢-١-٥ نفوذية العاج:

Dentin structure permeability relationships

يعتبر العاج حاجز فعّال للانتشار.

حيث تتعلق نفاذية مادة ما خلال العاج بعدد الأقنية العاجية في ملم٢ وبقطر كل قناة، يكون العاج العميق أكثر نفاذية من العاج السطحي، والعاج الرقيق أكثر نفاذية من العاج الثخين. (pashly 1985)[77].

٢-١-٦ طبقة اللطاخة smear layer:

وهي بقايا كلسية ناتجة بشكل طبيعي عن التحضير , وهي تغلق الأقنية العاجية وتنقص نفوذية العاج حتى ٨٦%. (Ishioha and caputo 1989)[45].

تتألف طبقة اللطاخة من بلورات الهيدوكسي أباتيت و كولاجين ممسوخ (غير طبيعي) وكذلك تحوي بقايا من النسيج اللّبي وجراثيم. (sen and wesselink 1995)[88].

ويتحدد شكل هذه الطبقة بدرجة كبيرة حسب: (Gwinnett 1984)[41].

١- الأداة المستخدمة.

٢- موقع تشكلها.

قسّم Mader et al 1984[58] and Cameron 1983[17] مادة اللطاخة في قسمين: الأول سطحي و الثاني ممتد ضمن الأقنية العاجية حوالي (٤٠ميكرومتر), والتي تدعى سدادة اللطاخة (smear plug), (sen and wesselimk 1995)[88].

إن طبقة اللطاخة مسامية كونها مخترقة بأقنية مجهرية والتي تسمح للسائل العاجي بالمرور خلالها. (pashly 1995)[78].

إن وجود طبقة اللطاخة له تأثير عميق على نفوذية العاج (parti et al 1991)[70].

وكان يعتقد أنها تحمي اللب بإنقاص نفوذية العاج إلا أنها في الحقيقة تلعب دور حاجز للانتشار مما يعقد عملية الارتباط مع العاج(Pashly,1981)[74].

٢-٣ عوامل الربط العاجي:

Dentim bondimg agents

٢-٢-١ لمحة تاريخية

كانت المحاولة الأولى لتطوير نظام إلصاق لربط الراتنج الأكريلي مع الّبنى السنية من قبل Hagger 1949.

ووجد Mcleam , kramer بعام (1952) أن حمض الفوسفور الغليسيريني دي ميتاكريلات يزيد الإلتصاق مع العاج وذلك باختراق السطح وتشكيل طبقة متوسطة، تدعى الآن المنطقة الهجينة (hybrid zone). (Mclean , 1999)[63].

لقد تم وضع أساس إلصاق الترميمات بعام 1955 عندما استنتج Buonocore أن استخدام الحموض لتغيير سطح الميناء يجعله أكثر قابلية للإلصاق (Buonocore 1956)[14].

ووضح (Buonocore et al 1968) أن تشكل الاندخالات الراتنجية (Resin tags) هي سبب الإلتصاق الجوهري بين الراتنج والميناء المخرش بالحمض.

حيث أنتجت المحاولات المبكرة للارتباط بالعاج قوة ارتباط ضعيفة (kugel et al 1993)[52] .

وذلك لأن الميناء يحوي كميات قليلة من الّبروتين بينما يحوي العاج ١٧% من الحجم كولاجين. (Barkmeier et al 1985)[7].

وهذا الكولاجين لا يمكن الوصول إليه بسبب بلورات الهيدوكسي أباتيت المحيطة (kugel et al 1993)[52]. لذلك تعتبر الأقنية العاجية هي المسافات الوحيدة المتوفرة للثبات الميكانيكي المجهري.

وكذلك هناك عوامل أخرى تؤثر على الارتباط مع العاج مثل عمر السن، اتجاه الأقنية، وجود الملاط وكذلك نوع العاج (Nakabayashi et al 1982)[66].

إن الفكرة القائلة أن الراتنج يخترق المسام المجهرية للميناء المخرشة وينتج ارتباط ميكانيكي مجهري أصبحت اليوم مقبولة بشكل جيد (kugel and ferrari 2000)[55].

وبشكل عام أضحى الارتباط مع الميناء تقنية أساسية معتمدة في طب الأسنان المرمم الحديث، إلا أن الارتباط مع العاج هوالتحدي الأكبر بالرغم من اقتراح اندخالات ميكانيكية مجهرية مشابهة بين الراتنج والعاج (Nakabayashi et al (1982)&(Barkmeier et al 1985)[7] ,(Erickson 1992)[32] [66].

- جدول[٢] يبين قوة القص بين عوامل الربط والعاج:

نوع عامل الربط	قوة القص Mpa
4- META	14
Hema – GA	17
NTG- GMA/ PMDM	14
HEMA/ BIS- GMA	24
BPDM	28

٢-٢-٢- الأجيال Generations:

تم تطوير ٦ أجيال من عوامل الربط العاجي خلال السنوات وتتضمن:

٢-٢-٢-١ ــ الجيل الأول:

بيّن Buonocore[14] عام 1956 أن استخدام الراتنج الحاوي دي ــ ميتاكريلات وحمض فوسفور غليسيريني glycerophosphoric acid dimethacrylate – containing resin سوف يرتبط بالعاج المخرش بالحمض (Bowen 1961,)[11]. وتم الاعتقاد أن هذا الارتباط كان بسبب التفاعل بين جزئيات الراتنج ثنائية الوظيفة وأيونات الكالسيوم الموجودة في الهيدروكسي أباتيت.وهذا الارتباط سيضعف كثيرا" عند الغمر في الماء.

وبعد حوالي ٩ سنوات (Bowen, 1965)[12] قام Bowen باستخدام N-phenylghycerine و glycidyl. methacrylate أو NPG- GMA والتي هي جزئيات ثنائية الوظيفة ترتبط بالعاج بنهاية واحدة بينما ترتبط النهاية الأخرى (polymers) براتنج الراتنج المركب. وكانت قوة الارتباط لهذا النظام المبكر فقط (١-٣) ميغاباسكال.

وأعطت المنتجات التجارية المعتمدة على NPG- GMA نتائج سريرية ضعيفة عندما استخدمت لترميم آفات التآكل العنقية بدون تثبيت ميكانيكي (Flynn, 1982)[35].

٢-٢-٢-٢ - الجيل الثاني:

تم إنتاج أنظمة الجيل الثاني عام ١٩٧٠ , وهي استرات فوسفات الهالوجبين المتحدة للراتنجات غير المملوءة (incorporated halophosphorous esters of unfilled resins) مثل bisphenol –glycidyl methacrylate (Bis –GMA) أو

American Dental Association), hydroxyethyl methacrylate (HEMA) (Council on Dental al materials 1987)[1].

وافترض أن الآلية التي ترتبط بها أنظمة الجيل الثاني مع العاج هي روابط أيونية للكالسيوم عن طريق مجموعات فوسفات الكلور (chan et al 1998)[19].

وتم تسجيل مقاومة لقوة القص فقط (١-١٠) ميغاباسكال لعوامل ربط هذا الجيل (Mc Cabe 1991)[62]. وتعتبر قوة الارتباط هذه ضعيفة لتقاوم التقلص التصلّبي للراتنج (Munkjaard et al 1985)[65].

وباعتبار أن العاج لم يكن يخرش في أنظمة الارتباط المبكرة هذه، فكان الارتباط يتم مع طبقة اللطاخة أكثر من الارتباط للعاج نفسه. ولذلك قوة ارتباطها كانت محددة بقوة تماسكية لطبقة اللطاخة أو التصاق طبقة اللطاخة مع العاج الذي تحتها (kugel and ferrari 2000, Yu 1991)[103].

وأكثر من ذلك، تشير بعض البراهين أن الارتباط بين الفوسفات والعاج يحلمه عند غمره بالماء (Eliades and Vongiouklalis 1989)[31] ولذلك يميل راتنج الراتنج المركب للانفصال عن العاج، مشكلاً فراغات عند حواف الترميم (kugel and ferrari 2000)[55].

٢-٢-٢-٣ ـ الجيل الثالث:

يعمل الحمض المخرش للعاج بأنظمة الجيل الثالث على إزالة أو /وتعديل طبقة اللطاخة جزئيا" (Joyni , 1991)[49]. ويكون هذا التأثير بسبب pH المحلول المبدئ. حيث يزيد الحمض من نفاذية الأقنية العاجية جزئياً. أما المبدئ (الحاوي على مونوميرات راتنجية محبة للماء والتي تتضمن hydroxyethyl trimelliate amhydrite (HEMA) ومجموعات كارهة للماء biphenyl dimethacrylate (BPDM)) فتخترق المجموعات المحبة للماء طبقة اللطاخة، حيث تعزز الإلتصاق