

" تقييم بعض الخواص الميكانيكية للكمبوزت ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق® (Constic) مقارنة مع نظام الكمبوزت كامل التخریش في الاسنان المؤقتة "

د خالد قيش\*\*

إسماعيل عواد\*

(الإيداع: 8 حزيران 2020 ، القبول: 23 آب)

الملخص:

يهدف البحث الى المقارنة بين نوعين مختلفين من الترميم بنظام التخریش ( ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق/ كامل التخریش) ، تم العمل ضمن البحث على الأسنان المؤقتة مخبرياً ، تناول القسم المخبري للبحث العمل على قياس قوى الشد – قوى الضغط وذلك ضمن مركز الأبحاث الصناعية باستخدام جهاز الـ Testometric . تألفت عينة البحث من 30 سناً مؤقتاً سليماً من النخر السني وحديث القلع لتطبيق قوى الشد ومحفوظة ضمن الشروط المعيارية (كلورامين، ماء مقطر) وتحضير حفرة دهليزية بشكل شبه منحرف قاعدته الصغرى 3 مم وارتفاعه 2 مم. تم إجراء 30 قالباً أسطوانياً لتطبيق قوى الضغط بارتفاع 4 مم وقطر 2مم. بعد إجراء التجارب وتحليل النتائج إحصائياً تبين ما يلي :

أظهرت نتائج قوى الشد مقاومة أكبر للراتنج ذي النظام كامل التخریش (33ميغاباسكال) من النظام ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق (25 ميغاباسكال) وبفارق جوهري إحصائياً ( $p < 0.0005$ ) في حين كانت مقاومة قوى الضغط أكبر في النظام ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق (288 ميغاباسكال) من النظام كامل التخریش (182 ميغاباسكال) وبفارق جوهري إحصائياً ( $p < 0.0005$ ) .

الكلمات المفتاحية: النظام كامل التخریش ، النظام ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق ، قوى الشد ، قوى الضغط.

\*طالب دراسات عليا (ماجستير) – اختصاص طب أسنان الأطفال – كلية طب الأسنان – جامعة حماه.

\*\* مدرس في قسم طب أسنان الأطفال – كلية طب الأسنان – جامعة حماه.

## Evaluation of some Mechanical Properties of Self Etching–Self Adhesive Composite (Constic)<sup>®</sup> Compared with Total Etching Composite System in Primary Teeth

Ismael Awwad \*

Dr Khaled Kabbesh \*\*

(Received: 8 June 2020 , Accepted: 23 August 2020)

### Abstract:

The aim of the study is to compare two different types of restoration materials with two different etching systems (self-etch self-adhesive/ total etch). The study was conducted using primary teeth in vitro.

The study consisted of two experiments that tested compressive and tensile strength in the laboratories of Industrial Researches Center using the device (Testometric).

30 newly extracted, non-carious primary teeth were used to test the tensile strength and compressive strength. The teeth used were stored in perfect conditions in Chloramine and distilled water. A trapezoid-shaped cavity was prepared on the buccal surface of each tooth (2mm, 3mm).

30-cylinder blocks (2mm, 4mm) were made out of two materials and then used to test their compressive strength.

Results :

Resin filling materials used with total-etch bonding system had more tensile strength (33 MPa) than resin used with self-etch self-adhesive (25 MPa) ( $p < 0.0005$ ). However, self-etch self-adhesive bonding system resulted in resin with more compressive strength (288 MPa) than the one with total-etch bonding system (182 Mpa) ( $p < 0.0005$ )

**Key Words:** Tensile strength, Compressive strength, Self-etching, Self-adhesive, Testometric.

\*Postgraduate student (master degree) – Department pediatric Dentistry – College of Dentistry.

\*\* Teacher in pediatric of dentistry– College of Dentistry – Hama University.

**(1) – المقدمة Introduction:**

- أسهم تطور العلم السني الى ادخال نماذج جديدة من الراتنجات المركبة الى ترميم الاسنان بعد ان كان الأملغم هو الخيار الاول لكثير من المعالجات الترميمية نظرا لديمومته وتقبله الحيوي العالي من قبل الجسم اضافة الى متانته وأداءه السريري الممتاز، بدأت تتطور الراتنجات المركبة والتي بدأت بقالب راتنجي كيميائي التصلب ، ثم ما لبث ان دخلت عليه المواد المملوءة بهدف تحسين خواصه الفيزيائية والميكانيكية والتقليل من تقلصه التصلبي فكان اول راتنج مركب مملوء هو الـ BIS-GMA والذي كان يعتمد على التصلب الكيميائي ، ليدخل الراتنج المركب ذو التصلب الضوئي بعد عدة سنوات حيز العمل السني للترميمات السنية والذي شكل ثورة في علم الراتنجات المركبة لسهولة التعامل معه . (Mitchell, 2008)

- بعد ذلك بدأت الشركات المنتجة للراتنجات المركبة بإجراء تعديلات على القالب الراتنجي والمواد المألثة والمواد الملونة والمواد البادئة للتفاعل للحصول على الراتنج المركب الذي يقدم معظم الخصائص الفيزيائية والميكانيكية الجيدة والاداء السريري المطلوب . (Kubo, 2011)

- كانت بدايات الراتنجات المركبة تعتمد على ثلاث خطوات بدأت بالمادة المخرشة وهي حمض الفوسفور 37% ثم تطبيق المادة الرابطة وتصلبها لتسمح للراتنج المركب بالارتباط مع عناصر السن المحضرة ( الميناء /العاج) ، تبع ذلك تطورات على مجال الربط في الترميمات الراتنجية المركبة ، وتوالى الاجيال للمواد الرابطة بالتطور ، حيث بدأت بتطبيق الترميم على ثلاث مراحل ثم تطورت لتصبح مرحلتين ( مخرش-وايط / ترميم) الى ان تطورت واصبحت بخطوة واحدة ( مخرش – رابط- ترميم) ضمن عبوة واحدة ، حيث لم تعط الاخيرة النتائج المماثلة للاجيال المعتمدة على خطوتين او ثلاث خطوات . (Dobloug and Grytten, 2015)

- الآن وبعد كل التطورات والدراسات المجراة على مدى قرن من الزمن تقريباً أثبت الراتنج المركب منافسة قوية مع الاملغم الذي ما يزال يتربع على عرش الترميمات السنية، وتفوق عليه في الناحية الجمالية فقط والتي باتت تعد مطلباً اساسياً في علم الترميمات السنية.

- وما يزال ميدان التطور في المواد الترميمية فعالاً الى يومنا هذا بغية الحصول على ترميم سني عالي الخصائص الفيزيائية والميكانيكية وعالي الاداء السريري والجمالي في آن معا . (Rinastiti, 2016)

**المراجعة النظرية:**

- عرف النخر السني على مدى الأعوام السابقة بأنه التخرب الموضعي للسن بوساطة العضويات الدقيقة ( الجراثيم) ، حيث يتم تخرب البنية الطبيعية المتمعدنة ( الميناء والعاج والملاط ) واصابتها بالنخر . (Doughan, 2018)
- تعددت العوامل المسببة للنخر السني وما تزال السكاكر تحتل المرتبة الأولى في هذه العوامل .
- تم تصنيف النخر السني الى عدة تصانيف ، واهم هذه التصانيف ذلك الذي تناول موقع حدوث النخر ، فصنف بنخر الوهاد والشقوق ونخر السطوح الملساء ونخور الجذور . (Xuedong, 2016)
- أما فيما يخص تشخيص النخر السني فقد تعددت الوسائل بين وسائل قديمة يتصدرها الكشف بالسبر والرؤية المباشرة ، وبين وسائل حديثة يعتبر التصوير الشعاعي المحوسب واحدا منها .
- بقيت مسألة إزالة النخر السني موضع جدل حتى الآن ، حيث تعددت الدراسات حول كمية ازالة النخر للوصول الى نسج سنية سليمة مع مبدأ التمديد الوقائي او عدمه ، واصطلح مؤخراً أن الترميمات المعدنية تعتمد على مبدأ التمديد الوقائي في حين انفردت الترميمات الراتنجية التجميلية بالتحضير المعتدل للنخر والابقاء على النسج السنية السليمة دون تحضير . (Nuvvula et al., 2016)

- وكان ذلك نتيجة تطور المواد الراتنجية بشكل سريع وملحوظ . حيث تسارعت الشركات المصنعة الى تطوير منتجاتها عن طريق تحسين المواد الداخلة في تركيب الراتنجات المركبة .
- كانت بدايات الراتنجات المركبة من تطوير مادتين كيميائيتين تمزجان مع بعضها للحصول على مركب راتنجي يحمل خواصاً فيزيائية وميكانيكية جيدة . (Powers et al., 2014)
- في منتصف السبعينات ظهر التصلب الضوئي الذي بدأ باستخدام الأشعة فوق البنفسجية ثم الضوء الأزرق .
- كانت البداية ان الراتنج المركب هو مادة ( قالب ) دخلت بها مادة أخرى ( مألثة) بهدف تحسين الخواص الميكانيكية .
- المادة المركبة : هي مركب من مادتين مختلفتين أو أكثر ، والمادة الناتجة من تركيب هاتين المادتين هي مادة خواصها أفضل من خواص المادتين وسيئاتها أقل من سيئاتهما .
- في بادئ الأمر أخذت المواد المألثة الموجودة في اسمنت السيليكات والقالب الراتنجي الموجود في الراتنج الاكريلي . (Low, 2014)
- الراتنج هو مادة عضوية مرنة ، عند اضافة الذرات المألثة اليه تعطيه صلابة وقساوة مما يحسن الخواص الميكانيكية والفيزيائية ، وبما أن هذه الذرات زجاجية فستحقق انعكاساً وتبعثراً وامتصاصاً للضوء بشكل يشابه الى حد ما الميناء السني ، وبالتالي تحقق خواصاً تجميلية .
- القالب الراتنجي ( وحيدات تماثر اكريلية راتنجية ) هو مادة لدنة قابلة للتحويل من الحالة العجينية الى الحالة الصلبة فهو يحقق لنا التعامل مع مزيج سيال نطبقه ضمن الحفرة السنية ثم يتم تحويله بالتصلب الضوئي او الكيميائي الى حالة صلبة . (Darvell, 2018)
- يستخدم هذا المصطلح في طب الاسنان للدلالة على الكمبوزيت السني او الراتنج المركب والذي يستخدم كمادة ترميمية تجميلية ذات الوان مشابهة لالوان الاسنان الطبيعية لترميم الاسنان الامامية والخلفية ، حيث يتكون من قالب راتنجي عضوي تتدخل ضمنه جزيئات مألثة لا عضوية وعامل رابط بين المكونين سابق الذكر . (Cetin and Unlu, 2012)
- تركيب الراتنج المركب :  
هو عبارة عن جزيئات مألثة لا عضوية قاسية مرتبطة بوساطة عامل رابط الى قالب راتنجي عضوي طري ، الى جانب العديد من العناصر المضافة بكميات ضئيلة نسبياً لتمنح المادة الخصائص التي تؤهلها للاستخدام السريري على أتم وجه .
- تتألف الراتنجات المركبة من :
- القالب الراتنجي -المواد المألثة -المادة الرابطة - مبدئات التفاعل - المواد الملونة (Ozcan, 2014)
- استطببات الراتنج المركب :
- 1- في جميع أصناف الحفر السنية ( عدا واسعة التهدم).
- 2- اعادة الشكل الجمالي كما في حالة الأسنان الوتدية المشوهة.
- 3- تصحيح محيط السن / إغلاق المسافات بين السنية / تصحيح الحد القاطع.
- 4- الوجوه التجميلية الجزئية والكاملة .
- 5- اسمنت الصاق للترميمات غير المباشرة.
- 6- ترميم مؤقت أو مرحلي لاختبار حيوية السن قبل تطبيق الترميم النهائي.
- 7- في صناعة الجبائر اللثوية . (Lazarescu, 2015)

- تصنيف الكمبوزيت :
- يصنف الكمبوزيت تبعاً لعدة تصانيف منها :
- حسب نسبة وحجم الجزيئات المألثة ( تقليدي – هجين – فائق الدقة – صغير الجزيئات).
- حسب نسبة الجزيئات المألثة (سيال – قابل للدك).
- حسب طريقة الملء .
- حسب نوع القالب الراتنجي (القالب ذو أساس ميتاكريلاتي – القالب ذو أساس سيلوراني).
- حسب طريقة التصليب (ضوئي – كيميائي ) . (Aschheim, 2015)
- الارتباط :
- الإرتباط السني Dental Bonding :
- تعد قابلية الإلتصاق الممتازة بالنسج السنية من إحدى أهم الخصائص التي يجب توافرها في المادة المرممة المثالية ،فالهدف الأساسي من الترميم اللصاق هو الحصول على إنطباق صميمي للمادة المرممة مع جدران الحفرة بغية منع حدوث التسرب الحفافي ونفوذ العوامل المرضية التي سوف تسبب حساسية تالية للترميم وكذلك نكس النخر الذي يعتبر السبب الأكثر شيوعاً لاستبدال ترميمات الراتنج المركب .(Frassetto et al., 2016)
- يصنف الارتباط الى فيزيائي – كيميائي – ميكانيكي .
- أنواع الارتباط : مينائي – عاجي .
- أما بالنسبة لتصنيف الانظمة الرابطة : فيكون حسب اجيال الربط :
- حيث صنفنا الى الجيل الاول – الثاني – الثالث – الرابع – الخامس – السادس – السابع – الثامن . (Makishi et al., 2016)
- الكمبوزيت ذاتي التخريش ذاتي الإلتصاق Constic® :
- يصنف من أنواع الكمبوزيت السيلال .
- يعتبر الكمبوزيت ذاتي التخريش ذاتي الإلتصاق من الجيل الثامن من أجيال الربط .
- القالب الراتنجي المكون هو ال Bis-GMA .
- المادة المألثة هي زجاج الباريوم ، حيث تكون نسبة الملء 65% ، وحجم الجزيئات المألثة 0.02-2.3 ميكرون .
- يعتمد على التصليب الضوئي .
- يستخدم في جوانب سريرية واسعة .
- يتم فيه التخريش والارتباط والترميم بخطوة واحدة .
- يساعد على الانقاص من الأخطاء وتوفير الوقت .
- يملك قوة ارتباط مرتفعة .
- الاستطبايات :
- 1- الحفر النخرية من الصنف الاول والحفر الاطباقية و الملاصقة للأسنان المؤقتة .
- 2- مادة سادة لاصقة للأسنان .
- 3-مادة مبطنه لحفر الصنف الأول والثاني للأسنان الدائمة ذات النخر العميق .
- 4-ملئ وسد مناطق التثبيت ( الغؤورات) .

**المميزات :**

- 1-لا يتطلب القيام بالتخريش وتطبيق المادة الرابطة أثناء العمل.
- 2-يؤمن ارتباطاً قوياً وأمناً لكل من الميناء والمعاج .
- 3- يمتص الصدمات تحت ترميمات الكمبيوتر.
- 4-متنوع الاستطبابات والاستخدام .
- 5-العلاج أسرع وأسهل وأكثر فعالية .
- 6-سهولة تحديده بالأشعة السينية .
- 7-يقلل الحساسية التالية للترميم .
- 8-يقلل احتمالية الوقوع بالأخطاء.

(Peterson et al., 2018)

**مقاومة الشد : (الارتباط )**

وهي المقاومة الناشئة في الجسم والناجمة عن تطبيق قوتين على استقامة واحدة و باتجاهين متعاكسين وعمودية على المحور الأفقي للعينة ، وتعتبر هذه الخاصية الفيزيائية أصعب في القياس نسبياً من مقاومة الانضغاط لأن سحب المادة يجب أن يتم بشكل متساوٍ تمام منعاً لحدوث قوى التواء .

و تحدد مقاومة الشد بالعلاقة التالية :

$$P = F/A$$

حيث p هي اجهادات الشد المطبقة

F وهي القوة المطبقة

A وهي مساحة السطح . (Rekha and Balagopal Varma, 2012)

**مقاومة الانضغاط :**

وهي المقاومة الناشئة في الجسم عندما يتعرض للانضغاط بتأثير قوتين متقابلتين تقعان على استقامة واحدة ويتجلى أثر الانضغاط بظاهرة واضحة تعاكس ظاهرة الشد تماماً حيث يقصر الجسم باتجاه منحنى القوة المؤثرة ويتناول بالاتجاه العمودي على هذا المنحني.

وتتمثل بالمعادلة التالية :

$$P = F/A$$

حيث : p هي الضغط المطبق

F وهي القوة المطبقة

A وهي مساحة السطح

يمكن ان نستنتج من هذه العلاقة انه كلما نقص سطح الجسم المعرض للضغط كان الجهد الذي يجب ان يبذله هذا الجسم كبيراً لمقاومة القوة المطبقة عليه ، وبالتالي يكون تعرض هذا الجسم للتشوه أكبر .

و إن هذه الخاصية الفيزيائية سهلة القياس نسبياً وتعطينا فكرة عن امكانيات المادة السريرية الحقيقية ، وتساعدنا في تقييم الوظائف السريرية للمواد السنوية ، وتساعدنا على اجراء اختبار مسح شامل للمقارنة بين المواد وتطوير مواد سنوية جديدة ، وتعتبر هذه المقاومة ضرورية في مناطق الجهود الاطباقية . (Moezyzadeh, 2012)

**(2)-هدف البحث Aim of Study**

- 1- مقارنة الكمبيوتر ذاتي التخريش ذاتي الالتصاق والكمبوزت التقليدي.
- 2- دراسة قوى الشد (الارتباط) للكمبوزت ذاتي التخريش ذاتي الالتصاق على الاسنان المؤقتة .
- 3- دراسة قوى الضغط للكمبوزت ذاتي التخريش ذاتي الالتصاق على الاسنان المؤقتة .

**(3)- المواد والطرائق Materials & Method :**

تقسم التجارب المخبرية للبحث الى قوى الشد (الارتباط) وقوى الضغط. تألفت عينة البحث من 30 سناً مؤقتاً لاجراء تجارب قوى الشد ( الارتباط) وتمت صناعة 30 قالباً لاجراء قوى الضغط . من شروط السن الداخلى في العينة ان يكون غير متهدم ، غير معالج لنيا(بتر لب اومعالجة لبية)،السطح الدهليزي للسن سليم. يتم تقسيم القوالب الى 15 قالب لتجارب الكمبيوتر ذاتي التخريش ذاتي الالتصاق و 15 قالب لتجارب الكمبيوتر ذو النظام كامل التخريش حيث يكون شكل القالب اسطوانياً بقطر 2 مم وارتفاع 4 مم .

**المواد والاجهزة المستخدمة للعمل:****1-قوى الشد ( الارتباط) :**

بعد اختيار الاسنان وتقسيمها على مجموعتين تم استخدام المواد التالية :

- 1- وضع الاسنان في قالب اكريلي .
- 2-قبضة توربين مع سنابل شاقفة بقطر 0.6 مم .
- 3-سلك تقويمي بقطر 0.9 مم ، مطوية تقويم لتأمين انحناء السلك بشكل متساوٍ.
- 4- الكمبيوتر ذاتي التخريش ذاتي الالتصاق .
- 5-المخرش والمادة الرابطة والكمبوزت ذو النظام كامل التخريش.
- 6-جهاز التصليب الضوئي .
- 7- جهاز لقياس مدى قوى الشد ( الارتباط) Testometric للترميم على الاسنان في مركز الاختبارات والابحاث الصناعية.
- 2- قوى الضغط :

تم إجراء 30 قالب بشكل اسطواني بقطر 2 مم وارتفاع 4 مم وتقسيمها على مجموعتين واستخدام المواد التالية :

- 1-الكمبوزت ذاتي التخريش ذاتي الالتصاق لصناعة 15 قالب اسطواني .
- 2-الكمبوزت ذو النظام كامل التخريش لصناعة 15 قالب اسطواني .
- 3-جهاز التصليب الضوئي .
- 4-جهاز لقياس مدى قوى الضغط Testometric لنوعي الكمبيوتر في مركز الاختبارات والابحاث الصناعية .

**طريقة العمل :****1- قوى الشد ( الارتباط):**

- 1-بعد التأكد من سلامة السطح الدهليزي للاسنان وعدم خضوع السن لأي معالجة لبية سابقة نقوم بوضع الاسنان ضمن قالب اكريلي لسهولة التعامل معه خلال قياس قوى الشد في جهاز ال Testometric.



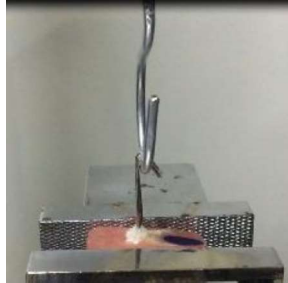
الشكل رقم (1): السن ضمن قالب اكريلي

2- يتم تحضير حفرة على شكل شبه منحرف قاعدته الصغرى 3 مم ، وقاعدته الكبرى 4مم ، وارتفاعه 2مم على كامل حواف التحضير .



الشكل رقم (2): تحضير الحفر على الأسنان

3- اختيار اسلاك التقويم بقطر 0.9 مم وحنيتها بشكل خطاف حسب شروط التجربة في جهاز ال Testometric .  
 4- وضع السلك ضمن الحفرة المحضرة ومن ثم ملأ الحفرة بالترميم حسب احدى المجموعتين : المجموعة الاولى من 1-15 قالباً حيث تملأ بالكمبوزيت ذي النظام ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق، المجموعة الثانية 16-30 قالباً وتملاً بالكمبوزيت ذي النظام كامل التخریش بعد اجراء التخریش والغسل وتطبيق المادة الرابطة وتصلبها .  
 5- اجراء الاختبار في مركز الاختبارات والابحاث الصناعية بوساطة جهاز ال Testometric لقياس قوى الشد لكلا المجموعتين والمقارنة بينهما .



الشكل رقم (3): اجراء اختبار الشد على الأسنان

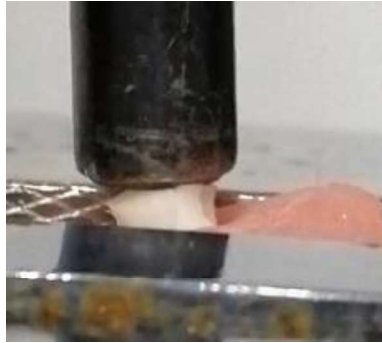


- 6- تكون سرعة إجراء الاختبار 1 مم/د
- 7- يتم الحصول على نتائج بوحدة ال / نيوتن /، يتم تحويل النتائج الى واحدة الميغاباسكال للمقارنة مع نتائج الابحاث العالمية .
- 8- القانون : المقاومة = القوة / مساحة السطح .
- 2- قوى الضغط :
- 1 - نقوم بعمل قوالب شمعية بقطر 2 مم وارتفاع 4 مم ووضعها ضمن قالب مطاطي والانتظار حتى تمام تصلب المطاط.
- 2- نزيل الشمع من القالب المطاطي ونملأ الفراغ الناتج ضمن القالب بنوعي الكمبوزت حسب المجموعات وتصلبها .
- 3- المجموعة الاولى للكمبوزت ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق 1-15
- المجموعة الثانية للكمبوزت ذو النظام كامل التخریش 16-30
- 4- نكون بذلك قد حصلنا على قوالب اسطوانية لكلا المجموعتين بقطر 2مم و ارتفاع 4 مم .
- 5- نضع القوالب الاسطوانية ضمن قوالب اكريلية لتسهيل التحكم بها اثناء قياس قوى الضغط في جهاز ال Testometric.



الشكل رقم (4): القالب ضمن الاكريل

- 6- اجراء الاختبار في مركز الاختبارات والابحاث الصناعية بواسطة جهاز ال Testometric لقياس قوى الضغط لكلا المجموعتين والمقارنة بينهما .



الشكل رقم (5): اجراء التجربة على القالب

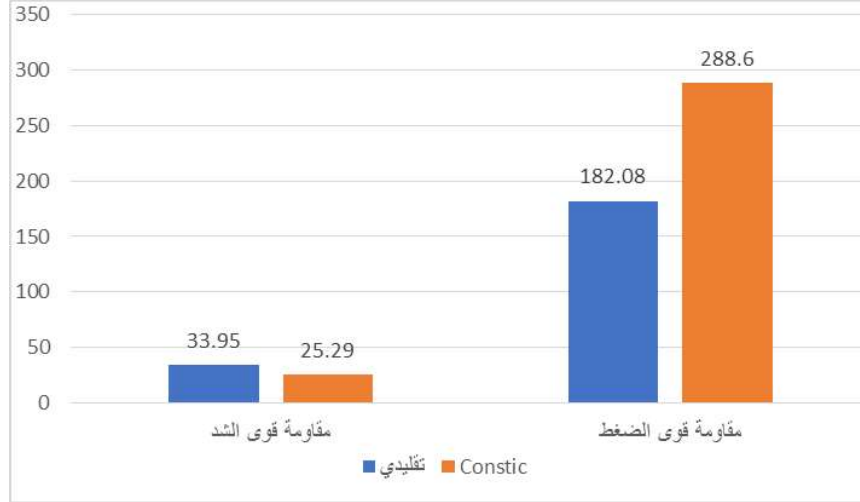
- 7- تكون سرعة اجراء الاختبار 1 مم / د
- 8- يتم الحصول على نتائج بوحدة ال نيوتن ، يتم تحويل النتائج الى واحدة الميغاباسكال للمقارنة مع نتائج الابحاث العالمية
- 9- القانون : الضغط = القوة / مساحة السطح .

## (4) - تحليل النتائج:

بلغ المتوسط الحسابي لمقاومة قوى الشد في مجموعة الكمبوزت التقليدي 33.95 ميغاباسكال وفي مجموعة كمبوزت Constic 25.29 ميغاباسكال جدول (1). في حين بلغ المتوسط الحسابي لمقاومة قوى الضغط في مجموعة كمبوزت Constic 288.60 ميغاباسكال وفي مجموعة الكمبوزت التقليدي 182.08 ميغاباسكال جدول (1).

الجدول رقم (1): الإحصاء الوصفي لمقاومة قوى الشد والضغط في مجموعتي الدراسة

الكمبوزت	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	مجال الثقة 95% للمتوسط	
						الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقاومة قوى الشد	15	25.29	3.34	21.20	31.80	23.44	27.14
تقليدي	15	33.95	2.95	29.20	39.10	32.31	35.58
مقاومة قوى الضغط	15	288.60	38.20	240.76	359.87	267.44	309.75
تقليدي (Te- Econom plus)	15	182.08	24.27	140.12	213.37	168.64	195.52



المخطط رقم (1): المتوسطات الحسابية لكل من مقاومة قوى الضغط والشد في مجموعتي الدراسة

تم استخدام اختبار t-student للعينات المستقلة لدراسة الاختلاف في مقاومة قوى الشد والضغط بين مجموعتي الدراسة. كان المتوسط الحسابي لمقاومة قوى الشد في مجموعة كمبوزت Constic أقل منه في مجموعة الكمبوزت التقليدي بمقدار 8.66 ميغاباسكال وبفارق جوهري إحصائياً ( $p < 0.0005$ )، جدول (2). بينما كان المتوسط الحسابي لمقاومة قوى الضغط في مجموعة كمبوزت Constic أكبر منه في مجموعة الكمبوزت التقليدي بمقدار 106.52 ميغاباسكال وبفارق جوهري إحصائياً ( $p < 0.0005$ )، جدول (2).

الجدول رقم (2): اختبار t للعينات المستقلة لدراسة الاختلاف في مقاومة قوى الشد والضغط بين مجموعتي الدراسة

صنف الترميم	قيمة t	قيمة P	الفرق في المتوسطات	مجال الثقة 95% للفرق في المتوسطات	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقاومة قوى الشد	-7.519	0.000	-8.66	-11.02	-6.30
مقاومة قوى الضغط	9.116	0.000	106.52	82.58	130.46

كما بلغت نسبة فصل الترميم عن السن في مجموعة كمبوزت Constic 93.33% ونسبة كسر الترميم 6.67%، جدول (3).

في حين كانت نسبة فصل الترميم في مجموعة الكمبوزت التقليدي 93.33% ونسبة كسر السن 6.67%، جدول (3).

الجدول رقم (3): التكرارات والنسب المئوية لأنماط الفشل في مجموعات الدراسة

الكمبوزت	فصل الترميم		كسر الترميم		كسر السن	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
Constic	14	93.33%	1	6.67%	0	0.0%
تقليدي	14	93.33%	0	0.0%	1	6.7%

(5) – المناقشة Discussion:

أحدث دخول المواد الراتنجية تطوراً كبيراً في طب الأسنان ، لاسيما بعد دخول الراتنجات ذات النتائج التجميلية المرتفعة، إضافة الى تطورها من ناحية التماثر الضوئي بعد ان كانت تعتمد على التصليب الكيميائي ، ومما دخل عليه التطور في علم المواد الراتنجية المواد الرابطة ، فقد بدأت فكرة الترميم الراتنجي بتطبيقه على ثلاث خطوات ( المبدئ – المادة الرابطة – الترميم ) وصولاً الى المواد الراتنجية ذاتية التخریش وذاتية الالتصاق ، مما شكل نقلة نوعية في ترميم الاسنان خاصة في طب أسنان الاطفال ، حيث يعتبر الوقت اللازم لتطبيق الترميم من العوامل الهامة في هذا المجال نسبة لتعاون الطفل مع الطبيب .

من هذا المنطلق جاء هذا البحث لدراسة مدى النجاح السريري للكمبوزت ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق عند الاطفال مقارنة بالكمبوزت ذو النظام كامل التخریش ، إضافة الى دراسة بعض خواصه الميكانيكية والتي تكشف مدى جودة هذا الترميم. **قوى الشد** : أظهرت النتائج تفوقا للكمبوزت كامل التخریش على الكمبوزت ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق في مجال قوى الشد . حيث كان المتوسط الحسابي للاولى 33 ميغا باسكال ، في حين كانت نتائج الكمبوزت ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق 25 ميغا باسكال ، ويعود هذا الاختلاف في النتائج الى وجود العامل المخرش والمادة الرابطة للكمبوزت كامل التخریش والتي تزيد بدورها من ارتباط الترميم بالسن ، بتوحيد العوامل الجانبية ( نوع الحفرة – ثخانة السلك التقويمي – جهاز قياس الشد ) أظهر الكمبوزت كامل التخریش تفوقه في قوة الشد ، حيث أن المادة المخرشة تعمل على زيادة طاقة السطح المينائي للارتباط عن طريق انحلال قلب ومحيط الموشور المينائي لتسهيل عملية اندخال المادة الرابطة ضمن الغؤورات المينائية ووبالتالي زيادة قوة الارتباط للكمبوزت كامل التخریش الأمر الذي لا نجده في الكمبوزت ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق والذي يفترق الى المادة المخرشة والمادة الرابطة ، رغم اعطاءه نتائج تعتبر جيدة مقارنة بالابحاث المشابهة .

تتفق نتائج هذا البحث مع نتائج [Rangappa A](#) وزملاؤه عام 2018 الذي قام بدراسة مخبرية لمقارنة قوة ارتباط الكمبوزت ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق constic و نوعين من الكمبوزت التقليدي إلى العاج السني حيث تبين تفوق الكمبوزت التقليدي على الكمبوزت ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق .

1- تتفق نتائج هذا البحث مع نتائج [Peterson J](#) وزملاؤه عام 2018 والذي قام بدراسة مخبرية لمقارنة ارتباط الكمبيوتر ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق constic والكمبوزت فائق النعومة على الميناء والعاج السني حيث تبين تفوق الكمبيوتر التقليدي على الكمبيوتر ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق .

2- اتفقت نتائج هذا البحث مع نتائج [kazor](#) عام 2014 والتي قامت بدراسة مخبرية لتقييم ارتباط الكمبيوتر السیال ذاتي الالتصاق مع النسج السنية وتبين ان الكمبيوتر السیال ذاتي الالتصاق قد حقق ارتباطاً جيداً بالنسج السنية على الرغم من تفوق المواد المعتمدة على تقنية التخریش .

3- اختلفت نتائج هذا البحث مع نتائج [Casagrande](#) وزملاؤه عام 2006 والذي قام بدراسة سريرية و مراقبة شعاعية لأداء نظامي ربط عاجي ،تم ترميم الاسنان بكمبوزت هجين Z250 ثم تم قلعهما بعد فترة مراقبة سريرية وشعاعية استمرت (15-17) شهرا لتخضع لاختبار مقاومة قوى الشد الدقيق ، تبين للباحث بعد تحليل النتائج تفوقا جوهريا واضحا للمجموعة الثانية والتي بلغت شدة الارتباط فيها 27,3 ميغا باسكال على المجموعة الاولى والتي بلغت شدة الارتباط فيها 16,8 ميغا باسكال ، وبالمقارنة مع نتائج هذا البحث فقد توصلنا الى قوى شد للكمبوزت ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق بمتوسط حسابي 25 ميغا باسكال ، وللكمبوزت كامل التخریش 33 ميغا باسكال ، يمكن ان يعود سبب الاختلاف في النتائج الى طول فترة بقاء الترميمين ضمن المراقبة السريرية ( 15-17 شهرا) ثم اجراء الاختبار عليها .  
**قوى الضغط :** أظهرت النتائج تفوق للكمبوزت ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق على الكمبيوتر كامل التخریش ، كان المتوسط الحسابي للاول 288 ميغا باسكال ، و 182 ميغا باسكال للثاني .

بتوحيد المعايير الجانبية ( الشكل الاسطواني – الارتفاع – القطر – جهاز الضغط ) أظهر الكمبيوتر ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق تفوقه في قوة الضغط ، يعود ذلك الى الليونة الزائدة فيه ، والانسايبية في تطبيقه ، حيث تكون المادة المألثة في الكمبيوتر السیال ذات نسبة أعلى من الكمبيوتر القابل للدك ، لذلك تكون الليونة أعلى فيه ، بالتالي تحمله لتطبيق الضغوط يكون أعلى من نظيره القابل للدك وهذا ما يفسر تفوقه في قوى الضغط .

1- اختلفت نتائج هذا البحث مع نتائج [Emamieh S](#) وزملاؤه عام 2018 والذي قام بدراسة مخبرية لمقارنة قوى الانضغاط لترميمات الكمبيوتر على الارحاء المؤقتة ، حيث تمت المقارنة بين ثخانتين للترميمات ( 1.5 مم ، 2.5 مم ) وتبين للباحث أفضلية الثخانة 2.5 مم على الثخانة 1.5 مم ، حيث كانت النتائج 1232 نيوتن لثخانة 2.5 مم مقارنة ب 790 نيوتن لثخانة ال 1.5 مم ، ومن الممكن ان يعزى هذا الاختلاف الى تطبيق القوة في بحثنا مخبريا على قالب اسطواني في حين تم تطبيق القوة على ترميم ضمن الارحاء المؤقتة للباحث أعلاه .

2- اختلفت نتائج هذا البحث مع نتائج [lovan G](#) وزملاؤه عام 2006 والذي قام بدراسة مقارنة لقوى الانضغاط للكمبوزت t-Ecomon plus عند تصليبه بطريقتين خلال 40 ثانية ، واستخدم طريقة التصليب الضوئي LED وطريقة التصليب الضوئي الهالوجيني LCU ، وتبين للباحث عدم وجود فروق كبيرة للتصليب الضوئي LED على التصليب الضوئي الهالوجيني من حيث قوى الانضغاط ، حيث كانت النتائج 295 ميغاباسكال للاولى و 285 ميغاباسكال للثانية ، ومن الممكن ان يعزى هذا الفارق بالنتائج الى اختلاف ثخانات التطبيق .

#### (6)-الاستنتاجات:

- يؤمن الكمبيوتر ذاتي التخریش ذاتي الالتصاق مقاومة لقوى الشد مقارنة مع الكمبيوتر ذو النظام كامل التخریش لكنها أقل منها بفارق احصائي جيد .

- يؤمن الكمبيوتر ذاتي التخريش ذاتي الالتصاق مقاومة أكبر لقوى الانضغاط مما هو عليه في الكمبيوتر كامل التخريش.
- 7- المقترحات:**

- إجراء دراسة سريرية للراتنج ذاتي التخريش ذاتي الالتصاق لدراسة الاداء السريري له .
- إجراء دراسة مخبرية لتحري قوى القص للراتنج ذاتي التخريش ذاتي الالتصاق.
- إجراء دراسة مخبرية لتحري التسرب الحفافي للراتنج ذاتي التخريش ذاتي الالتصاق .

**8-التوصيات:**

- نوصي باستخدام الكمبيوتر ذاتي التخريش ذاتي الالتصاق في الحالات الحرجة ( الأطفال غير المتعاونين – ذوي الاحتياجات الخاصة ) عند الأطفال استنادا الى نتائج قوى الشد والضغط .

**(7) - المراجع REFERENCES:**

1. ASCHHEIM, K. W. 2015. Esthetic dentistry a clinical approach to techniques and materials.
2. CETIN, A. R. & UNLU, N. 2012. Clinical wear rate of direct and indirect posterior composite resin restorations. Int J Periodontics Restorative Dent, 32, e87-94.
3. DARVELL, B. W. 2018. Materials science for dentistry.
4. DOBLOUG, A. & GRYTEN, J. 2015. Dentist-specific effects on the longevity of dental restorations. CDOE Community Dentistry and Oral Epidemiology, 43, 68-74.
5. DOUGHAN, M. D. B. 2018. Dental caries and fluorosis among children in Lebanon. Indian Journal of Dental Research, 29, 317-322.
6. FRASSETTO, A., BRESCHI, L., TURCO, G., MARCHESI, G., DI LENARDA, R., TAY, F. R., PASHLEY, D. H. & CADENARO, M. 2016. Mechanisms of degradation of the hybrid layer in adhesive dentistry and therapeutic agents to improve bond durability—A literature review. Dental Materials, 32, e41-e53.
7. KUBO, S. 2011. Longevity of resin composite restorations. Japanese Dental Science Review, 47, 43-55.
8. LAZARESCU, F. 2015. Comprehensive Esthetic Dentistry.
9. LOW, I.-M. 2014. Advances in ceramic matrix composites, Oxford, Woodhead Pub.
10. MAKISHI, P., ANDRE, C., AYRES, A., MARTINS, A. & GIANNINI, M. 2016. Effect of storage time on bond strength and nanoleakage expression of universal adhesives bonded to dentin and etched enamel. Operative dentistry, 41, 305-317.
11. MITCHELL, C. A. 2008. Dental materials in operative dentistry.
12. MOEZZYZADEH, M. 2012. Evaluation of the compressive strength of hybrid and nanocomposites.
13. NUVVULA, S., BHUMIREDDY, J. R., KAMATHAM, R. & MALLINENI, S. K. 2016. Diagnostic accuracy of direct digital radiography and conventional radiography for proximal caries

- detection in primary teeth: A systematic review. Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry, 34, 300.
15. O-ZCAN, M. D. A. M., SILVIA M; SIPAHI, CUMHUR; SOUZA, RODRIGO O A; LOMBARDO, GERALDO; TAKAHASHI 2014. Comparison of Physicochemical Surface Conditioning Methods for Adhesion of bis-GMA Resin Cement to Particulate Filler Composite and Surface Characterization.
  16. PETERSON, J., RIZK, M., HOCH, M. & WIEGAND, A. 2018. Bonding performance of self-adhesive flowable composites to enamel, dentin and a nano-hybrid composite. Odontology : Official Journal of the Society of the Nippon Dental University, 106.180–171 ,
  17. POWERS, J. M., WATAHA, J. C. & CRAIG, R. G. 2014. Dental materials : properties and manipulation.
  18. REKHA, C. V. & BALAGOPAL VARMA, J. 2012. Comparative evaluation of tensile bond strength and microleakage of conventional glass ionomer cement, resin modified glass ionomer cement and compomer: An in vitro study. Contemporary clinical dentistry, 3, 282.
  19. RINASTITI, M. 2016. Biomaterials in Dentistry.
  20. XUEDONG, Z. 2016. Dental Caries Principles and Management.