

**University of Mosul  
College of Dentistry**



**The Effect of Fiber Reinforcement Materials on  
Some Properties of Heat Cured Denture Based  
Resin Materials**

**A Thesis Submitted**

**By**

***Reem Majeed Arif***

**To**

**the Council of College of Dentistry**

**University of Mosul**

**as a Partial Fulfillment of the Requirements**

**for the Degree of Master of Science in**

**Prosthodontics**

**Supervised By**

**Assistant Professor**

***Naghm H. Kassab***

---

---

## ABSTRACT

**Background:** Heat polymerized acrylic resin is one of the most widely utilized polymeric materials as a denture base material because it offers superior biological, mechanical, and physical qualities than other polymers. However, heat cure acrylic resin material suffered from having relatively unsatisfactory properties like low impact and transverse strength. To overcome these limitations, polymer reinforced by adding strengthening materials such as glass and polypropylene fibers.

**Aims of the study:** This research was carried out to evaluate the effect of adding untreated and saline treated glass and polypropylene fibers on some mechanical properties such as (impact strength and transverse strength) and physical properties (water sorption and residual monomer) of heat cured acrylic resin.

**Materials and Methods:** A total of 230 samples made from heat-cured acrylic resin were produced; 45 samples for pilot study and 185 samples for main study, the samples were separated into: control group (without fibers) and experimental groups (with fibers addition); the latter subdivided further into four other groups according to fibers type and surface treatment into: two untreated groups (addition of 2.5% glass fiber) and (addition of 2.5% polypropylene fibers) and two treated groups (addition of 2.5% glass fibers) and (addition of 2.5% polypropylene fibers). The experimental groups were investigated in comparison with the control group by studying the: Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), Scanning Electron Microscope, Impact Strength, Transverse (Flexural) Strength, Water Sorption and Residual Monomer determination. The gathered information was statistically examined using SPSS Version 19.

**Results:** The result of the (FTIR) test showed that there were no changes in the structure occurred after addition of fibers and there was no chemical reaction between the fibers and heat-cured acrylic, (SEM) test showed presence of the fibers and their randomly distribution. In addition, the outcomes of this study revealed that there was a highly significant increase in mean value of impact strength in the treated and untreated glass and polypropylene fibers groups. Adding saline treated glass fibers, treated and untreated polypropylene fibers to heat cured PMMA lead to a highly significant increase in the transverse strength value from the control group, while untreated glass fibers had no significant increase in the transverse strength value. On other hand, the results revealed a significant decrease in the water sorption value of (untreated glass, and polypropylene fibers groups) and a significant increase in the water sorption value of treated polypropylene fibers group, while there was no significant increase in the mean value of water sorption with treated glass fibers group, also there was a highly significant decrease in residual monomer value with untreated fibers, while treated fibers had significant increase in the value of residual monomer.

**Conclusions:** Within limitation of this study, it was concluded that untreated and saline treated (glass and polypropylene fibers) reinforcement are an effective method to increase fracture resistance of denture bases, improved the impact strength and transverse strength. Water sorption and residual monomer decreased with untreated fibers, while increased with saline treated fibers.



جامعة الموصل  
كلية طب الأسنان

تأثير مواد الاليف الداعمة على بعض خواص قاعدة طقم الاسنان الراتنج  
الاكريلي المبلمر حراريا

رسالة تقدمت بها  
ريم مجيد عارف مجيد

إلى

مجلس كلية طب الأسنان/ جامعة الموصل كجزء من متطلبات نيل درجة ماجستير صناعة  
الاسنان

بإشراف

الأستاذ المساعد

نغم حازم ناصر كساب

٢٠١٧م

١٤٣٨هـ

غير المعالجة زيادة معنوية في قيمة القوة المستعرضة. من ناحية أخرى، أظهرت النتائج انخفاضًا معنويًا في قيمة امتصاص الماء لكل من (الألياف الزجاجية وألياف البولي بروبيلين الغير معالجة)؛ وزيادة معنوية في قيمة امتصاص الماء للألياف البولي بروبيلين المعالجة وبينما لم يكن هناك زيادة معنوية بمجموعات الألياف الزجاجية المعالجة. أيضا، كان هناك انخفاض معنوي كبير في قيمة المونيمر المتبقي مع الألياف غير المعالجة، بينما كان للألياف المعالجة زيادة معنوية في قيمة المونيمر المتبقي.

**الاستنتاجات:** ضمن حدود هذه الدراسة، تم التوصل إلى أن التعزيزات غير المعالجة والمعالجة بمادة السيلان (الألياف الزجاجية والبولي بروبيلين) هي طريقة فعالة لزيادة مقاومة الكسر لقواعد أطقم الأسنان، وتحسين قوة الصلابة وقوة الطي. انخفض امتصاص الماء والمونيمر المتبقي مع الألياف غير المعالجة، بينما زاد مع الألياف المعالجة بمحلول السيلان.

**المقدمة:** الراتنج الأكريلي المبلمر حراريا هو واحد من أكثر المواد البوليمرية استخدامًا كمادة أساسية لأطقم الأسنان لأنها توفر صفات بيولوجية وميكانيكية وفيزيائية فائقة من البوليمرات الأخرى. ومع ذلك، عانت مادة راتنج الأكريلك المعالجة بالحرارة من خصائص غير مرضية نسبيًا مثل انخفاض في قوة التأثير والقوة المستعرضة. للتغلب على هذه القيود، يتم تعزيز البوليمر بإضافة مواد تقوية مثل الألياف الزجاجية وألياف البولي بروبيلين.

**الاهداف من الدراسة:** تم إجراء هذا البحث لتقييم تأثير إضافة الألياف الزجاجية وألياف البولي بروبيلين غير المعالجة والمعالجة بمادة السيلان على بعض الخواص الميكانيكية مثل (قوة التأثير والقوة المستعرضة) وبعض الخواص الفيزيائية مثل (امتصاص الماء، تحديد المونيمر المتبقي) لراتنج الأكريلك المعالج بالحرارة.

**المواد وطريقة العمل:** تم إنتاج إجمالي 230 عينة مصنوعة من راتنج الأكريلك المعالج بالحرارة ؛ 45 عينة للدراسة التجريبية و 185 عينة للدراسة الرئيسية ، تم تقسيم تلك العينات إلى: مجموعة التحكم (بدون ألياف) والمجموعة التجريبية الى (مع إضافة الألياف) ؛ تم تقسيم المجموعة اللاحقة إلى أربع مجموعات أخرى وفقًا لنوع الألياف ومعالجة السطح إلى: مجموعتين غير معالجتين (إضافة 2.5% ألياف الزجاجية) و (إضافة 2.5% ألياف بولي بروبيلين) ومجموعتين معالجتين (إضافة 2.5% ألياف الزجاجية) و (إضافة 2.5% ألياف بولي بروبيلين).. تم تقييم المجموعات التجريبية بالمقارنة مع المجموعة الضابطة من خلال دراسة: اختبار تحليل الطيف بالأشعة تحت الحمراء، مجهر المسح الإلكتروني، قوة التأثير، قوة الانحناء أو القوة المستعرضة، امتصاص الماء وتحديد المونيمر المتبقي. تم فحص المعلومات التي تم جمعها إحصائيًا باستخدام برنامج الإحصاء الإصدار 19.

**النتائج:** اظهرت نتيجة فحص (التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء لتحويل فورييه) عدم وجود تغيرات في التركيب بعد إضافة الألياف وعدم وجود تفاعل كيميائي بين الألياف والاكريلك المعالج بالحرارة، اظهرت نتيجة مجهر المسح الإلكتروني وجود الياف الفايبر وتوزيعها عشوائيا. إضافة الى ذلك، كشفت نتائج هذه الدراسة عن وجود زيادة معنوية عالية في متوسط قيمة قوة التأثير في الألياف الزجاجية وألياف البولي بروبيلين المعالجة وغير المعالجة. تؤدي إضافة الألياف الزجاجية المعالجة بمحلول السيلان وألياف البولي بروبيلين المعالجة وغير المعالجة إلى البوليمر إلى زيادة كبيرة في قيمة القوة المستعرضة من المجموعة الضابطة؛ بينما لم يكن للألياف الزجاجية