

**University of Mosul**

**College of Dentistry**



# **Evaluation Of Bond Strength Of Artificial Teeth To Heat Cured Denture Base Material Reinforced With Nanoparticles**

A Thesis Submitted by

Ahmed Abdulrazzaq Ahmed

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**

**Asst.Prof.Dr. Radhwan Himmadi Hasan**

---

**٢٠٢٢ A.D.**

**A.H.**

**١٤٤٣**

---

---

## Abstract

Poly methyl methacrylate (PMMA) resins are the most commonly used denture materials; however, until now the PMMA does not fulfill all the requirements of acceptable mechanical properties, so Many techniques have been used for improving its mechanical properties such as reinforcement with nanoparticles.

**Aims of the study:** Evaluate the effect of addition of different nanoparticles to heat cured denture base material on the bond strength with artificial teeth as well as the effect of surface treatment (monomer and ethyl acetate) of the bonding surface of artificial teeth on the bond strength.

**Materials and method:** A total of 240 specimens were prepared for tensile and shear bond strength test (120) specimen for each test. For each test the specimens divided into four main groups (control no NPs reinforcement, 1,5%ZnO, 3%TiO<sub>2</sub>, and 3% ZrO<sub>2</sub> NPs reinforcement), in each group the specimens divided into two subgroups (no surface treatment and surface treatment groups) the surface treatment group further divided into two subgroups (monomer treatment group and ethyl acetate treatment group).The study data were statistically analyzed using one-way ANOVA and Duncan multiple analysis rang test was used to compare mean values among groups.

**Results:** The mean tensile bond strength of specimens bonded to reinforced denture base material (1,5%ZnO, 3%TiO<sub>2</sub>, and 3% ZrO<sub>2</sub> NPs) (21,49, 18,11, 19,06 MPa) respectively which were significantly lower than that of control group (22,49 MPa) while in shear bond strength test the

mean SBS for specimens bonded to reinforced denture base material (1,4% ZnO, 3% TiO<sub>2</sub>, and 3% ZrO<sub>2</sub> NPs) (14,97, 13,14, 13,90 MPa) which were significantly lower than mean SBS of control group (17,60 MPa).

The mean TBS of samples with surface treatment (ethyl acetate, monomer) is (26,61, 24,07 MPa) and it is significantly higher than that of samples without surface treatment (20,29 MPa), as well as the mean SBS of samples with surface treatment (ethyl acetate, monomer) is (16,18, 14,77 MPa) and it is significantly higher than that of samples without surface treatment (13,60 MPa).

**Conclusion:** The reinforcement of heat cured denture base material with (1,4% ZnO, 3% TiO<sub>2</sub>, and 3% ZrO<sub>2</sub>) significantly reduce the bond strength of artificial teeth to denture base material, and surface treatment of the ridge lab surface of artificial teeth with ethyl acetate (120 second) and monomer (180 second) significantly improve the bond strength.



جامعة الموصل  
كلية طب الأسنان

## تقييم قوة التصاق الأسنان الصناعية بمادة قاعدة الطقم المتصلبة حرارياً و المدعمة بالمواد النانوية

رسالة تقدم بها

احمد عبدالرزاق احمد

الى مجلس كلية طب الأسنان / جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في اختصاص

صناعة الاسنان

بإشراف

الاستاذ المساعد الدكتور رضوان حمادي حسن

## الخلاصة

راتنجات البولي ميثيل ميثاكريلات هي مواد طقم الاسنان الاكثر استخداماً. ومع ذلك حتى الآن هذه المادة لا تفي بجميع متطلبات الخصائص الميكانيكية المقبولة لذلك تم استخدام العديد من التقنيات لتحسين هذه الخصائص مثل التعزيز مع جزيئات النانو.

**هدف الدراسة:** هدفت الدراسة الحالية الى تقييم تأثير اضافة المواد النانوية الى مادة قاعدة الطقم على قوة الارتباط بين الاسنان الصناعية و مادة قاعدة الطقم, وكذلك تقييم معاملة سطح الاسنان الصناعية بواسطة المونمر و خلات الاثيل وتأثيرها على قوة الارتباط.

**المواد والطريقة:** تم إعداد (٢٤٠) عينة لاختبار قوة الشد والقص (١٢٠) عينة لكل اختبار. لكل اختبار العينات مقسمة إلى اربع مجاميع رئيسية (عزير مادة قاعدة الطقم بالمواد النانوية)، كل مجموعة رئيسية مقسمة إلى مجموعتين فرعية المجموعة الفرعية الأولى بدون معاملة سطح الاسنان الصناعية, والمجموعة الفرعية الثانية تقسم الى مجموعتين فرعيتين لمعاملة سطح الاسنان الصناعية بمادة المونمر في الأولى و مادة خلات الاثيل في الثانية تم تحليل بيانات الدراسة إحصائياً باستخدام تحليل التباين و اختبار دنكن

**النتائج:** متوسط قوة الشد للعينات المرتبطة بمادة قاعدة طقم الأسنان المقواة ب (اوكسيد الزنك ١,٤% ، اوكسيد التيتانيوم ٣%, اوكسيد الزركونيا ٣%) هي ( ٢١,٤٩ ، ١٨,١١ ، ١٩,٠٦ ميغا باسكال) على التوالي والتي كانت أقل معنوياً من متوسط قوة الشد لعينات مجموعة التحكم (٢٢,٤٩ ميغا باسكال) بينما في اختبار قوة القص للعينات المرتبطة بمواد قاعدة طقم الأسنان المقواة ب (اوكسيد الزنك ١,٤% , اوكسيد التيتانيوم ٣%, اوكسيد الزركونيا ٣%) (١٤,٩٧ ، ١٣,١٤ ، ١٣,٩٠ ميغا باسكال) والتي كانت أقل معنوياً من متوسط قوة القص لمجموعة التحكم (١٧,٦٠ ميغا باسكال).

متوسط قوة الشد للعينات مع المعالجة السطحية (خلات الاثيل ، مونومر) هي (٢٦,٦١ ، ٢٤,٥٧ ميغا باسكال) وهي أكبر معنوياً من متوسط قوة الشد للعينات بدون معالجة سطحية (٢٠,٢٩ ميغا باسكال) ، وكذلك متوسط قوة الشد للعينات مع المعالجة السطحية (خلات الاثيل، مونومر) هي (١٦,١٨ ، ١٤,٧٧ ميغا باسكال) وهي أكبر معنوياً من متوسط قوة الشد للعينات بدون معالجة سطحية (١٣,٦٠ ميغا باسكال).

**الاستنتاجات:** تعزيز مادة قاعدة الطقم بواسطة المواد النانوية (١,٤% اوكسيد الزنك , ٣% اوكسيد الزركونيا , ٣% اوكسيد التيتانيوم) أدى الى نقصان معنوي في قوة الارتباط بين الأسنان

## الخلاصة

---

الصناعية و مادة قاعدة الطقم, وكذلك أظهرت نتائج المعالجة السطحية للأسنان الصناعية مع خلات الإيثيل لمدة (١٢٠ ثانية) و المونمر لمدة (١٨٠ ثانية) زيادة معنوية في قوة الأتصاق.