University of Mosul
College of Dentistry

The Effects of Magnesium Oxide and Titanium Oxide Nanoparticles on Cold-cured Acrylic Resin Material

A Thesis Submitted

By

Nooralhuda Waadullah Al-Taee

To

the Council of Dentistry College / Mosul University
As a Partial Fulfillment For the Degree of Master of Science
In

Prosthetic Dentistry

Supervised By

Assistant Professor

Dr.Ahmed Asim Saeed Al-Ali

2021 A.D. **1442 A.H**

Abstract

Cold-cured acrylic resin is one of the materials which is used in dentistry, it has several applications in prosthodontics like, repairing of broken dentures, relining, maxillofacial prosthesis, other applications in dentistry like orthodontic appliances, but it has some disadvantages that need treatment like the colonization of oral microorganism(fungi)such as *Candida albicans*, other disadvantages are poor surface and mechanical properties which are due to incomplete polymerization of cold-cured acrylic resin. **Aims of the study:** This study aimed to assess the antifungal, antiadherent effect of adding nanoparticles which were magnesium oxide nanoparticles (MgO NPs) size 50 nm and titanium oxide nanoparticles (TiO_2 NPs) size 25 nm on adherence of *Candida albicans* to cold-cured acrylic resin and to determine the effects of those nanoparticles on some surface and mechanical properties of cold-cured acrylic resin. **Materials and Methods:** This study was performed in two parts, the first one was the microbiological part, the concentrations for MgO NPs to be used against *Candida albicans* were (1.25%,2.5%, and 5%) and (5% and 10%) for TiO_2 NPs. The second part was performed to determine the effect of adding the previously mentioned concentrations of nanoparticles on some surface and mechanical properties of cold-cured acrylic resin like surface roughness, hardness, and the flexural strength, the results were analyzed using SPSS program, included descriptive statistics (mean and standard deviation), analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple analysis range tests. **Results:** The results showed that MgONPs incorporated within cold-cured acrylic resin had a good antiadherent effect, it reduced significantly the adherence of *C.albicans* to cold-cured acrylic resin as it's concentration increased compared to the control group, while the antiadherent effect of modified cold-cured acrylic resin with TiO_2 NPs on *C.albicans* was non-

significant compared to the control group. For surface and mechanical tests of cold-cured acrylic resin modified with MgO and TiO_2 NPs, the results when compared with control group showed the following:(1) surface roughness value was increased significantly as the concentration of NPs increased (2) the hardness value was increased significantly as the concentration of NPs increased (3) the flexural strength test value was increased significantly at the lowest concentration of MgO NPs which was 1.25% while decreased significantly at higher concentrations which were (2.5% & 5%), the flexural strength value was decreased significantly at both added concentrations (5%,10%) for TiO_2 NPs. **Conclusion:** The MgO NPs are considered a promising material to be incorporated into cold-cured acrylic resin to provide it with antifungal,antiadherent effect against *C.albicans* without severe deterioration of it's some properties while TiO_2 NPs showed poor antifungal,antiadherent effect and it was negatively affecting some properties of cold-cured acrylic resin.

جامعة الموصل
كلية طب الاسنان

تاثير أكسيد المغنيسيوم وجسيمات أكسيد التيتانيوم النانوية على مادة راتينج الأكريل المعالج بالبرودة

رسالة تقدمت بها
نورالهدى وعدالله الطائي

إلى
مجلس كلية طب الأسنان، جامعة الموصل كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير

في
صناعة الاسنان

باشـــــــــــــــراف

الاستاذ المساعد
الدكتوراحمد عاصم سعيد العلي

١٤٤٢ هجري ٢٠٢١ ميلادي

الخلاصة

راتينج الأكريل المعالج بالبرودة هو احد المواد المستخدمة في طب الأسنان ، وله تطبيقات عدة في التعويضات السنية مثل إصلاح أطقم الأسنان المكسورة ، التبطين ، تعويضات الوجه والفكين, تطبيقات أخرى في طب الأسنان مثل أجهزة تقويم الأسنان, لكن لها بعض العيوب التي تحتاج إلى علاج مثل استعمار الكائنات الحية الدقيقة الفموية (الفطريات) مثل المبيضات البيضاء ، وهناك عيوب أخرى تتمثل في ضعف الخصائص السطحية والميكانيكية التي تنتج عن البلمرة غير المكتملة لراتنج الأكريل البارد. **أهداف الدراسة:** هدفت هذه الدراسة إلى تقييم التأثير المضاد للميكروبات والمضاد للالتصاق لإضافة الجسيمات النانوية التي كانت جسيمات أكسيد المغنيسيوم النانوية بحجم 50 نانومتر وجسيمات أكسيد التيتانيوم النانوية بحجم 25 نانومتر على التصاق المبيضات البيضاء براتنج الأكريل المعالج بالبرودة ولتحديد تأثير هذه الجسيمات النانوية على بعض الخصائص السطحية والميكانيكية لراتنج الاكريل المعالج بالبرودة. **المواد والطرق:** أجريت هذه الدراسة على جزأين ، الأول هو الجزء المجهري الحيوي ، وكانت تراكيز جسيمات أكسيد المغنيسيوم النانوية المستخدمة ضد المبيضات البيضاء (1.25٪ ، 2.5٪ ، 5٪) و (5٪ و 10٪) لجسيمات أكسيد التيتانيوم النانوية, تم إجراء الجزء الثاني لتحديد تأثير إضافة تراكيز الجسيمات النانوية المذكورة سابقاً على بعض الخواص السطحية والميكانيكية لراتنج الاكريل المعالج بالبرودة مثل خشونة السطح والصلابة وقوة الانحناء ، وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج SPSS ، تضمن الإحصاء الوصفي (الوسط الحسابي والانحراف المعياري) ، وتحليل التباين الاحادي واختبار دنكن. **النتائج:** أظهرت النتائج أن جزيئات أكسيد المغنيسيوم النانوية المدمجة في راتنج الاكريل المعالج بالبرودة لها تأثير جيد كمضاد للالتصاق ، حيث قللت بشكل ملحوظ من التصاق المبيضات البيضاء براتنج الأكريل المعالج بالبرودة مع زيادة تركيزها مقارنة بمجموعة التحكم ، في حين أن التأثير المضاد للالتصاق لراتنج الاكريل المعالج بالبرودة المعدل باستخدام جسيمات أكسيد التيتانيوم النانوية على المبيضات البيضاء كان غير معنوي مقارنة بمجموعة التحكم. بالنسبة للاختبارات السطحية والميكانيكية لراتنج الاكريل المعالج بالبرودة المُعدّل باستخدام جسيمات أكسيد المغنيسيوم النانوية و أكسيد التيتانيوم النانوية ، أظهرت النتائج عند مقارنتها بمجموعة التحكم ما يلي: (1) تمت زيادة قيمة خشونة السطح بشكل ملحوظ مع زيادة تركيز الجسيمات النانوية (2) قيمة الصلابة زادت بشكل ملحوظ مع زيادة تركيز الجسيمات النانوية (3)

زادت قيمة قوة الانحناء بشكل ملحوظ عند أدنى تركيز لجسيمات أكسيد المغنيسيوم النانوية الذي كان 1.25٪ بينما انخفض بشكل ملحوظ عند التراكيز الأعلى التي كانت (2.5٪ & 5٪), انخفضت قيمة مقاومة الانحناء بشكل كبير عند كل من التراكيز المضافة (5٪ ، 10٪) لجسيمات أكسيد التيتانيوم النانوية . **الاستنتاجات:** تعد جسيمات أكسيد المغنيسيوم النانوية مادة واعدة لإضافتها لراتنج الاكريل المعالج بالبرودة لتزويده بتأثير مضاد للفطريات ومضاد للالتصاق ضد المبيضات البيضاء دون حدوث تدهور شديد في بعض خواصه بينما أظهرت جسيمات أكسيد التيتانيوم النانوية تأثيرًا ضعيفًا كمضاد للفطريات والتصاقها وكان لها تأثير سلبي على بعض الخواص لراتنج الأكريل المعالج بالبرودة.