



Republic of Iraq  
Ministry of Higher Education  
and Scientific Research  
University of Baghdad  
College of Dentistry



# **THE VALUE OF BARIUM TITANATE NANO- PARTICLES INCORPORATION INTO SOFT DENTURE LINING MATERIAL ON CANDIDA ALBICANS ADHERENCE AND OTHER PROPERTIES**

A thesis submitted to the council of the College of Dentistry/ University of Baghdad in partial fulfillment of the requirement for the degree of master of science in prosthetic dentistry

Fatima Basil Sadiq  
B.D.S

Assist. Prof. Dr.Hikmat Jameel Abdulbaqi  
B.D.S., M.Sc., Ph.D.

2022 A.D.

1444 A.H

## ABSTRACT

**Introduction:** Long-term soft denture lining materials are widely used in prosthodontics. The unresolved issue of soft denture liners colonization by *Candida albicans* is particularly problematic. Recently, many research tried to enhance soft liner properties by incorporating nano fillers into the polymeric matrix.

This study aims to evaluate the effect of barium titanate ( $\text{BaTiO}_3$ ) nano particles(NPs) incorporation into the heat cured acrylic based denture soft liner on *Candida albicans* adherence and some other properties including: radiopacity, tear strength, tensile bond strength, surface hardness and surface roughness.

**Materials and methods:** According to the results of pilot study  $\text{BaTiO}_3$  NPs with concentration of 0%, 1% and 1.5% by weight were chosen to be incorporated into the soft liner material. Firstly,  $\text{BaTiO}_3$  NPs powder was dispersed into the monomer of the soft liner by using probe sonication apparatus and then, measured amount of the soft liner's powder blended into this suspension. *C. albicans* adherence test was performed to assess the antifungal efficacy of  $\text{BaTiO}_3$  NPs / soft liner composite. One hundred and ninety specimens were prepared which were divided into six groups according to the tests to be performed. Each group consists of thirty specimens (10: control, 10: with 1%  $\text{BaTiO}_3$  NPs addition and 10 with 1.5%  $\text{BaTiO}_3$  NPs addition).

Scanning electron microscope was used to show the dispersion of  $\text{BaTiO}_3$  NPs within the acrylic soft liner matrix and energy dispersive X-ray

spectroscopy analysis was performed to display the percentages of composite filler of both weight and atoms.

**Results:** Addition of BaTiO<sub>3</sub> NPs 1% and 1.5% by weight to acrylic soft denture liner resulted in highly significant decrease in *Candida albicans* adherence to soft denture liner compared to control group. Also, there was highly significant increase in tensile bond strength and radiopacity test results, while there was non-significant increase in surface hardness and surface roughness. The results of tear strength showed non-significant increase after the addition of 1% BaTiO<sub>3</sub> NPs in comparison to control group but there was a significant increase after addition of 1.5% of BaTiO<sub>3</sub> NPs.

**Conclusion:** The addition of BaTiO<sub>3</sub> NPs to acrylic soft denture liner can improve the antifungal properties thus reduce the susceptibility to denture stomatitis infection.

### الخلاصة

**المقدمة:** ان مادة التبتين الناعمة طويلة الأمد مستخدمة بكثرة في مجال صناعة اطعم الاسنان. إن نمو الكائنات الحية الدقيقة وخاصة المبيضات البيض على بطانة طقم الأسنان المرنة خلال الاستعمال تعتبر من المشاكل الأكثر شيوعا والغير محلولة لحد الان. لذلك حاولت العديد من الأبحاث تحسين خصائص البطانة اللينة من خلال دمج مواد نانوية في هذه المادة البوليمرية. هذه الدراسة تهدف الى تقييم تأثير اضافة تراكيز مختلفة من مادة تيتانات الباريوم النانوية في مادة التبتين الاكريليكية اللينة والمعالجة حراريا لطقم الاسنان على التصاق المبيضات البيضاء بالبطانة وخواص أخرى مثل نفاذ الاشعة السينية، قوة التمزيق، قوة الشد الرابط، صلابة وخشونة السطح.

**المواد وطرق العمل:** حسب نتائج الدراسة التجريبية تم اختيار النسب 0%، 1%، و1.5% من الوزن من مادة تيتانات الباريوم النانوية ليتم دمجها مع مادة التبتين الاكريليكية. في البداية تم خلط مسحوق مادة تيتانات الباريوم النانوية مع وخطه مع مونومر البطانة الناعمة بواسطة جهاز السونكيشن، ثم تم خلط هذا العالق بالكمية المقاسة من مسحوق بوليمر البطانة الناعمة. تم اعداد مائة وتسعين عينة مختلفة والتي تم توزيعها الى ست مجموعات وفقا للاختبارات التي يتعين القيام بيها. تتكون كل مجموعة من ثلاثين عينة (10 للمجموعة المسيطرة، 10: مع اضافة تيتانات الباريوم النانوية بنسبة 1% و10 مع اضافة 1.5 % من تيتانات الباريوم النانوية). تم اجراء مسح المجهر الالكتروني لإظهار انتشار تيتانات الباريوم النانوية داخل البوليمر. وتم استخدام تحليل طيف الاشعة السينية المشتت لعرض النسبة المئوية بالوزن والذرات لمكونات المركب.

**النتائج:** ان إضافة 1% و1.5% من الوزن من مسحوق تيتانات الباريوم النانوية الى مادة التبتين الناعمة أدت الى انخفاض معنوي جدا في عدد خلايا المبيضات البيض الملتصقة على سطح العينات عند مقارنتهم مع مجموعة العينات التي تمثل مادة التبتين الاكريليكية المرنة بدون أي إضافة. كذلك وجدت زيادة ملحوظة في قوة الشد الرابط ونفاذية الاشعة السينية، لكن كان هناك زيادة غير ملحوظة في خشونة وصلابة السطح. عند اختبار قوة التمزيق كان هناك زيادة غير ملحوظة عند إضافة 1% من الوزن من مسحوق تيتانات الباريوم النانوية بالمقارنة مع المجموعة المسيطرة لكن كان هناك زيادة ملحوظة في قوة التمزيق عند إضافة تركيز 1.5% من الوزن من مسحوق تيتانات الباريوم النانوية.

## الخلاصة

---

**الاستنتاج:** ان إضافة مسحوق تينانات الباريوم النانوية الى مادة التبطين الاكربليكية المرنة باستطاعته تحسين خاصية مقاومة الفطريات و التقليل من الإصابة بالتهاب الغشاء المخاطي المزمن.



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة بغداد  
كلية طب الاسنان



## قيمة إدراج جزيئات تيتانات الباريوم النانوية في مادة بطانة الأسنان الناعمة على التصاق الفطريات وخصائص أخرى

رسالة

مقدمة الى مجلس كلية طب الاسنان / جامعة بغداد  
كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في صناعة الاسنان

فاطمة باسل صادق

بكالوريوس طب و جراحة الفم والاسنان

أ.م.د. حكمت جميل عبدالباقي

ماجستير التعويضات الاصطناعية  
دكتوراه التعويضات الاصطناعية