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

IMPACT OF SOME MECHANICAL PROPRTIES OF ROOM TEMPERATURE MAXILLOFACIAL SILICONE AFTER ADDITION OF NANO BARIUM TITANATE

A Thesis Submitted to the council of the College of Dentistry at the University of Baghdad in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Prosthodontics

Aseel Fatlawee Kumail
B.D.S

Supervised

Prof. Dr. Thekra Ismael Hamad
B.D.S., M.Sc., Ph.D.

2022 A.D. 1444 A.H

ABSTRACT

Introduction: The facial prostheses made to restore a missing part of the face, so it must be made from a material that mimic the surrounded soft tissues and skin in properties. The studies nowadays showed that the maxillofacial silicone elastomer is widely used for this purpose because of its biocompatibility, can be easily colored by intrinsic or extrinsic coloration and good elasticity. The drop points of the pure silicone elastomers are the mechanical properties as the tear strength and the tensile strength, which need to be improved to be clinically applicable. This improvement may be done by the addition of some types of nano barium titanate ($BaTiO_3$). The aim of this study was to evaluate the effect of the addition (1wt%, 2wt%) of $BaTiO_3$ nanofillers on some mechanical properties of VST-50 room temperature vulcanized (RTV) maxillofacial silicone.

Materials and Methods: The pilot study was done to select the proper addition percentages in the main study, some mechanical properties of VST 50 maxillofacial silicone were tested with the addition of 1wt%, 2wt%, and 3wt% percentages of $BaTiO_3$, and found that these properties could improve with the addition of 1wt%, and 2wt% percentages of the nanoparticles, so these percentages were selected to be added in the main study. A total of 120 specimens were prepared and divided into control (without nanofiller) and two experimental groups (1wt%, and 2wt% $BaTiO_3$ nanoparticles). For each group, ten specimens were utilized for each test (tensile strength and elongation percentage, tear strength, shore A hardness, and surface roughness).

ABSTRACT

The main study results were analyzed statistically by one-way ANOVA(analysis of variance) and the bonferroni tests at $p < 0.05$. The fourier transform infrared spectroscopy analysis, field emission scanning electron microscope, energy dispersive x-ray spectroscopy, and atomic force microscopy tests were done for the control specimen and for the specimens of 1wt%, and 2wt% $BaTiO_3$ nanofillers incorporation.

Results: Both experimental groups revealed significant increase in tensile strength, percentages of elongation, tear strength, surface hardness, and surface roughness at $p < 0.05$.

Conclusion: The addition of $BaTiO_3$ nanofillers to the VST-50 RTV maxillofacial silicone improved some of the mechanical properties of silicone.

الخلاصة

المقدمة: تصنع التعويضات الاصطناعية لاستعادة الاجزاء المفقودة من الوجه، لذلك يجب ان تصنع من مادة مشابهة بالخصائص للانسجة المحيطة الرخوة والبشرة. أظهرت الدراسات في الوقت الحاضر أن السليكون المطاطي المستخدم في تعويضات الوجه والفكين يستخدم على نطاق واسع لهذا الغرض بسبب توافقه الحيوي، ويمكن تلوينه بسهولة عن طريق التلوين الداخلي أو الخارجي والمرونة الجيدة. نقاط الضعف للسليكون المطاطي النقي هي الخصائص الميكانيكية مثل قوة التمزق وقوة الشد، والتي تحتاج إلى تحسين لتكون قابلة للتطبيق سريريًا. يمكن اجراء هذا التحسين عن طريق اضافة بعض انواع تيتانات الباريوم النانوي. الهدف من هذه الدراسة هو تقييم اضافة مادة تيتانات الباريوم النانوي بنسبة ١%، ٢% على بعض الخواص الميكانيكية للسليكون المستخدم في تعويضات الوجه والفكين بدرجة حرارة الغرفة.

المواد والطرق: تم اجراء الدراسة التجريبية لتحديد نسب الاضافة المناسبة في الدراسة الرئيسية، وتم اختبار بعض الخصائص الميكانيكية للسليكون مع اضافة نسب ١%،٢%،٣% من تيتانات الباريوم، ووجدت ان هذه الخصائص يمكن ان تتحسن مع اضافة ١%،٢% من تيتانات الباريوم، لذلك تم اختيار هذه النسب لاضافتها في الدراسة الرئيسية. تم تحضير ١٢٠ عينة وقسمت الى مجموعة السليكون قبل الاضافة (بدون تيتانات الباريوم) ومجموعتين تجريبية (١% بالوزن ،٢% بالوزن من تيتانات الباريوم). وتم استخدام عشر عينات لكل اختبار (قوة الشد والاستطالة، قوة التمزق، الصلادة، خشونة السطح). تم تحليل النتائج احصائيا باستخدام Bonferroni, ANOVA عند $P < 0.05$. تم اجراء اختبارات AFM, EDS, FESEM, FTIR للسليكون قبل وبعد اضافة ١%،٢% من تيتانات الباريوم.

النتائج: اظهرت المجموعتان التجريبيتان زيادة معنوية في قوة الشد والاستطالة وقوة التمزق وصلادة وخشونة السطح عند $P < 0.05$.

الاستنتاج: اضافة تيتانات الباريوم النانوي للسليكون المستخدم لتعويضات الوجه والفكين بدرجة حرارة الغرفة ادى الى تحسين بعض الخصائص الميكانيكية للسليكون.

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

تأثير بعض الخصائص الميكانيكية لمادة السليكون في درجة حرارة الغرفة بعد اضافة تيتانات الباريوم النانوي

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

من قبل

أسيل فتلاوي كميل

بكالوريوس طب وجراحة الفم والاسنان

باشراف

أ. د ذكرى أسماعيل حمد

دكتوراه في صناعة الاسنان

2022 م

1444 هـ