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

THE ROLE OF BORON NITRIDE PARTICLES INCORPORATION ON THERMAL CONDUCTIVITY AND SOME PROPERTIES OF HEAT CURE ACRYLIC RESIN

A thesis submitted to the council of the College of Dentistry/ University of Baghdad in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Prosthetic Dentistry

By

Hussein Ali Mohammed Hussein

B.D.S.

Supervised by

Assist Prof. Dr. Hikmat Jameel Abdulbaqi

B.D.S., M.Sc., Ph.D.

Baghdad-Iraq

2023 A.D 1444 A.

Abstract

Intruduction

Polymethyl methacrylate is the most commonly used material in denture fabrication. The material is far from being ideal in fulfilling the physical requirements such as poor thermal conductivity, insufficient surface hardness, increased surface roughness and poor mechanical properties. The aim of the study was to investigate the effect of boron nitride powder addition in percentages on following features of heat cure acrylic resin material: “thermal conductivity, impact strength, transverse strength, surface hardness and surface roughness”.

Materials and methods

A total of (150) samples were made from heat-cure acrylic and then separated into 5 groupings (each with 30 samples) based on the tests and this set was further divided into three categories: “control group”, reinforced poly methyl methacrylate “1% weight hexagonal boron nitride particles” group and reinforced poly methyl methacrylate “1.5% weight hexagonal boron nitride particles” group according to the results of pilot sudy. “The thermal conductivity, impact strength, transverse strength, surface hardness and surface roughness” were examined.

Results

The findings of this research demonstrated a highly significant enhancement in thermal conductivity, surface hardness at 1% and 1.5% weight boron nitride particles in comparison to the control group. For the impact strength test, statistical analysis reveals a significant decrease for 1.5wt.% group in comparison to control group, while there was non-significant decrease for 1% wt boron nitride when added to acrylic denture base material. Significant improvements in transverse strength were seen as in comparison to the control group. while for surface roughness test there was significant decrease in both 1% and 1.5% wt. boron nitride.

Conclusion

Heat cure acrylic is enhanced in terms of “thermal conductivity, transverse strength, surface hardness, and surface roughness” when boron nitride particles were added. However, impact strength is reduced significantly only at 1.5% wt.

الخلاصة

المقدمة: ان مادة البولي مثيل ميثاكرليت هي المادة الأكثر شيوعا في صناعة قاعدة طقم الاسنان .مع ذلك فان هذه المادة ابعد ما تكون عن المثالية في تحقيق بعض الخصائص الفيزيائية مثل التوصيل الحراري الرديء ،صلادة السطح الغير كافية، زيادة في خشونة السطح و الخصائص الميكانيكية الضعيفة. ان الهدف من هذه الدراسة هو لفحص تأثير اضافة مسحوق البورون نايترايد على الخصائص التالية: "التوصيل الحراري، قوة الصدمة، القوة العرضية، صلادة السطح وخشونة السطح"

المواد و الطرق: تم صناعة (150) عينة من مادة الراتنج الكريلي الحراري وبعد ذلك تم تقسيمها الى خمسة مجموعات (كل مجموعة تحتوي على 30 عينة) بالاعتماد على عدد الفحوصات وهذه أيضا تم تقسيمها الى ثلاث مجاميع فرعية اعتمادا على نتائج الدراسة التجريبية : المجموعة الخالية من الإضافة ، المجوعة التي تحتوي على تركيز 1 % من مادة الرتنج الحراري المقوى بالبورون نايترايد ، والمجموعة التي تحتوي على تركيز 1.5% من مادة الراتنج الحراري المقوى بالبورون نايترايد. وتم اجراء الفحوصات التالية: التوصيل الحراري، قوة السطح، القوة العرضية، صلادة السطح، وخشونة السطح.

النتائج: بالنسبة لاختبار التوصيلية الحرارية لاحظنا وجود زيادة معنوية وذو دلالة عالية بالنسبة لتركيز 1و1.5% بورون نايترايد وكلما زاد التركيز زادت الحرارية. بالنسبة لاختبار قوة الصدمة، لوحظ وجود نقصان ذات دلالة إحصائية عالية لمجموعة 1.5 ٪ بينما كانت هناك زيادة غير معتد بها إحصائيا لمجموعة 1 ٪ مقارنة مع مجموعة 0 %. بالنسبة لاختبار القوة العرضية لوحظ وجود زيادة بالنسبة لتركيز 1 % بالمقارنة مع مجموعة 0 % وهذه الزيادة تقل عند تركيز 1.5%. بالنسبة لاختبار صلادة السطح، حدثت زيادة ذات دلالة إحصائية عالية مع كل من المجموعتين 1 ٪ و1.5٪. بالمقارنة مع مجموعة 0 %. لوحظ أيضا انخفاض ذو دلالة إحصائية عالية في خشونة السطح مع مجموعة 1 ٪و1.5% بالمقارنة مع مجموعة 0 %.

الاستنتاج :تعمل إضافة مادة البورون نايترايد إلى مادة قاعدة طقم أسنان المصنوع من راتنج الأكريليك الحراري على تحسين التوصيل الحراري والقوة العرضية وصلابة السطح وخشونة السطح ، مع انخفاض ملحوظ فقط عند تركيز 1.5% في قوة الصدمة.

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد

كلية طب الأسنان

دور إضافة مادة البورون نايترايد على خاصية التوصيل الحراري وبعض خصائص مادة طقم الراتنج الاكريلي الحراري

رسالة مقدمة الى مجلس كلية طب الأسنان – جامعة بغداد

كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في صناعة الاسنان

حسين علي محمد حسين

بكالوريوس طب وجراحة الفم والأسنان

أ.م.د. حكمت جميل عبد الباقي

دكتوراه في صناعة الاسنان

1444هـ 2023م