University of Mosul

College of Dentistry

Evaluating the Effect of Polyetheretherketone Particles Addition on Some Properties of Polymethylmethacrylate Denture Base Material

A Thesis Submitted by

Mohand Abdul Jawad Mustafa AL-Hashyme

To

The Council of Dentistry College /

Mosul University

As A Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of Science

In

Prosthodontics

Supervised by

Assistant. Professor.

Aliaa Wameedh Ramzi AL-Omari

2022A.D. **1443A.H.**

Abstract

Background: Many attempts have been made enhancing properties of polymethylmethacrylate (PMMA) denture base material. Adding polyetheretherketone (PEEK) particles to PMMA was a recently used method to improve physical and mechanical properties.

Objectives: To estimate the effects of adding (PEEK) particles with a different percentage to PMMA on some properties of heat-cured denture base resin.

Material and Methods: The total number of specimens was 160, and it was divided into four according to PEEK particles percent added to PMMA polymer, group 1 (1%) PEEK was added to(99%) heat-cured PMMA polymer, group 2 (2%) PEEK was added to(98) heat-cured PMMA polymer , group 3 (3%) PEEK was added to (97)heat-cured PMMA polymer and control group pure PMMA without addition of PEEK mixed with monomer according to ratio of 3:1.. Each group have 40specimens.each group have 10 sample for each test. The conventional heat curing method which was used water bath to polymerize the spacimens to evaluate The surface hardness, water sorption and solubility, tensile strength and transverse strength . Fourier transform infrared spectroscopy test (FTIR) were done for four experimental and control groups.

Result: One way ANOVA and Duncan Multiple Analysis range test were used , this study showed a statistically significant difference at ($p<0.05$) in the surface hardness in experimental groups (1, 2, 3 groups) when compared the means value of experimental groups with means value

of control group. The mean values of water sorption and solubility test decreased with the increase a percentage of PEEK as compared the means value of experimental groups to the mean value of the control group . The mean values of tensile strength decreased with the increase in percentage of PEEK as compared the means value of experimental groups to the mean value of the control group. The mean values transverse strength increased with the increase in percentage of PEEK adding as compared the means value of experimental groups to the mean value of the control group, Fourier transform infrared spectroscopy, mainly common spectroscopic technique used for an organic and inorganic chemist, used to detect any chemical modification occurs indicated that there is no chemical change before and after addition of PEEK to PMMA polymer.

Conclusions: Incorporation of (1%,2%,3%)of PEEK particles to HCAR produced an increase in in surface hardness, transvers strength and decrease in tensile strength and decrease in water sorption and solubility. FTIR spectra of polymer with and without additives showed homogeneous distribution with no chemical reaction.

جامعة الموصل

كلية طب الأسنان

تقييم إضافة بولي ايثر ايثر كيتون على بعض خواص مادة قاعدةِ الطقمِ الراتنجَ الاكريلي الحراري

رسالة تقدم بها

مهند عبدالجواد مصطفى الهاشمي

إلى

مجلس كلية طب الأسنان

جامعة الموصل

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير

في

صناعة الأسنان

بإشراف

الأستاذ المساعد

علياء وميض رمزي العمري

1443 هـ **2022 م**

الخلاصة

المقدمه :هناك عدة محاولات بذلت لتعزيز خصائص مادة قاعدة طقم الأسنان الاكريلك المتصلب بالحرارة (بولي ميثال ميثاكريلك). ومنها إضافة جزيئات بولي ايثر ايثر كيتون (البيك) إلى بولي ميال ميثاكريلك لتحسين الخصائص الفيزيائية والميكانيكية.

الطرق والمواد: حيث تم إضافة جزيئات البيك بنسب مختلفة مع مادة الاكريلك المتصلب بالحراره لتقيم بعض خصائص ماده الاكريلك الراتنج قاعدة طقم الأسنان المعالجة بالحرارة. أضيفت جزيئات البيك بنسب مختلفة (1٪، 2٪، 3٪) إلى بوليمر الاكريلك المعالج حراريا وخلطه بنسبة 3:1 مع سائل مونيمرالاكريلك. وكان العدد الإجمالي للعينات 160، والتي انقسمت إلى أربع مجموعات تجريبية. مجموعة (1) تحتوي على نسبة 1% بيك و99% بولي ميال ميثاكريلك ومجموعة (2) تحتوي على نسبة بيك 2% و98% بولي ميال ميثاكريلك ومجموعة (3) تحتوي على نسبه بيك 3 % و97% بولي ميال ميثاكريلك ومجموعة التحكم. كل مجموعة لديها 40عينه. تم تقييم أربعة خصائص وهي صلابة السطح، وذوبان وامتصاص المياه، وقوة الشد والقوة العرضية. تم إجراء اختبار التحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء لأربع مجموعات تجريبية ومراقبة معرفه اذا كان هناك ارتباط فيزيائي ام كيميائي بين البيك والبولي ميثاميثاكيرلك.

النتائج: أظهرت هذه الدراسة فرقا معنويا كبيرا في اختبار تحليل التباين إحصائيا في الصلابة بين مجموعه (1) ومجموعة (2) ومجموعة (3) مع مجموعة التحكم، وأظهرت الدراسة ايضا ان المجموعة (3) أعلى قيمة الصلابة وان معدل القيم المتوسطة لاختبار امتصاص و ذوبان المياه انخفض مع زيادة نسبة البيك بالمقارنة مع متوسط قيمة مجموعة التحكم. معدل قيم قوة الشد انخفض مع زيادة في النسبة المئوية من نظرة خاطفة بالمقارنة مع متوسط قيمة مجموعة التحكم. وزاد متوسط قوة القيم العرضية مع زيادة في النسبة المئوية من البيك إضافة بالمقارنة مع متوسط قيمة مجموعة التحكم وان التحليل الطيفي الأشعة تحت الحمراء الطيفية المستخدمة اساسا للمواد الكيميائية العضوية وغير العضوية كشفت انه لايوجد اي تغيير كيميائي يذكر بعد خلط البيك مع ماده الراتنج الحراري.

الاستنتاجات:اظهرت الدراسة ان انه عند اضافة جزيئات البيك بنسبة 1% و2% و3% الى البولي ميثاكريلك بودر ازدادت قوةالصلابة والقوة المستعرضة وقلت قوه الشد وقلت امتصاص

وذوبان المياه وان التحليل الطيفي الأشعة تحت الحمراء الطيفية المستخدم انه لايوجد اي تغيير كيميائي يذكر بعد خلط البيك مع مادة الراتنج الحراري وان المادة توزع توزيعا متجانسا وانه حصل ارتباط فيزيائي بين الجزيئات.