جامعة الموصل
كلية العلوم

دراسة نسبة البلمرة للواصق المستخدمة في تثبيت جهاز تقويم الأسنان تحت تأثير مستويات مختلفة من المجال المغناطيسي

سعود خليل ابراهيم محمود

رسالة ماجستير

علوم الفيزياء

بإشراف

الأستاذ الدكتور
مازن أحمد عبد غزال

الأستاذ المساعد
الدكتور سرمد صبحي صالح

1445هـ

2023م

الخلاصة

تم في هذه الرسالة اعتماد التقنية المغناطيسية وملاحظة تأثيرها على المواد البوليمرية (المواد اللاصقة لتقويم الأسنان)، تم استخدام لاصق تقويم الأسنان Vage Ortho Uv . اذ تعرضت العينات قبل عملية البلمرة الى المجال المغناطيسي التراكمي بشدات مختلفة (٠.٠٠١ ,٠.٠٠٣, ٠.٠٠٥, ٠.٠١, ٠.١٥ و ٠.٢ تسلا) ولمدة زمنية (٥ و١٠ دقائق) لكل شدة، كما استخدمت القوالب الشفافة من أجل إنشاء العينات، فضلاً عن استخدام قطعة رقيقة من شرائط مايلر (Mylar strips) لتغطية سطح المادة بعد ملئ القالب بالمادة ووضعها على سطح مستوي ذي لون أصفر بنسبة انعكاسية ٧٠%. كما استخدامنا وحدة المعالجة بتقنية LED (mW/cm^2 1700 شدة الضوء) لتبلور لاصق تقويم الأسنان (VEGA ORTHO UV) القابل للبلمرة الضوئية. وكانت العملية بدرجة حرارة الغرفة ، تم غمر العينات المبلمرة في الماء المقطر لمدة يوم كامل في درجة حرارة الغرفة (٢ ± ٢٢ درجة مئوية في ظروف مظلمة)، وتم قياس الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للمادة، حيث كل من الصلادة الدقيقة , مقاومة الانضغاط , نسبة درجة تحول التبلمر DC% و حركية البلمرة فضلاً عن تحاليل الماسح المجهر الإلكتروني (SEM) و حيود طيف الأشعة السينية (XRD). كما تم إجراء التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء لتحويل فوريه (FTAR/ATR) لتقييم نسبة تحول التبلمر DC% و حركية البلمرة . حيث اوضحت نتائج نسبة درجة تحويل البوليمر DC% أن هنالك زيادة واضحة نتيجة التعرض للمجال ولزمنين مختلفين , عند مقارنتها مع نتائج العينات التي لم تتعرض للمجال المغناطيسي ، و نتائج الحركية البلمرة بدت عليها تحسن معنوياً بعد تعرضها للمجال المغناطيسي ، كما و تم استخدام (Universal Testing Machine) لقياس قوة الضغط ، بينما تم استخدام جهاز (Vickers Micro hardness) لقياس الصلادة الدقيقة للعينات، وتحسنت نتائج اختبار كل

من الصلادة وقوة الانضغاط مع زيادة المجال المغناطيسي لكلا الزمنين المستخدمين، إذ ما قارنها مع نتائج عدم التعرض للمجال المغناطيسي. مع ذلك فقد لوحظ انخفاض بسيط في الصلادة والانضغاط عند شدة مجال (٠.٠٣ تسلا). وأظهرت نتائج XRD اختلافات في شدة نمط الحيود بعد التعرض للمجال المغناطيسي . وكانت النتائج ذات دلالة إحصائية إذ تم استخدام اختبارات ANOVA وTukey لتحليل البيانات ($P \leq 0.05$).

Abstract

In this thesis, magnetic technology was adopted and its effect on polymeric materials (orthodontic adhesives) was adopted. Vage Ortho Uv dental adhesive was used. Before the polymerization process, the samples were exposed to the cumulative magnetic field with different intensities (0.01, 0.03, 0.05, 0.1, 0.15 and 0.2 Tesla) and for a period of time (5 and 10 minutes) for each intensity. Transparent molds were used to create the samples and a thin piece of Mylar strips was used to cover the surface of the material after filling the mold with the material and placing it on a flat yellow surface. An LED curing unit (1000 mW/cm2 light intensity) was used to crystallize the photopolymerizable VEGA ORTHO UV orthodontic adhesive. The process was done at room temperature, the polymerized samples were immersed in distilled water for a full day at room temperature (2 ± 22 °C in dark conditions). The physical and mechanical properties of the material were measured, in terms of micro-hardness, compressive strength, polymerization transformation ratio DC%, and polymerization kinetics, in addition to scanning electron microscopy (SEM) and X-ray diffraction (XRD) analyzes. Fourier transform infrared spectroscopy (FTAR/ATR) was also performed to evaluate the %DC transformation ratio and polymerization kinetics. Where the results of the degree of conversion of the polymer DC% showed that there is a clear increase as a result of exposure to the field for two different times, when compared with the results of samples that were not exposed to the magnetic field. As well as the results of polymerization kinetics seemed to improve significantly after exposure to the magnetic field. Also, a universal testing machine was used to measure the compressive strength, while a Vickers microhardness device was used to measure the exact hardness of the samples. The test results of both hardness and compressive strength improved with the increase of the

magnetic field for both times used, compared with the results of no exposure to the magnetic field. However, a slight decrease in hardness and compressibility was observed at (0.03 Tesla) field strength. The XRD results showed differences in the intensity of the diffraction pattern after exposure to the magnetic field. The results were statistically significant as ANOVA and Tukey's tests were used to analyze the data ($P \leq 0.05$).

University of Mosul
College of Science

Study the polymerization of the different types of orthodontic adhesives under different magnetic field modalities

Saud Khalil Ibrahim Mahmood

M.Sc.

in Physics

Supervised By

Professor	Assistant Professor
Dr. Mazin Ahmed Abed	**Sarmad S. Salih Al Qassar**

144٥ A.H. **2023A.D.**