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

Effect of laser surface treatment on bond strength of thermoplastic acrylic and heat cure acrylic to heat cured acrylic- based denture soft liner

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

Alkasim Abdul-Hameed Abdul-Jabbar
B.D.S

Asst. Prof. Bayan S. Khalaf
B.D.S., M.Sc.

2023 A.D 1444 A.H

ABSTRACT

Introduction: The physical and mechanical qualities of thermoplastic denture base resins vary according to the ingredients. Denture lining materials have grown in importance. One of the most important obstacles facing these materials is the weak adhesion strength between them. Therefore, the need to improve the quality of this adhesion was necessary to investigate modern methods such as laser treatment. The novelty of this study lies in several points, the first of which is: using nano pulse Nd:YAG laser with fiber-optic lens, second: is comparing injectable thermoplastic acrylic with traditional widely used material heat cured acrylic.

This study aims to evaluate the effect of laser surface treatment in terms of roughness and wettability and its effect on the bond strength of both injectable thermoplastic acrylic and heat cured acrylic denture base materials to acrylic based heat cured soft-liner material.

Materials and methods: Eighty specimens (forty specimens for each material type) was fabricated to assess the influence of surface treatment with Nd:YAG laser on the surface roughness and wettability. Injection molded thermoplastic acrylic, heat cured acrylic and heat cured acrylic soft liner was used to fabricate samples for tensile bond strength test. The load is applied until failure occurs and the maximum breaking forces are recorded in Newtons. Then the broken specimens were checked under microscope to determine whether the failure type is adhesive, cohesive or a combination of both. To determine if there was a chemical connection, Fourier-transform infrared spectroscopy was utilized.

Results: Surface treated thermoplastic acrylic denture base material and heat cured acrylic showed a highly significant increase in surface

roughness and wettability test mean values compared to the untreated group(control group). The results indicated highly significant differences in tensile bond strength between study groups, injectable thermoplastic acrylic denture base material and heat cured acrylic soft liner were significantly higher than untreated groups. Regarding the type of failures in laser surface treatment, the majority represent cohesive failures after the application.

Conclusion: The bonding strength of the denture base material has improved when treated with Nd:YAG laser and then relined with acrylic-based soft lining material.

الخلاصة

المقدمة: الصفات الفيزيائية والميكانيكية لراتنجات قاعدة أطقم الأسنان البلاستيكية الحرارية, التي تستخدم في البيئات السريرية ، تختلف حسب المكونات. ازدادت أهمية مواد تبطين الأسنان في الونة الاخيرة لتعويضات الفم الاصناعية الحديثة. يتم استخدامها على السطح الغائر لأطقم الأسنان لزيادة احتباس الأسنان من خلال تفعيل القطع السفلية ، وتحقيق توزيع القوة بشكل أكثر توازناً ، وتقليل الضغط الموضعي. من اهم المعوقات التي تواجه هذه المواد هو ضعف قوة التلاصق بينها . لذلك كانت الحاجة لتحسين جودة ونوعية هذا التلاصق كان لابد من التحري عن طرق حديثة كاليزر.

الهدف من الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير تعديل السطح بالليزر على قوة الترابط لكل من الأكريليك البلاستيكي الحراري القابل للحقن والمواد الأساسية لأطقم الأسنان المصنوعة من الأكريليك المعالج بالحرارة على مادة البطانة الناعمة القائمة على الأكريليك والتي سيتم تقييمها باستخدام اختبارات خشونة السطح وقابلية ترطيب السطح وقوة رابطة الشد.

المواد وطرق العمل: تم تصنيع ثمانين عينة (أربعون عينة من قاعدة أطقم الأسنان المصنوعة من البلاستيك الحراري المصبوب بالحقن وأربعين عينة من قاعدة أطقم الأسنان الأكريلية المعالجة بالحرارة لتقييم تأثير المعالجة السطحية باستخدام ليزر Nd: YAG على اختبار خشونة السطح وقابلية التبلل. ، تم استخدام الأكريليك المعالج بالحرارة والبطانة الناعمة المصنوعة من الأكريليك المعالج بالحرارة لتصنيع العينات المستخدمة لقوة رابطة الشد. سيتم وضع العينات في آلة اختبار الشد. يتم تطبيق الحمل حتى حدوث الفشل ويتم تسجيل أقصى قوى الكسر في نيوتن. تم فحص العينات المكسورة تحت SEM لتحديد ما إذا كان نوع الفشل لاصق أم متماسك أم مزيج من الاثنين معًا. لتحديد ما إذا كان هناك اتصال كيميائي ، تم استخدام التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء لتحويل فورييه.

النتائج: أظهرت المواد الأساسية لأطقم الأسنان المصنوعة من الأكريليك اللدائن الحرارية المعالجة بالسطح والاكريليك المعالج بالحرارة زيادة معنوية في قيم خشونة السطح وقابلية البلل مقارنة بالمجموعة غير المعالجة (مجموعة التحكم). أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية كبيرة في قوة رابطة الشد بين مجموعات الدراسة ، وكانت مادة قاعدة طقم الأسنان الأكريليكية البلاستيكية الحرارية القابلة للحقن والبطانة الناعمة المصنوعة من الأكريليك المعالج بالحرارة أعلى بكثير من المجموعات غير المعالجة.

الاستنتاج: تحسنت قوة الترابط للمادة الأساسية لأطقم الأسنان (مادة أساسية لأطقم الأسنان المصنوعة من البلاستيك الحراري القابل للحقن والأكريليك المعالج بالحرارة ثم مبطنة ببطانة ناعمة من الأكريليك) عند معالجتها باستخدام ليزر Nd: YAG ثم تبطينها بمادة بطانة ناعمة من الأكريليك.

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد

كلية طب الأسنان

تأثير المعالجة السطحية بالليزر على قوة الترابط للأكريليك البلاستيكي الحراري والأكريليك المعالج بالحرارة على مواد التبطين الناعمة ذات المنشأ الاكريليكي المعالجة بالحرارة

رسالة مقدمة الى مجلس كلية طب الاسنان /جامعة بغداد

كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في صناعة الأسنان

القاسم عبد الحميد عبد الجبار

بكالوريوس طب وجراحة الفم والاسنان

أ.م. بيان سليم خلف

ماجستير في صناعة الأسنان

1444 A.H

2023 A.D