دراسة مقارنة لخواص الانعطاف الساكنة والحركية لراتنج قواعد الأجهزة المتحركة الأكريلي المقاوم للصدم والراتنج الأكريلي التقليدي

إعداد طالبة الماجستير
نور عجاج الكردي*

إشراف الدكتور
مهند السعدي**

الملخص

خلفية البحث: يعدُّ انكسار الأجهزة المتحركة الأكريلية مشكلة شائعة سريرياً. ويحدث انكسار الجهاز المتحرك إمّا عند سقوطه أو في أثناء استعماله داخل الفم، حيث تتعرض قاعدة الجهاز في أثناء المضغ لانحناء متكرر؛ ممّا يؤدي في النهاية إلى حصول الكسر الناجم عن التعب. مع ذلك فإنّ القليل من الدراسات تستعمل القوى الدورية لوصف استجابة مادة قاعدة الجهاز للجهد المتكرر.

الهدف: دراسة مقاومة الانعطاف الساكنة والحركية لراتنج قواعد الأجهزة المتحركة المقاوم للصدم high-impact (Lucitone 199) والراتنج الأكريلي التقليدي (Rodex) .

المواد والطرائق: صنعت أربعون قطعة راتنج أكريلي بشكل متوازي مستطيلات بأبعاد(60x10x3)ملم، عشرون قطعة من كل مادة. غمرت قطع الراتنج الأكريلي في لعاب صنعي وبدرجة حرارة 37 ْم مدة أسبوعين. أخضعت نصف القطع من كل مادة لاختبار الانعطاف ثلاثي النقط (الساكن)، وأخضع نصفها الآخر لتحميل انعطاف دوري بتواتر 2 هرتز وقوى (1.2-12) نيوتن ولـــ 2000 دورة، وأخضع بعده لاختبار الانعطاف ثلاثي النقط. حللت البيانات باستخدام اختبار t-student إذْ (P≤ .05).

النتائج: وجد أنّ مقاومة الانعطاف الساكنة لمادة Lucitone 199 كانت أكبر منها لمادة Rodex (p=.002). وأنّ مقاومة الانعطاف الحركية لمادة Lucitone 199 كانت أكبر منها لمادة Rodex (p=.000).

الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدراسة أبدت مادة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم Lucitone 199 مقاومة أكبر لجهد الانعطاف الساكن ولجهود الانعطاف الدورية من تلك التي أبدتها مادة الراتنج الأكريلي التقليدي Rodex. من ثَمَّ فإنّ مادة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم هي مادة مناسبة لقواعد الأجهزة المتحركة ولاسيما عند المرضى الذين يعانون من الانكسار السريري للجهاز المتحرك الأكريلي.

كلمات مفتاحية: حركي، تحميل دوري، التعب، جهاز تعويضي متحرك، راتنج أكريلي، انكسار، مقاوم للصدم.

* قسم التعويضات المتحركة- كلية طب الأسنان- جامعة دمشق.

** أستاذ مساعد- قسم التعويضات المتحركة- كلية طب الأسنان- جامعة دمشق.

Comparative Study of Static and Dynamic Flexural Properties of High-Impact and Traditional Denture Base Acrylic Resins

Nour Ajaj alkordy* **Muhanad ALsaade****

Abstract

Background: The fracture of an acrylic resin denture is a rather common occurrence in clinical dentistry. The denture may be fractured accidentally when dropped , or may break while in service in the mouth. The denture undergo repeated flexure during function which ultimately results in fatigue failure. However, few studies utilize cyclic loads to characterize denture base material response to repeated stress.

Purpose. The purpose of this study was to evaluate the static and dynamic flexural strengths of two denture base acrylic resins: high-impact acrylic resin (lucitone 199) and traditional acrylic resin (Rodex).

Material and methods. forty rectangular specimens (twenty of each two acrylic resin materials) were fabricated and stored in an artificial saliva at 37°c for two weeks. Ten specimens for each material were undergone to a static 3-point flexure test. Whereas, the other ten specimens were undergone to flexural cyclic loading at 2Hz and loads(1.2-12)N for 2000 cycles, then specimens were undergone to 3-point flexure test. The data were statistically analyzed using t-student test (P≥ .05).

Result. Lucitone 199 material had higher static flexural strength than the Rodex material (*p*=.002). Lucitone 199 material had higher dynamic flexural strength than the Rodex material (*p*=.000).

Conclusion. under the limits of this study the high-impact acrylic resin (Lucitone 199) exhibited greater strengths of both static and cyclic flexural stress than traditional acrylic resin (Rodex). Therefore the high-impact acrylic resin is a suitable denture base material specially for patients who are suffering from clinical fracture of acrylic denture.

Key words. Dynamic , cyclic loading , fatigue , denture , acrylic resin , fracture , high-impact.

*Department of Removable Prosthodontics, Damascus University.
**Ass. Prof. Department of Removable Prosthodontics, Damascus University.

المقدمة Introduction:

يعدُّ انكسار الأجهزة المتحركة المصنوعة من راتنج البولي ميثيل ميثاكريلات (PMMA) الأكريلي مشكلة شائعة سريرياً[3,2,1]. إذْ إنّ نسبة انكسار الجهاز المتحرك الأكريلي هي 68%، وذلك بعد ثلاث سنوات من الاستعمال السريري[1]. يحدث انكسار الجهاز المتحرك إمّا بشكل مفاجئ نتيجة سقوطه أو في أثناء استعماله في الفم[4,2]. يعزى انكسار الجهاز المتحرك عند سقوطه لقوة الصدم[5, 4]، أمّا انكسار الجهاز داخل الفم فيعزى إلى تعب الانعطاف flexural fatigue[6,4,2,1]. حيث تتعرض قاعدة الجهاز لانحناء متكرر بتأثير القوى الماضغة[7,2,1]، ممّا يؤدّي في النهاية إلى حصول الكسر الناجم عن التعب fatigue failure [2].إذْ تؤدي دورات التحميل وعدم التحميل التي تحدث في أثناء المضغ إلى توليد شقوق صغيرة على سطح مادة قاعدة الجهاز أو بداخلها، تنمو هذه الشقوق وتزداد مع استمرار هذه الدورات لتؤدي في النهاية إلى انكسار مادة قاعدة الجهاز[8]. غالباً ما يحصل هذا الكسر عند الخط المتوسط للجهاز المتحرك الكامل أو بالقرب منه[7,5,2,1]. وهو يحدث في الجهاز الكامل العلوي أكثر منه في السفلي[6,5,2] وأكثر ما يشاهد في الجهاز الكامل العلوي المفرد المقابل لأسنان طبيعية[9,2] (الشكل 1)[10].

الشكل (1)الكسر المتوسط الناجم عن التعب في جهاز كامل علوي مفرد (Dhiman CRK وChowdhury LCSR) [10].

لذلك يجب أن تكون مادة الراتنج الأكريلي المستعملة في صنع قواعد الأجهزة المتحركة مقاومة لتعب الانعطاف كي تستطيع تحمّل قوى المضغ المتكررة[11,4].مع ذلك فإنّ القليل من الدراسات استخدمت القوى الدورية لوصف استجابة مادة قاعدة الجهاز للجهد المتكرر[11].

درس Kelly[2] 1969 تأثير عوامل عديدة كحجم حبيبات الراتنج الأكريلي وعوامل تركيز الجهد كوجود ثلم في العينة أو مواد أجنبية أو ألياف النايلون في مقاومة راتنجات قواعد الأجهزة المتحركة الأكريلية للتعب. إذْ إخضعت العينات المختبرة لانعطاف متكرر بتطبيق حمل قدره (3,650)gm و344 انعطاف في الدقيقة، وحسبت عدد الدورات حتى حصول الكسر. وُجد أنّ الراتنج الأكريلي ذا الحبيبات فائقة النعومة والهجينة هو الأكثر مقاومة لتعب الانعطاف، ووُجد أنّ كلاً من عوامل تركيز الجهد السابقة أدّى إلى إضعاف مقاومة الراتنج الأكريلي للتعب.

درس Johnston وزملاؤه[4] 1981 تعب الانعطاف لعشر مواد من راتنجات قواعد الأجهزة المتحركة الأكثر استعمالاً والتي تعود لأربعة أنواع مختلفة، إذْ إخضعت العينات لـــ 342 انعطافاً في الدقيقة، وحمل مقداره (3,650) gm، وحسب عدد الدورات حتى حصول الكسر. فكان ترتيب الأنواع الأربعة من المواد الراتنجية تبعاً لمقاومة تعب الانعطاف المتزايدة هي راتنجات PMMA نمط السكب، ثمّ راتنجات PMMA نمط حراري التماثر، ثمّ راتنجات الفينيل، ثمّ راتنج PMMA المقوّى Lucitone 199، وقد أبدى قدرة أكبر على تحمّل الانعطاف المتكرر مقارنةً بأنواع الراتنجات الأخرى. درس Seo وزملاؤه[12] 2006 تأثير الجهود الميكانيكية والحرارية في قواعد الأجهزة المتحركة غير المبطنة والمبطنة بمادة تبطين قاسية ذاتية التماثر. حيث استعملت جهود ميكانيكية دورية بتواتر 0.8 هرتز، وطبقت 5000 دورة حرارية، وذلك بين الدرجتين (5-55) درجة مئوية. وكانت النتيجة أنّ الجهود الحرارية والميكانيكية تولّد آثاراً ضارّة بمقاومة قواعد الأجهزة المبطّنة وغير المبطّنة وتنوعت هذه الآثار تبعاً لنوع المادة المبطّنة المستعملة. أجرى Diaz-Arnold

وزملاؤه[11] 2008 دراسة لتقييم خصائص الانعطاف الساكنة والحركية لقواعد الأجهزة الراتنجية. وبالنتيجة أظهر راتنج يوريثان دي ميثاكريلات ذو التماثر الضوئي (Eclips) مقاومة انعطاف ساكنة أكبر من تلك التي أظهرتها أنواع راتنج PMMA جميعها المتماثرة حرارياً، وذلك في كلّ من حالتي التحميل الساكن والحركي (الدوري). في حين لم تختلف مواد PMMA المتماثرة حرارياً عن بعضها بعضاً وذلك في كلّ من الاختبارات الساكنة والحركية الدورية.

من خلال استعراض الدراسات السابقة نجد أهمية دراسة الخواص الميكانيكية الحركية لمواد الراتنج الأكريلي المستعملة لصنع قواعد الأجهزة المتحركة. وقد ذكرت الدراسات أنّ إضافة المتماثر المشترك المطاطي إلى مادة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم (High-impact) قد حسنت من مقاومته لقوى الصدم الساكنة[13]، يبقى التساؤل: هل عملت هذه الإضافات قد على تحسين مقاومة الراتنج الأكريلي للقوى الدورية؟

هدف البحث Purpose:

دراسة مقاومة الانعطاف الساكنة والحركية لمادة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم Lucitone 199 ومقارنتها بمادة الراتنج الأكريلي التقليدي Rodex.

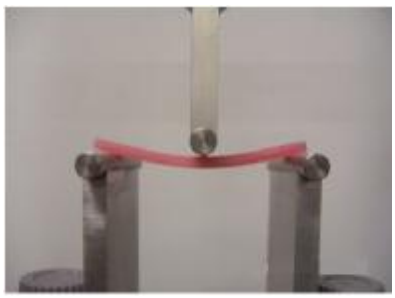
المواد والطرائق Material and methods:

صنعت أربعون قطعة راتنج أكريلي لها شكل متوازي مستطيلات وبأبعاد(60x10x3)ملم (الشكل 2)، بحيث تألفت من عشرين قطعة راتنج أكريلي مقاوم للصدم من مادة Lucitone 199 (Dentisply International Inc . Degu Dent GmbH , Hanau . Germany)، ومن عشرين قطعة راتنج أكريلي تقليدي من مادة Rodex(SPD . Italy). إذْ تمّت معايرة مكونات كل مادة (المسحوق والسائل) ومزجها، ومن ثمّ تصليبها حرارياً وفق تعليمات الشركة الصانعة. غُمرت قطع الراتنج الأكريلي في لعاب صنعي ضمن حاضنة بدرجة حرارة (37 ±1) ºم مدة أسبوعين. أُخضع نصف عدد قطع الراتنج الأكريلي من كل مادة (عشر قطع) لاختبار الانعطاف ثلاثي النقط (three-point flexural test) وذلك باستخدام جهاز الاختبارات الميكانيكية Testometric M350-5CT(Rochdale, England) وهو مزود بخلية تحميل(500) kg (الشكل 3)، يعمل هذا الجهاز بواسطة برنامج حاسوبي Win Test Analysis V(3.1.89).

الشكل(2)العينات الأكريلية

الشكل(3) جهاز الاختبارات الميكانيكية.

حيث وضعت قطعة الراتنج الأكريلي المختبرة بحيث تستند قرب نهايتيها إلى وتدي استناد مقطعهما دائري، وحددت المسافة بين الوتدين بـــ (46) ملم. وحددت سرعة الرأس المتحرك الذي يطبق جهداً أعلى ومنتصف قطعة الراتنج الأكريلي بـــ 5 ملم/الدقيقة (الشكل 4).



الشكل(4) قطعة راتنج أكريلي في اختبار الانعطاف قبيل حصول الكسر.

في حين أُخضع النصف الآخر من كل مادة لتحميل الانعطاف الدوري (flexural cyclic loading) وذلك باستعمال الجهاز السابق نفسه. حيث وضعت قطعة الراتنج الأكريلي المختبرة بحيث تستند قرب نهايتيها إلى وتدي استناد مقطعهما دائري، وحددت المسافة بين الوتدين بـــ (36) ملم. أخضعت القطع لعدد محدد من دورات تحميل الانعطاف (2000) دورة بتواتر (2) هرتز[3]، وقوى دورية (من 1.2 إلى 12) نيوتن. وبعد ذلك أخضعت لاختبار الانعطاف ثلاثي النقط 3- point flexure test تماماً كما في اختبار الانعطاف السابق. وزود البرنامج الحاسوبي بكلٍ من نوع الاختبار، وشكل القطعة المختبرة، والمسافة بين وتدي الاستناد، وعرض القطعة المختبرة وثخانتها، طلب من البرنامج الحاسوبي حساب قيمة مقاومة الانعطاف لكل قطعة مختبرة.

التحليل الإحصائي Statistical Analysis:

حلّلت البيانات إحصائياً باستعمال اختبار t-student للعينات المستقلة إذْ (P≤.05)، وذلك باستعمال برنامج حاسوبي SPSS V(.13.0).

النتائج: Result

1- مقاومة الانعطاف الساكنة:

يبيّن الجدول (1) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقاومة الانعطاف الساكنة (بالميغاباسكال) في عينة البحث وفقاً لمادة الراتنج الأكريلي.

جدول (1) يبيّن المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقاومة الانعطاف الساكنة (بالميغاباسكال) في عينة البحث وفقاً لمادة الراتنج الأكريلي.

المتغير المدروس	مادة الراتنج الأكريلي	عدد القطع	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقاومة الانعطاف الساكنة (بالميغاباسكال)	Lucitone 199	10	81.24	5.43	1.72	68.608	87.741
	Rodex	10	70.43	7.66	2.42	59.336	85.489

أجري اختبارT ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفرق في متوسط مقاومة الانعطاف الساكنة (بالميغاباسكال) بين مجموعة مادة الراتنج الأكريلي Lucitone 199 ومجموعة مادة الراتنج الأكريلي Rodex في عينة البحث. ويبيّن الجدول (2) أنّ مقاومة الانعطاف الساكنة (بالميغاباسكال) في مجموعة مادة Lucitone 199 كانت أكبر منها في مجموعة مادة Rodex في عينة البحث، وبشكل مهم إحصائياً (P=.002).

جدول (2) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقاومة الانعطاف الساكنة (بالميغاباسكال) بين مجموعة مادة الراتنج الأكريلي Rodex ومجموعة مادة الراتنج الأكريلي Lucitone 199 في عينة البحث.

المتغير المدروس	نوع الاختبار الميكانيكي	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقاومة الانعطاف الساكنة (بالميغاباسكال)	اختبار الانعطاف	3.638	18	10.80	2.97	0.002	توجد فروق دالة

2- مقاومة الانعطاف الحركية:

يبيّن الجدول (3) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقاومة الانعطاف الحركية(بالميغاباسكال) في عينة البحث وفقاً لمادة الراتنج الأكريلي.

جدول (3) يبّين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقاومة الانعطاف الحركية(بالميغاباسكال) في عينة البحث وفقاً لمادة الراتنج الأكريلي.

المتغير المدروس	مادة الراتنج الأكريلي	عدد القطع	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقاومة الانعطاف الحركية (بالميغاباسكال)	Lucitone 199	10	89.03	4.68	1.48	81.075	95.957
	Rodex	10	76.05	4.74	1.50	67.47	81.675

أجري اختبارT ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفرق في متوسط مقاومة الانعطاف الحركية (بالميغاباسكال) بين مجموعة مادة الراتنج الأكريلي Rodex ومجموعة مادة الراتنج الأكريلي Lucitone 199 في عينة البحث. ويبّين الجدول (4) أنّ قيم مقاومة الانعطاف الحركية (بالميغاباسكال) في مجموعة مادة Lucitone 199 كانت أكبر منها في مجموعة مادة Rodex في عينة البحث وبشكل مهم إحصائياً (P=000.).

جدول (4) يبّين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقاومة الانعطاف الحركية (بالميغاباسكال) بين مجموعة مادة الراتنج الأكريلي Rodex ومجموعة مادة الراتنج الأكريلي Lucitone 199 في عينة البحث.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقاومة الانعطاف الحركية (بالميغاباسكال)	6.159	18	12.98	2.11	0.000	توجد فروق دالة

المناقشة Discussion:

يحدث انكسار الأجهزة الكاملة العلوية عند الخط المتوسط لها، وذلك بسبب انحناء الجهاز. لذلك يجب أن تتمتع قاعدة الجهاز بمقاومة انحناء (انعطاف) كافية لمنع حصول الكسر[14]. يعزى انكسار قاعدة الجهاز المتحرك داخل الفم إلى تعب الانعطاف الناتج عن الانحناء المتكرر لقاعدة الجهاز[2,1]. لذلك يجب أن تكون مادة قاعدة الجهاز مقاومة لتعب الانعطاف[11,4]. لذلك اختبرت هذه الدراسة مقاومة الانعطاف الساكنة ومقاومة الانعطاف الحركية (التالية لتطبيق تحميل الانعطاف الدوري) لمادة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم Lucitone 199 ولمادة الراتنج الأكريلي التقليدي Rodex. وذلك لمعرفة أي المادتين أفضل في مقاومة الانكسار السريري للجهاز المتحرك الأكريلي. تمّ السعي لاختيار ظروف تجريبية مشابهة تقريباً للظروف السريرية. حيث صنعت العينات بطول 60ملم يماثل عرض الجهاز الكامل العلوي ما بين الرحتين[15]، وبثخانة 3 ملم، وهي ضمن حدود الثخانة الطبيعية (2-3) ملم للجهاز المتحرك الأكريلي. غمرت العينات في لعاب صنعي مدة أسبوعين، وفي درجة حرارة 37^{o} م. اختيرت سرعة الاختبار 2 هرتز بحيث تماثل تقريباً سرعة المضغ[15]. وجد أنّ المتوسط الحسابي لقيم مقاومة الانعطاف الساكنة لمادة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم Lucitone 199 (81.24 Mpa) أكبر من المتوسط الحسابي لقيم مقاومة الانعطاف الساكنة لمادة الراتنج الأكريلي التقليدي Rodex (70.4 Mpa) إذ (p=.002). ذكر O'Brain [8] أنّ إضافة المتماثر المشترك المطاطي إلى الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم تحسّن من مقاومته للصدم، وعزى ذلك إلى أنّه عند مزج المسحوق بالسائل تتشكل سلاسل من البوليمير المطعمة بالمطاط تتوزع على شكل جزر ضمن كرية البوليمير، حيث يؤدي وجود هذه السلاسل المطعمة بالمطاط إلى زيادة مقاومة الصدم للراتنج الأكريلي. وربما عمل وجود هذه السلاسل

على تحسين مقاومة الانعطاف للراتنج الأكريلي. كما ذكر O'Brain [8] أنّ لتقوية الراتنج الأكريلي بالمطاط تأثيراً مثبطاً للتشقق (crazing). ونظراً إلى أنّه عند تطبيق اختبار الانعطاف ثلاثي النقط يتعرض السطح العلوي للعينة و في منتصفه عند نقطة تطبيق القوة لجهود انضغاط، في حين يتعرض السطح السفلي المقابل لجهود شد[16]، و لمّا كانّ انكسار العينة يحدث نتيجة لتطور صدوع صغيرة على السطح السفلي المعرض لجهد الشد[17]، فلعلّ تقوية الراتنج الأكريلي بالمطاط و ذلك بتأثيرها المثبط للتشقق قد عملت على تحسين مقاومة الانعطاف للراتنج الأكريلي المقاوم للصدم. وجد Diaz-Arnold وزملاؤه 2008[11] أنّ متوسط مقاومة الانعطاف الساكنة لمادة Lucitone 199 (83.97 Mpa)، في حين كانت في دراستنا (81.24 Mpa)، ويمكن تفسير الاختلاف بأنّ قيمة مقاومة الانعطاف تتعلق بالبعد بين وتدي الاستناد في اختبار الانعطاف، وبسرعة الاختبار، وبعرض القطعة المختبرة وثخانتها[18]، والتي اختلفت في دراستنا عن ما هي عليه في هذه الدراسة. هذا ولم يجد أي اختلاف في مقاومة الانعطاف الساكنة لمادة Lucitone 199 عند مقارنتها بثلاث مواد أخرى حراية التماثر (Diamond D = 84.92 Mpa ، HI-I = 79.54 Mpa ، Nature-Cryl Hi-Plus= 75.82 Mpa) إذْ (p>.05). واتفقنا مع Meng[13] الذي وجد أنّ مقاومة الانعطاف الساكنة لمادة Lucitone 199 المقاومة للصدم(99.5 ± 4.5 Mpa) كانت أعلى من مقاومة الانعطاف الساكنة للمواد الأخرى المختبرة، وهي مادة الراتنج المقاوم للصدم Fricki Hi-I (88.9± 7.3 Mpa) ومادتان راتنجيتان من النمط التقليدي، وهما Hot Pro base(87.4 ± 8.9 Mpa) وSledgehammer Maxipack (84.9 ± 7.0 Mpa)، وبفارق مهم إحصائياً(p<.05) .

كذلك فقد وجد بعد تحميل الانعطاف الدوري أنّ المتوسط الحسابي لقيم مقاومة الانعطاف الحركية لمادة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم Lucitone 199 (89.03)Mpa أكبر من المتوسط الحسابي لقيم مقاومة الانعطاف الحركية لمادة الراتنج الأكريلي التقليدي Rodex (76.05) Mpa إذْ (*p*=.000). يمكن تفسير ذلك بأنّ الكسر الناجم عن التعب ينتج عن تولد الشقوق بتأثير القوى الدورية، ومن ثمّ ازدياد هذه الشقوق وانتشارها مع استمرار القوى الدورية حتى حصول الكسر[8]. فلعلّ تقوية الراتنج الأكريلي بالمطاط من خلال تأثيرها المثبط للتشقق قد عملت على تحسين مقاومة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم لجهود الانعطاف الدورية. لم يجد Diaz-Arnold وزملاؤه 2008[11] اختلافاً مهماً إحصائياً في مقاومة الانعطاف الحركية لمادة Lucitone 199 ولثلاث مواد PMMA راتنجية حرارية التماثر (Diamond D، HI-I، Nature-Cryl Hi-Plus) إذْ (p>.05). وربما يعود ذلك إلى أنّه لم توحد قيمة قوى التحميل الدورية المطبقة للمواد المختبرة جميعها، وإنّما طبقت على كل مادة قوى تحميل تختلف عن الأخرى. واتفقنا مع Johnston وزملائه 1981 [4] إذْ أبدت مادة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم Lucitone 199 قدرة أكبر على تحمّل الانعطاف المتكرر مقارنةً بأنواع الراتنجات الأخرى بما فيها راتنجات PMMA الأكريلية التقليدية حيث (*P*=.001). واتفقنا مع Stafford وزملائه 1982[15] إذْ وجدوا أنّ مقاومة مادة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم Impact للانعطاف المتكرر كانت أعلى منها لمادة الراتنج الأكريلي التقليدي Kallodent 60 إذْ (p<.001).

الاستنتاجات Conclusion:

ضمن حدود دراستنا ، أبدت مادة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم مقاومة أكبر لجهد الانعطاف الساكن ولجهود الانعطاف الدورية من تلك التي أبدتها مادة الراتنج الأكريلي التقليدي. ومن ثَمَّ تعدُّ مادة الراتنج الأكريلي المقاوم للصدم هي مادة بديلة عن مادة الراتنج الأكريلي التقليدي خاصة في حالة الجهاز الكامل العلوي المفرد أو عند المرضى الذين يعانون من الانكسار السريري المتكرر للجهاز المتحرك الأكريلي.

References

1- Hirajima Y,Takahashi H, Minakuchi S. Influence of a denture strengthener on the deformation of a maxillary complete denture. Dent Mater J 2009;28:507-12.
2- Kelly E .Fatigue failure in denture base polymers . J Prosthet Dent 1969; 21: 257-66.
3- Narva KK,Lassila LVJ,Vallittu PK. Flexural fatigue of denture base polymer with fiber-reinforced composite reinforcement. Composites Part A 2005; 36:1275-81.
4- Johnston EP, Nicholls JI , SmithDE . Flexure fatigue of 10 commonly used denture base resins. J Prosthet Dent 1981; 46: 478-83.
5- Zappini G, Kammann A , Wachtera W. Comparison of fracture tests of denture base materials. J Prosthet Dent 2003;90:578-85.
6- Fujii K . Fatigue properties of acrylic denture base resins. Dent Mater J 1989;8:243-59.
7- Beyli MS, Fraunhofer JAV. An analysis of causes of fracture of acrylic resin denture. J Prothet Dent 1981;46:238-41.
8- O'Brien WJ . Dental materials and their selection. 2thed. Quintessence publishing Co ,Inc. P 17,85,86.
9- Farmer JB. Preventive prosthodontics: Maxillary denture fracture. J Prosthet Dent 1983; 50: 172-5.
10- Dhiman CRK, Chowdhury LCSR . Midline fractures in single maxillary complete acrylic vs flexible dentures. MJAFI 2009; 65 : 141-5.
11- Diaz – Arnold AM , Varags MA , Shaull RL , Laffoon JE , Oian F .Flexural and fatigue strengths of denture base resin. J Prothet Dent 2008;100:47-51.
12- Seo RS , Murata H , Hong G , Vergani CE , Hamada T .Influence of thermal and mechanical stresses on the strength of intact and relined denture bases . J prosthet Dent 2006 ; 96: 59-67.
13- Meng TR, Latta MA. Physical properties of four acrylic denture base resins. J Contemp Dent Pract 2005;6:93-100.
14- McCabe JF, Walls AWG. Applied dental materials. 8th ed. Black well science. P 97.
15- Stafford GD , Lewis TT , Huggett R. Fatigue testing of denture base polymers. J Oral Rehabili 1982;9:139-54.
16- Manappallil JJ . Basic Dental Materials.2th ed .New Delhi . Jaypee Brother Medical Publishers(p) LTD. P 16.
17-Kaine T, Fujii K , Arikawa H , Inoue K. Flexural properties and impact strength of denture base polymer reinforced with woven glass fiber. Dent Mater 2000;16:150-8.
18-Phillips RW. Skinner' s science of dental materials. 9thed.W.B.Saunders. P 40.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2010/8/18.
تاريخ قبوله للنشر 2010/10/26.