تقييم ثبات القلب والوتد المعدني المصنع بالتقنية التقليدية وتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد

(دراسة مخبرية مقارنة)

الملخص:

الهدف من البحث: يهدف هذا البحث إلى تقييم ثبات القلب والوتد المعدني المصنع بالتقنية التقليدية وتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد.

المواد والطرائق: تألفت عينة البحث من ٢٠ ضاحكة سفلية مقلوعة ، تم إجراء المعالجة اللبية المناسبة وقص الجزء التاجي لها فوق مستوى الملتقى الميناني الملاطي ب2 ملم وتحضير فراغ الوتد الجذري بطول وقطر موحد باستخدام مثاقب Gates-Glidden وموسعات Peeso الآلية وتحضير سوار عنقي تاجي مع خط إنهاء بسماكة 1 ملم، قسمت العينة بشكل عشوائي إلى مجموعتين متساويتين حسب التقنية المتبعة بالتصنيع:

المجموعة (1-10) A: ترمم بقلب ووتد معدني مصنع بالطريقة التقليدية حيث تم أخذ طبعات بمادة سيليكونية مرنة وصب الطبعات بالجبس الحجري المحسن لصنع أمثلة عمل جبسية وتم بناء النموذج الشمعي، بعدها يتم كسي النموذج الشمعي ويصب بالمعدن بتقنية الشمع الضائع، أثناء عملية التشميع تم إضافة حلقة على السطح الطاحن لإجراء اختبار الشد.

المجموعة (1-10) B: ترمم بقلب ووتد معدني مصنع بطريقة الطباعة ثلاثية الأبعاد حيث تم أخذ طبعات بمادة سيليكونية مرنة وطلي الطبعات بمادة تمنع انعكاس الضوء و اللمعان ليتم مسحها رقميا باستخدام الماسح الرقمي المتصل بالحاسب ثم تم مسح النسج التاجية للأسنان المحضرة رقميا ليتم مطابقتها مع الطبعة وتم تصميم القلوب و الأوتاد المعدنية على الحاسوب وأثناء عملية التصميم تم

إضافة حلقة على السطح الطاحن لإجراء اختبار الشد، تم طباعة القلوب و الأوتاد المعدنية باستخدام الطابعة المعدنية ثلاثية الأبعاد.

تم الصاق جميع القلوب والأوتاد المعدنية باستخدام اسمنت فوسفات الزنك وأخضعت العينات لاختبار مقاومة قوة الشد عن طريق السحب Pull out باستخدام جهاز الاختبارات العام بسرعة 0,5 ملم في الدقيقة وسجلت مقدار شدة القوة التي حدث عندها انفصال الوتد عن القناة الجذرية في كل عينة من العينات بالنيوتن، تم حساب المتوسط الحسابي لمقدار قوة الشد لكل مجموعة وحللت البيانات الناتجة إحصائيا باختبار T للعينات المستقلة Independent Samples T Test.

النتائج: بلغ متوسط مقدار قوة الشد للمجموعة الأولى (التقنية التقليدية) 161.36 نيوتن بينما بلغ متوسط مقدار قوة الشد للمجموعة الثانية (تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد) 118.52 نيوتن وبينت نتائج الدراسة الإحصائية وجود فروق دالة إحصائيا في متوسط مقدار قوة الشد بين المجموعتين حيث كان متوسط مقدار قوة الشد في المجموعة الأولى (التقنية التقليدية) أكبر وبفرق ذي دلالة إحصائية من المجموعة الثانية (تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد).

الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدراسة، تبين أنه لم تحسن تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في تصنيع القلب والوتد المعدني من الثبات وأظهرت القلوب والاوتاد المعدنية المصنعة بالتقنية التقليدية ثباتا أكبر من القلوب والأوتاد المعدنية المصنعة بتقنية الطباعة ثلاثية الابعاد.

الكلمات المفتاحية: القلب والوتد المعدني، الطباعة ثلاثية الأبعاد، الثبات، قوة الشد.

Evaluation of Retention of Metal Post and Core Fabricated by Conventional Technique and 3D Printing System

(A Comparative In-Vitro Study)

Abstract

Objective: Evaluation of Retention of Metal Posts and Cores Fabricated by Conventional Technique and 3D Printing System.

Materials and Methods: Twenty mandibular orthodontic extracted premolars were endodontically treated. All teeth were cut 2 mm above cement-enamel junction. The root canals were enlarged to the same length and width using Gates-Glidden drills and Peeso reamers. Ferrul were made with 1mm finishline. The specimens were divided randomly into two groups according to the fabrication technique:

Group A (1-10): samples were restored with a metal post and core fabricated using conventional technique. Impressions were made by silicone material. The impressions were poured by enhanced stone gypsum to make gypsum work models. The wax model has been built. The wax model was covered

and cast in metal by lost wax technique. A ring was added on the grinding surface during the waxing process to perform a tensile test.

Group B (1-10): samples were restored with a metal post and core fabricated using 3D printing technique. Impressions were made by silicone material. The impressions were coated with a material that prevents light reflection and shine (dental scan spray) and digitally scanned by digital scanner, also The coronal tissues of teeth were scanned and matched with the impressions. The metal post and core was designed on the computer.

A ring was added on the grinding surface during the designing process to perform a tensile test. The metal posts and cores were printed using 3D metal printer.

All metal posts and cores were cemented by zinc phosphate cement, subjected to tensile test in a universal testing machine at a crosshead speed of 0.5 mm/min. The mean of failure strength for all groups were calculated. The data were analyzed by Independent Samples T Test.

Results: The mean of failure strength for the first group (Conventional Technique) was 161,36 N. The mean of failure strength for the second group (3D printing Technique) was 118,52 N. There were statistically

significant differences between the two groups in the research sample on confidence level 95%. The mean of failure strength in the first group (Conventional Technique) larger than the second group (3D printing Technique) with statistically significant differences.

Conclusion: Within the limits of this study, the 3D printing technique did not revealed better results with retention than the conventional technique of fabricating metal post and core. the metal posts and cores fabricated by the conventional technique revealed more retention than the metal posts and cores fabricated by the 3D printing technique.

Keywords: Metal post and core, 3D printing, Retention, Tensile force.