



**Ministry of Higher Education  
and Scientific Research  
University of Baghdad  
College of Dentistry**



# **FRICTION BETWEEN ESTHETIC BRACKETS AND ARCHWIRES IN WET CONDITION (AN *IN-VITRO* STUDY)**

A thesis Submitted to the Council of the College of Dentistry/ University of  
Baghdad in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of  
Master of Science in Orthodontics

By

**Aya Muneer Abdulsattar**

B.D.S.

Supervised by:

**Assist. Prof. Mustafa M. AL-Khatieeb**

B. D. S., M.Sc. (Orthodontics)

Baghdad - Iraq

2022 A.D.

1444 A.H.

## ABSTRACT

**Introduction:** sliding between bracket and archwire is used in most fixed appliance techniques. Frictional resistance is encountered whenever sliding occurs, which has a negative impact on treatment outcomes and duration. It is a clinical challenge, particularly with sliding mechanics, and therefore must be dealt with efficient manner to achieve the best orthodontic results.

The aims of this study were to compare and evaluate the static frictional forces between two types of esthetic brackets (polycrystalline ceramic bracket and monocrystalline ceramic bracket), as well as two types of esthetic orthodontic archwires (rhodium coated and ilusio™ archwires) in a wet condition after exposure to aging media (distilled water storage and acid challenge).

**Materials and methods:** an experimental model was created especially for this study by CNC laser made with a plastic block.

Ninety- six brackets had been used in this study divided into 48 monocrystalline ceramic (sapphire) Roth brackets and 48 polycrystalline ceramic Roth brackets for upper right first premolar tooth, were used and ligated with clear conventional elastomeric ligatures.

Each bracket was tested with two different types of esthetic archwires materials (rhodium coated and ilusio™ archwires) with two different size of archwires (0.014-inch nickel titanium archwire and 0.019× 0.025-inch stainless steel wire), and then stored in different incubation (aging) media.

Resistance to static frictional force of the bracket-archwire systems was measured with the experimental model mounted on the crosshead of an Instron testing machine with a 10 N loading cell and a speed of 5 mm/ minute for a distance of 5 mm.

Each of the 16 bracket-archwire combinations were be tested 6 times, with new tested bracket-archwire combination and new elastomeric ligature on each trial under wet condition.

**Results:** according to the findings of the current study there was a highly significant difference between polycrystalline bracket with SS rhodium coated archwire and polycrystalline bracket with SS ilusio™ archwire groups in distilled water, on the other hand there was no significant difference between 0.014-inch NiTi or 0.019 x 0.025-inch SS aesthetic archwires (rhodium coated or ilusio™) when combined with monocrystalline ceramic brackets in both distilled water and acidic medium.

**Conclusion:** it is advisable to couple the polycrystalline ceramic brackets with 0.014-inch NiTi and 0.019 x 0.025- inch SS rhodium coated archwires rather than ilusio™ archwires in acidic environment, while in distilled water, it is wise to combine with the polycrystalline ceramic brackets the 0.019 x 0.025-inch SS ilusio™ archwires rather than to combine these wires with monocrystalline brackets.

## الخلاصة

**المقدمة:** يتم استخدام الانزلاق بين الحاصرة التقويمية والأسلاك التقويمية في معظم تقنيات الأجهزة الثابتة. يتم مواجهة مقاومة الاحتكاك عند حدوث الانزلاق ، مما يؤثر سلبًا على نتائج العلاج ومدته. إنه تحد سريري ، خاصة مع ميكانيكية الانزلاق ، وبالتالي يجب التعامل معه بطريقة فعالة لتحقيق أفضل نتائج تقويم الأسنان. هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة وتقييم القوى الاحتكاكية الساكنة بين نوعين من الحاصرات التقويمية التجميلية بنوعيهما (احادية التبلور السيراميك ومتعددة التبلور السيراميك) ، بالإضافة إلى نوعين من الأسلاك التقويمية التجميلية (الأسلاك التقويمية المطلية بالروديوم واسلاك ilusio<sup>TM</sup> التجميلية ) في الحالة الرطبة بعد التعرض لوسائل تقدم العمر (تخزين في الماء المقطر والتحدي الحمضي).

**المواد و طرق :** تم استخدام ستة وتسعين حاصرة تقويمية في هذه الدراسة مقسمة إلى ثمانية وأربعين حاصرة تقويمية أحادية التبلور السيراميك قياس 0.022 انج والمضبوطة مسبقا نوع روث وثمانية وأربعين حاصرة تقويمية متعددة التبلور السيراميك قياس 0.022 مضبوطة مسبقًا نوع روث أيضًا ، تُستخدم مع الأربطة باستخدام اللدائن المرنة الشفافة التقليدية.

تم اختبار كل شريحة بنوعين مختلفين من الأسلاك التقويمية التجميلية (الأسلاك التقويمية المطلية بالروديوم واسلاك ilusio<sup>TM</sup> التجميلية) مع حجمين مختلفين من الأسلاك التقويمية (0.014 انج من سلك تقوي من النيكل تيتانيوم و 0.019 × 0.025 انج من أسلاك الفولاذ المقاوم للصدأ) في وسائط حضانة مختلفة. تم قياس مقاومة انزلاق أنظمة الأسلاك من خلال نموذج تجريبي مركب على الرأس المتقاطع لآلة اختبار Instron بخلية تحميل 10 نيوتن وسرعة 5 مم في الدقيقة لمسافة 5 مم.

تم اختبار كل مجموعة من المجموعات الستة عشر من الأسلاك الحاملة 6 مرات ، مع مجموعة جديدة تم اختبارها بين حاصرة. سلك تقوي و رباط مطاطي جديد في كل تجربة تحت ظروف رطبة.

**النتائج:** وفقا لنتائج الدراسة الحالية، هناك فرق كبير بين مجموعات (PSID و PSRD) في الماء المقطر ، لا يوجد فرق كبير بين 0.014 انج من سلك التقوي من النيكل تيتانيوم او 0.019 × 0.025 انج من أسلاك الفولاذ المقاوم للصدأ (المطلية بالروديوم او ilusio<sup>TM</sup> التجميلي) عند دمجها مع حاصرات تقويمية احادية التبلور الخزفية في كل من الماء المقطر والوسط الحمضي ولا يوجد فرق كبير في قوة الاحتكاك الساكن بين الحاصرات التقويمية احادية التبلور ومتعددة التبلور الخزفية إذا تم دمجها مع 0.014 انج من سلك التقوي من النيكل تيتانيوم نوع ilusio<sup>TM</sup> التجميلي او

0.019 × 0.025 انج من الاسلاك الفولاذ المقاوم للصدأ المطلية بالروديوم في الماء المقطر و الوسط الحامضي.

**الاستنتاج:** ينصح بربط حاصرات تقويمية متعددة التبلور الخزفي مع 0.014 انج من اسلاك النيكل تيتانيوم و 0.019 × 0.025 انج من أسلاك الفولاذ المقاوم للصدأ (المطلية بالروديوم) بدلا من اسلاك ilusio™ التجميلية في بيئة حمضية , بينما في الماء المقطر , ان نجمع مع الحاصرات التقويمية متعددة التبلور السيراميك 0.019 × 0.025 انج من أسلاك الفولاذ المقاوم للصدأ من اسلاك ilusio™ التجميلية بدلا من دمج هذه الاسلاك مع الحاصرات التقويمية احادية التبلور السيراميك.



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي  
والبحث العلمي  
جامعة بغداد  
كلية طب الاسنان



## مقاومة الاحتكاك بين الحاصرات التقويمية التجميلية والاسلاك التقويمية التجميلية في الحالة الرطبة ( دراسة مقارنة في المختبر)

رسالة مقدمة الى مجلس كلية طب الاسنان/جامعة بغداد كجزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في  
تقويم الاسنان

من قبل  
اية منير عبدالستار  
بكلوريوس طب جراحة الفم والاسنان

بإشراف  
الاستاذ المساعد  
مصطفى منعم الخطيب  
بكلوريوس طب وجراحة الفم والاسنان  
ماجستير تقويم الاسنان  
العراق-بغداد