Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Mosul
College of Dentistry

Evaluation and Comparison of some Mechanical Properties for NiTi and Esthetic Wires (An In Vitro Comparative Study)

A thesis submitted
to the Council of College of Dentistry / University of Mosul in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Orthodontics
By

Saif Abdul Kareem Alnasrawi

Supervised by

Assist. Prof.
Dr. Neam Fakhri Agha
M.Sc. Ph.D. (Orthodontics)

A.D.2023 **A.H.1444**

Abstract

Introduction: with an increasing number of adults seeking for orthodontic treatment, the development of orthodontic appliances with an emphasis on esthetics and optimum performance has become an extremely significant matter or rather necessity of the day.

Aims of the Study: To measure and compare the frictional resistance and surface roughness offered by the brackets of 0.014 inch round Nickel titanium (NiTi), poly-tetra-fluro-ethylene coated NiTi (Microcoated) and Rhodium coated NiTi (illusion) archwires that are immersed in artificial saliva and chlorhexidine.

Materials and Methods: the sample consists of 90 models & archwires of three types: Nickel titanium (NiTi), poly-tetra-fluro-ethylene coated NiTi (Microcoated) and Rhodium coated NiTi (illusion) archwires, which represent three groups. Each wire is fixed by three brackets of lower incisors and immersed at (one day, 14 days, and 28 days) in artificial saliva at ph = 6.75 and chlorhexidine for (45min, & 90 min), dry condition as control, to measure frictional resistance and surface roughness, at mouth temperature 37^{o}C. The data are statistically analyzed including mean and standard deviation by using SPSS statistics version 28, one-way analysis of variance (ANOVA) test is used and post Hoc Duncan's multiple range tests with $p \leq 0.05$.

Results: the results for frictional force & surface roughness of archwires show significant differences at the various time intervals, (1, 14, and 28) days within the same archwire type, which is immersed in artificial saliva. For chlorhexidine, the significant differences found with different time intervals within the same wire type and between control group with esthetic wires within the same period of time for frictional force & surface roughness. One day immersion in saliva reveal insignificant differences for the frictional resistance and surface roughness with that in dry condition for

all types of archwires, non-significant differences for the effect of wire immersion in chlorhexidine over saliva for all types of archwires within the same period interval.

Conclusions: The esthetics archwires have the highest frictional forces and surface roughness at (28 days) immersed in artificial saliva than NiTi archwires at (28 days) immersed in artificial saliva.

No significant increase in frictional forces and surface roughness between (14 days, 28 days) archwires immersed in artificial saliva and (14 days, 28 days) archwires immersed in artificial saliva and (45 min, 90 min) chlorhexidine.

NiTi, Polytetrafluoroethylene (PTFE) coated NiTi, and Rhodium coated NiTi (ilusio) archwires at (14 days, 28 days) of immersion in artificial saliva shown significant increase of frictional force and surface roughness from dry condition.

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

تقييم ومقارنة بعض الخواص الميكانيكية للأسلاك النيكل تيتانيوم والتجميلية المختلفة (دراسة مقارنة مختبرية)

رسالة قدمها
مجلس كلية طب الاسنان / جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في تقويم الاسنان

سيف عبد الكريم عباس النصراوي

بإشراف
الاستاذ المساعد الدكتورة
نعم فخري اغا
دكتوراه تقويم الاسنان

٢٠٢٣ م ١٤٤٤ هـ

الخلاصة

مقدمة: مع تزايد عدد البالغين الذين يختارون علاج تقويم الأسنان ، أصبح تطوير أجهزة تقويم الأسنان مع التركيز على الجماليات والأداء الأمثل أمرًا بالغ الأهمية أو بالأحرى ضرورة اليوم.

هدف الدراسة: لقياس ومقارنة مقاومة الاحتكاك وخشونة السطح للاسلاك الدائرية من النيكل - تيتانيوم والاسلاك النيكل – تيتانيوم المطلية بلبولي تيترا فلورو إيثيلين والاسلاك النيكل تيتانيوم المطلية بالروديوم والأسلاك المغمورة في اللعاب الاصطناعي والكلوريهيكسيدين.

المواد والطرق: تتكون العينات من ٩٠ موديل وحواصرمعدنية وأسلاك من ثلاثة أنواع: اسلاك النيكل – تيتانيوم، الاسلاك النيكل – تيتانيوم المطلية بلبولي تيترا فلورو إيثيلين، والاسلاك النيكل تيتانيوم المطلية بالروديوم، والاسلاك تكون في ثلاث مجموعات كل سلك مثبت بثلاثة حواصر معدنية من القواطع الاسنان السفلية والمغمورة لمدة (يوم واحد ، ١٤ يومًا ، و ٢٨ يومًا) في لعاب صناعي عند درجة الحموضة = ٦,٧٥ وكلوريهيكسيدين لمدة (٤٥ دقيقة ، ٩٠ دقيقة) ، وفي الحالة الجافة كعنصر تحكم ، وذلك لقياس مقاومة الاحتكاك وخشونة السطح ، عند درجة حرارة الفم ٣٧ درجة مئوية. وفيما يتعلق بالإحصاء المستخدم، حللت البيانات إحصائيًا بما في ذلك الانحراف المعياري والمتوسط باستخدام برنامج SPSS الإصدار ٢٨ ، واستخدم اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (ANOVA) وايضا اختبارات النطاق المتعددة post Hoc Duncan مع $p \geq ٠,٠٥$.

النتائج: أظهرت نتائج قوة الاحتكاك وخشونة السطح للأسلاك اختلافات كبيرة في الفترات الزمنية المختلفة للغمر في اللعاب الاصطناعي لمدة (١ ، ١٤ ، ٢٨) يومًا ضمن نفس النوع من الأسلاك. اما بالنسبة للكلوريهيكسيدين وجدت فروق كبيرة مع فترات زمنية مختلفة ضمن نفس النوع من الأسلاك وبين مجموعة التحكم مع الأسلاك التجميلية خلال نفس الفترة الزمنية لقوة الاحتكاك وخشونة السطح. يظهر الغمر في اللعاب ليوم واحد اختلافات طفيفة في مقاومة الاحتكاك وخشونة السطح بالمقارنة مع تلك الموجودة في حالة الجفاف لجميع أنواع الأسلاك، وكذلك كشفت اختلافات غير كبيرة لتأثير غمر السلك في الكلورهيكسيدين على اللعاب لجميع أنواع الأسلاك المقوسة خلال نفس الفترة الفاصلة .

الاستنتاجات: كانت الأسلاك التجميلية الأعلى بالنسبة لقوى الاحتكاك وخشونة السطح عند (٢٨ يومًا) من الغمر في اللعاب الاصطناعي مقارنةً بأسلاك النيكل – تيتانيوم عند (٢٨ يومًا) من الغمر في اللعاب الاصطناعي.

لايوجد اختلافات كبيرة في قوة الاحتكاك وخشونة السطح للاسلاك المغمورة في اللعاب الاصطناعي عند (١٤يوماً, ٢٨ يوماً) والاسلاك المغمورة في اللعاب الاصطناعي (١٤ يوماَ, ٢٨ يوماُ) ثم في الكلورهيكسيدين عند (٤٥ دقيقة , ٩٠ دقيقة).

اللاسلاك الدائرية من النيكل – تيتانيوم والاسلاك النيكل – تيتانيوم المطلية بلبولي تيترا فلورو إيثيلين والاسلاك النيكل تيتانيوم المطلية بالروديوم المغمورة في اللعاب الاصطناعي عند (١٤ يوماً , ٢٨ يوماً) اظهرت اختلافات كبيرة في قوة الاحتكاك وخشونة السطح من تلك الاسلاك في الحالة الجافة.