

University of Mosul
College of Dentistry



**Influence of Adding Silver and Titanium Dioxide
Nanoparticles on Shear and Tensile Bond Strengths of
Heliosit Orthodontic Adhesive**

**A Thesis Submitted by
Zeinab Issam Jasim Al Khayat**

**To
The Council of College of Dentistry
Mosul University**

**In Partial Fulfillment of the Requirements
For the Degree of Master of Dental Sciences in
Orthodontics**

**Supervised by
Asst. Prof. Dr. Afrah Khazal Al Hamdany**

2019 A.D.

1440 A.H.

Abstract

Aims of the Study: The current study aims to evaluate the influence of adding Silver and Titanium dioxide nanoparticles alone or in combination at three different concentrations (0.02%, 0.04% and 0.08%) on shear and tensile bond strengths of Heliosit orthodontic adhesive system, and to detect the site of bond failure after debonding.

Materials and Methods: One hundred freshly extracted human upper and lower premolar teeth were used. The teeth were divided equally into two main groups, one group for the shear bond strength test and the other for the tensile bond strength test. Each group was further divided into four groups: the Control group, Silver nanoparticles group, Titanium dioxide nanoparticles group, and Silver nanoparticles mixed with Titanium dioxide nanoparticles group. The three later groups were further subdivided into three sub-groups according to the concentration of the additives which were (0.02%, 0.04% and 0.08%). The buccal surface of each tooth was cleaned with fluoride free pumice and water, etched with 37% phosphoric acid, rinsed and dried. The Heliosit orthodontic adhesive or the modified adhesive placed on the bracket's mesh and bonded to the etched enamel. Universal testing machine (SANS, China) was used to debond the brackets with a knife edge blade at cross head speed 0.5 mm/min. for the shear bond strength, and 0.010 inch stainless steel ligature wire was used for debonding in tensile bond strength test. The bond strengths were measured in Mega Pascal, and the adhesive remnant was examined with stereomicroscope using 10X. Statistical analysis was done using SPSS Statistics, V19.

Results: The Shear bond strength of the Control group was statistically higher than the groups of the modified adhesives with nanoparticles.

While in tensile bond strength, the modified adhesive with mixed Silver and Titanium dioxide nanoparticles 0.02% was significantly the highest.

Conclusion: Generally, the addition of Silver nanoparticles and Titanium dioxide nanoparticles together at 0.02% improved the tensile bond strength of the orthodontic adhesive, while the shear bond strength was reduced in all concentrations.



جامعة الموصل
كلية طب الأسنان

تأثير اضافة جسيمات الفضة وثنائي أكسيد التيتانيوم النانوية
في قوتي الشد والسحب للاصق التقويمي من نوع هيليوست

رسالة تقدمت بها
زينب عصام جاسم الخياط

الى
مجلس كلية طب الأسنان
جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير
في
علوم طب الأسنان (تقويم الأسنان)

باشراف
أ.م.د. أفراح خزعل الحمداني

الخلاصة

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة الى تقييم تأثير اضافة جسيمات الفضة النانوية لوحدها وجسيمات ثنائي أكسيد التيتانيوم النانوية لوحدها وكذلك تأثير اضافة كلا الجسيمات ممزوجة مع بعض وبثلاث تراكيز مختلفة (٠,٠٢% ، ٠,٠٤% و ٠,٠٨%) في قوتي الشد والسحب لمادة اللاصق التقويمي من نوع هيليوست وتحديد موقع انفصال الربط بعد ازالة او فصل الحواصر المعدنية من سطح السن. **المواد وطرائق العمل:** نفذت هذه الدراسة باستعمال (١٠٠) عينة لأسنان مقلوعة حديثا من صنف الضاحك العلوي والسفلي. العينات السنهيه قسمت بالتساوي الى مجموعتين رئيسيتين، الأولى لقياس قوة الشد والثانية لقياس قوة السحب، كل مجموعة قسمت الى أربع مجاميع ثانويه وهي: المجموعة القياسية، المجموعة المعدلة بأضافة جسيمات الفضة النانوية ، المجموعة المعدلة بأضافة جسيمات ثنائي أكسيد التيتانيوم النانوية وأخيرا المجموعة المعدلة بأضافة كل من جسيمات الفضة والتيتانيوم النانوية. كل مجموعة من هذه المجاميع الثلاثة الأخيرة قسمت الى ثلاث مجاميع فرعية حسب تراكيز الجسيمات النانوية المضافة. السطح الشفوي لكل سن نظف بالماء و مسحوق الحجر الأسفنجي الخالي من الفلورايد وخدش باستعمال جل حامض الفوسفوريك بتركيز (٣٧%) ثم غسلت العينات وجففت. تمت اضافة اللاصق التقويمي القياسي واللاصق التقويمي المعدل الى شبكة الحواصر المعدنية وثبيتها على سطح العينة المهيا سابقاً قوة القص قيست بواسطة ماكينة القياس العالمية. بالنسبة لقياس قوة الشد وقد تم استعمال شفرة مماثلة لرأس السكين وبمعدل فصل يصل الى (٠,٥) ملم/دقيقة. بينما قوة السحب قيست باستعمال سلك رابط بحجم (٠,٠١٠) انج ، وسجلت القيم لكلتا القوتين بوحدة الميكاباسكال، بينما بقايا اللاصق فقد فحصت تحت المجهر باستخدام قوة تكبير (١٠) مرات. **الاستنتاج:** بالنسبة لمجموعة قوة الشد فان المجموعة القياسية كانت احصائيا أعلى من المجاميع التي تحتوي على لواصلق معدلة بأضافة الجسيمات النانوية. في حين أن مجموعة قوة السحب فقد لوحظ أن المجموعة التي تحتوي على اللاصق المعدل بأضافة كل من جسيمات الفضة وثنائي أكسيد التيتانيوم النانوية معا بالتراكيز التي تم اضافتها في هذه الدراسة حسنت الخواص الفيزيائية خاصة فيما يتعلق بقوة الشد والسحب وقللت من نسبة فشل ربط الحواصر بواسطة اللاصق التقويمي بصورة عامة دون التأثير في التركيب الكيميائي لمادة اللاصق التقويمية الاصلية.