



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



EVALUATION OF SHEAR BOND STRENGTH OF STAINLESS STEEL ORTHODONTIC BRACKETS BONDED TO COMPOSITE DISCS AFTER DIFFERENT SURFACE CONDITIONING METHODS

(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:

Ola Ali Mahmood

B.D.S

Supervised by:

Assist. Prof. Dr. Mehdi A. Mehdi

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

2022 A.D.

1444 A.H

ABSTRACT

Introduction: This study was conducted to explore the best surface treatment method (Etching only, Diamond bur grinding, Sandblasting with Al_2O_3 or Er-Cr YSGG laser) to obtain optimum shear bond strength (SBS) of stainless steel orthodontic brackets to composite and to evaluate the effect of aging by thermocycling on SBS.

Material and methods: In this study, 48 discs were constructed using light cured 3M Filtek Z350 XT composite resin (Diameter=10mm, Height = 4 mm). The samples were divided into two groups, the aging group in which the samples subjected to 5000 thermal cycle and the non-aged group. Then the samples were subdivided into four groups ($n = 6$) at random based on surface conditioning method namely: Etching only, diamond bur grinding, sandblasting with Al_2O_3 and Er, Cr: YSGG laser irradiation. SBS of all samples assessed using a universal testing equipment following bonding of brackets to composite discs. The failure mode and adhesive remnant index (ARI) was determined by examining the samples under a stereomicroscope at 10X magnification. Data analyzed using one way ANOVA, post-hoc Tukey's test and independent T-test for SBS , ARI scores comparison was performed using Kruskal –Wallis test , For ARI scores comparison between the non-aged and aged group Mann-Whitney U –test have been used .

Results: Study results presented that there is no significant difference in SBS in all tested groups except the aged etching only group. The aged laser group showed higher SBS values (10.81 MPa) compared to other tested groups. The values recorded in the aged etching only group (2.95 MPa) were the

lowest. The result of ARI scores comparison showed no significant differences between all tested groups ($P > 0.05$), The predominant ARI scores in diamond bur grinding and sandblasting groups were 2 or 3 while in the etching only and laser groups, it was predominantly 0 or 1.

Conclusion: In terms of SBS and ARI score, it can be concluded that composite surface conditioning by grinding, sandblasting and Er; Cr: YSGG laser yielded clinically acceptable results; however, acid etching without surface preparation of aged composite failed to produce similar outcomes.

- **Yagci, A., Uysal, T., Ulker, M. and Ramoglu, S. I. (2010)** Microleakage under orthodontic brackets bonded with the custom base indirect bonding technique. *The European Journal of Orthodontics*, 32(3), 259-263.
- **Yap, A. U. J. and Wee, K. E. C. (2002)** Effects of cyclic temperature changes on water sorption and solubility of composite restoratives. *Operative Dentistry*, 27(2), 147-153.
- **Yatabe, M., Seki, H., Shirasu, N. and Sone, M. (2001)** Effect of the reducing agent on the oxygen-inhibited layer of the cross-linked reline material. *Journal of Oral Rehabilitation*, 28(2), 180-185.
- **Yearn, J. A. (1985)** Factors affecting cure of visible light activated composites. *International Dental Journal*, 35(3), 218-225.

(Z)

- **Zachrisson, B. U. and Årthun, J. (1979)** Enamel surface appearance after various debonding techniques. *American journal of orthodontics*, 75(2), 121-137.
- **Zachrisson, B. U. and Brobakken, B. O. (1978)** Clinical comparison of direct versus indirect bonding with different bracket types and adhesives. *American Journal of Orthodontics*, 74(1), 62-78.
- **Zachrisson, B. U., Büyükyilmaz, T., Graber, T. M., Vanarsdall, R. L. and Vig, W. L. (2005)** *Orthodontics: current principles and techniques*. 4th ed. St Louis: Mosby, 579-80.

الخلاصة

المقدمة: تم اجراء هذه الدراسة للبحث عن افضل طريقة لمعالجة سطح الكومبوزت (المعالجة بالحامض فقط ، معاملة السطح بالسنايل الماسية، السفع الرملي بأكسيد الألومنيوم،معاملة السطح بالليزر) للحصول على قوة رابطة القص الامثل للحاصرات التقويمية المصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ لسطح الكومبوزت ولتقييم تأثير المعالجة بالتدوير الحراري على قوة رابطة القص.

المواد والطرق: في هذه الدراسة المختبرية، تم تصنيع 48 قرصاً من مادة الكومبوزت الضوئية (بقطر ١٠ مم × ٤ مم ارتفاع) تم تقسيم العينة إلى مجموعتين، المجموعة المعالجة بالتدوير الحراري حيث خضعت العينات إلى 5000 دورة حرارية و المجموعة غير المعالجة . تم تقسيم كل مجموعة بشكل عشوائي إلى أربع مجموعات فرعية (ن = 6) بناءً على طريقة المعالجة السطحية بما في ذلك مجموعة المعالجة بالحامض فقط ، والمعالجة بالسنايل الماسية، والسفع الرملي بأكسيد الألومنيوم، ومعالجة السطح بالليزر. بعد ربط الحاصرات التقويمية بأقراص الكومبوزت الضوئية، تم قياس قوة رابطة القص لجميع العينات في آلة اختبار. ثم تم فحص العينات تحت مجهر ضوئي بتكبير * ١٠ لتحديد طريقة فشل رابطة القص باستخدام مؤشر بقايا المادة اللاصقة. تم تحليل النتائج احصائياً باستخدام تحليل التباين احادي الاتجاه (ANOVA) و (Independent T test)

لقوة رابطة القص واختبارات (Kruskal-wallis and Mann-Whitney U-test)

لمقارنة نتائج مؤشر بقايا المادة اللاصقة.

النتائج : أظهرت نتائج هذه الدراسة عدم وجود فرق مؤثر في قوة رابطة القص في جميع المجموعات المختبرة باستثناء مجموعة المعالجة بالحامض فقط المدورة حرارياً. وكانت قيم قوة رابطة القص في مجموعة الليزر المدورة حرارياً أعلى من المجموعات الأخرى بينما تم تسجيل أدنى القيم في مجموعة الحشوات الضوئية المدورة حرارياً المعالجة بالحامض فقط. لم يتم العثور على فرق مؤثر في قيم مؤشر بقايا المادة اللاصقة بين جميع المجموعات المختبرة. كانت القيم في الغالب ٢ و ٣ في مجموعة السفع الرملي والسنايل الماسية، بينما كانت قيم مجموعتي المعالجة بالحامض فقط والليزر في الغالب ٠ و ١.

الاستنتاج : يمكن أن نستنتج أن تحضير السطح عن طريق السنايل الماسية، والسفع الرملي والليزر يوفر نتائج مقبولة سريريًا فيما يتعلق بقوة رابطة القص ومؤشر بقايا المادة اللاصقة، لكن عدم تحضير سطح حشوة الكومبوزت الضوئية فشل في الحصول على نفس النتائج.



جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد

كلية طب الاسنان

تقييم قوة رابطة القص للحاصرات التقويمية المصنوعة من الفولاذ
المقاوم للصدأ الملتصقة بأقراص الكومبوزت بعد استخدام طرق
معاملة سطح مختلفة

(دراسة مختبرية)

رسالة مقدمة الى مجلس كلية طب الاسنان – جامعة بغداد

كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم تقويم الاسنان

علا علي محمود

بكالوريوس طب وجراحة الفم والاسنان

الاستاذ المساعد الدكتور

مهدي عبد الهادي مهدي

دكتوراه تقويم اسنان

٥١٤٤٤

٢٠٢٢م