تأثير المضامض الفلورية في الخواص الميكانيكية للأسلاك المغلفة. (دراسة مخبرية)

د. عبد الرحمن العدس أ.م.د. أحمد برهان

(الإيداع: 14 تشرين الأول 2018 ، القبول: 24 كانون الأول 2018)

الملخص:

الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة الخواص الميكانيكية لنوعين من الأسلاك التقويمية المغلفة دون أو مع غمرها ضمن المضامض الفلورية.

تم استخدام نوعين من الاسلاك التجميلية المغلفة (أسلاك نايتينولNiTi مطلية بالتفلون والكومبوزت بقياس 0.022×0.016 إنش) حيث قسمت العينة الى مجموعتين :مجموعة شاهدة (أسلاك لم يتم تعريضها للمضامض الفلورية) (20 سلك مُغلف بالتفلون –20 سلك مُغلف بالكومبوزت) والمجموعة الأخرى (أسلاك تم تعريضها للمضامض الفلورية) (20 سلك مغلف بالتفلون_20 سلك مغلف بالكومبوزت). حيث تم تقطيع الأسلاك الى أجزاء صغيرة بطول 20 ملم واجراء اختبار انحناء ثلاثي النقط على العينات بدرجة حرارة 37±1°C للكشف عن الخواص الميكانيكية(معامل المرونة_ قوة الشد).

أظهرت الدراسة انخفاض واضح في الخواص الميكانيكية للأسلاك المغلفة بالتفلون والأسلاك المغلفة بالكومبوزت بعد استخدام المضامض الفلورية.

الكلمات المفتاحية: الأسلاك التقويمية المغلفة، الخواص الميكانيكية، المضامض الفلورية.

*طالب ماجستير في قسم تقويم الأسنان والفكين بكلية طب الأسنان جامعة حماه

**مدرس – قسم تقويم الأسنان والفكين – كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

Effect of Fluoride Rinses on Mechanical Properties of Coated Arch Wires. (An InVitro Study)

Dr. Abd Alrahman Al-Adas **Asst.Prof.Dr Ahmad Bourhan**

(Received: 14 October 2018, Accepted: 24 December 2018)

Abstract:

This study aimed to compare mechanical properties of two kinds of coated orthodontic wires with or without immersing them in fluoride rinses. Two kinds of coated aesthetic wires were used (NiTi wires coated with Teflon and coated with composite $0.022*0.016$ Inch). The specimens were divided into two groups: control group (wires without immersing in fluoride rinses) (20 wires coated with Teflon – 20 wires coated with composite) – and the other group (wires were immersed in fluoride rinses) (20 wires coated with Teflon – 20 wires coated with composite). The wires were cut into small pieces with the length 20 mm. Then, they were subjected to three-point bending test in the temperature 1 ± 37 in order to investigate their mechanical properties (Young modulus — Tensile strength).

According to the result of this study, there was a significant effect on the mechanical properties of coated wires (Teflon – Composite) after immersing them in fluoride rinses in which the yield strength, young modulus and tensile strength were less than those in the control group

Key words Coated orthodontic wires, mechanical properties, fluoride rinses.

1-المقدمة:

تشمل الأجهزة التقويمية الثابتة ملحقات تثبت على سطوح الأسنان، وعناصر تولد قوى توزع عبر هذه الملحقات باستخدام الأسلاك وعناصر مساعدة أخرى.(Gurkeerat,2007) تعد الأقواس السلكية التقويمية Orthodontic archwire أهم أجزاء الجهاز التقويمي حيث تختزن الطاقة التي طبقت عليها لتنتج القوة اللازمة لتحريك الأسنان (Burston,2000). وفي الآونة الأخيرة كان هناك اهتمام كبير ومتزايد بتطوير واستخدام أسلاك تقويمية تجميلية حيث أدى الطلب المتزايد على أفضل جمالية خلال المعالجة التقويمية الى التطوير في هذه الأجهزة وقاد ذلك الى الجمع بين متطلبات المريض الجمالية والأداء السريري الكافي للطبيب (Russell,2005).

كانت أول المحاولات بتغليف الأسلاك بالبلاستيك ولكن الخواص الميكانيكية تأثرت بشدة بسبب ثخانة الغطاء التي أنقصت القطر الفعال للسلك من 0,020 إلى 0,012 على سبيل المثال. كما أن الغطاء يتلون ويزول مع الاستخدام، ثم استخدمت الأسلاك المعدنية المغلفة بالبولميرات الملونة حيث كانت الحل الأمثل لمعالجة المشكلة التجميلية للأسلاك وتعتمد هذه التقنية على استخدام الكومبوزت وهي عبارة عن مواد حديثة مكونة من المعدن والخزف والبولمير الصناعي (Elayyan,2010).ومن المهم تحديد ما إذا كان طلاء أسلاك النيكل التيتانيوم سوف تغير خصائصها أو تحافظ عليها بعد استخدامها في الفم وتعرضها للسوائل الفموية (Kusy,2002)، ولكي تكون المعالجة التقويمية ناجحة لابد من المحافظة على الصحة الفموية والسيطرة على النخور، لذلك يقوم معظم المقوِّمين بوصف التطبيق اليومي للفلور للحفاظ على الصحة الفموية ومع ذلك فان شوارد الفلور يمكن أن تؤدي إلى انخفاض مقاومة التآكل وتغير اللون وتعديل الخصائص الميكانيكية للأسلاك التقويمية (Kao et al, 2007).

الأسلاك التقويمية التجميلية: على الرغم من التقدم الجمالي للحاصرات التقويمية إلا أن الأسلاك التجميلية لم تدرج بشكل روتيني في المعالجة التقويمية بسبب عدم وجود البحوث الكافية والمخاوف من تقشر مادة الطلاء بعد الاستخدام السريري بالإضافة إلى زيادة مقاومة الاحتكاك.

الأسلاك التجميلية يمكن تقسيمها إلى فئتين: الأسلاك المعدنية المغلفة _ الأسلاك الشفافة غير المعدنية، إن هذه الأسلاك ليست فقط على نسبة عالية من الجمالية ولكن أيضاً لها خصائص ميكانيكية مشابهة لتلك الموجودة في الأسلاك المعدنية ((Valiathan,2006.

الأسلاك المعدنية المغلفة: هي أسلاك نيكل-تيتانيوم أو أسلاك المقاومة للصدا (ستانليس ستيل) عولجت مع بوليتترافلوروايتيلينPTFE(Polytetrafluoroethylene) أوعولجت مع الإيبوكسي ريزين أوالبولميرات الصناعية (كومبوزت) (Elayyan et al,2010).

الأسلاك التجميلية المغلفة ب بولي تترافلوروايتيلين(PTFE): هذه الأسلاك مُعترف بها عموماً من قبل شركة دبونت بالعلامة ®Teflon التجارية أو راتنجات الايبوكسي وهو بولميرات صناعية، والتي تتألف بالكامل من الكربون والفلور نظراً لقوة الراوبط فلور-كربون، ومن ميزة هذه الأسلاك أنها متقبلة حيويا ومقاومة للحرارة وقابلة للإماهة بالإضافة لذلك فإنها تملك أدنى معامل احتكاك مما جعلها مادة طلاء مثالية للاستخدام التقويمي.

الإيبوكسي ريزينepoxy resin : هو راتنج صناعي مصنوع من خلال الجمع بين ايبوكسيد مع مركب آخر، وله مجموعة واسعة من الخصائص الفيزيائية مثل: العزل الحراري، المقاومة الكهربائية واستقرار الأبعاد، وهذا ما شجع على استخدام هذه المادة على نطاق واسع في مواد تقويم الأسنان (Husmann et al,2002).

أحد أضرار الالصاق المباشر هو تبقع الميناء الذي يحدث حول الحاصرات لذلك الفلور يعزز من امكانية اعادة التمعدن، لذلك يجب علينا تطبيق الفلور الموضعي أثناء المعالجة التقويمية. ويمكن أن تؤثر أيونات الفلور المتحررة على الخواص الميكانيكية لأسلاك تقويم الأسنان، لذلك من المهم للطبيب أن يفهم خواص أسلاك تقويم الأسنان بعد تأثرها بهذه الظروف مثل استخدام الغسولات الفموية أثناء المعالجة التقويمية (Kim et al,2005).

يساهم الفلور في حمايةِ الأسنان من خلال آليتين: جهازيَّاً، وموضعيَّاً:

موضعيَّاً: يؤثِّرُ الفلور من خلالِ تقوية الأسنان المتواجدة ضمن الحفرة الفمويَّةحيث أنَ الفلور يتحد مع سطح السِّن مما يجعَل منه أكثر مقاومةً للنخر. تتضمن طرق تطبيق الفلورِ موضعيَّاً، معاجين الأسنان والمضامض الفلورية، بينما تتضمَّن الطرق التي تطبَّق من قبل الممارس، الرغوة، الهلام والفرنيش (Kao et al,2007).

يمكن أن يسبِّب تعرُّض الخلائط التقويمية للتآكل إلى الحدِّ من عمر إجهاد هذه المواد ومن القوة الأعظمية لها، مؤدياً إلى فشلها ميكانيكيا (Lijima et al,2010).

كما تجدر الإشارة إلى أن تركيز ودرجة حموضة محاليل الفلورايد المستخدمة، وكذلك الوقت المستخدم في غمر الأسلاك تؤثر في تغيير خواص الأسلاك (Srivastava,2012).

وقد ركزت بعض الدراسات على التغيرات الحاصلة على الأسلاك التقويمية داخل الوسط الفموي، فقد وجد أن سطوحها تغطى بغلاف بروتيني حيوي يختلف بإختلاف البيئة الفموية لكل شخص وفترة التعرض لهذه الظروف (غزال & الصباغ، 2014)

2-الهدف من البحث Aim of the study:

يهدف هذا البحث إلى:

- مقارنة الخواص الميكانيكية لأسلاك النيكل التجميلية المغلفة بالتفلون قبل وبعد استعمال المضامض الفلورية.
- مقارنة الخواص الميكانيكية للأسلاك التجميلية المغلفة بالكومبوزت قبل وبعد استعمال المضامض الفلورية.

3-المواد والطرق Materials and Methods:

- **عينة الدراسة:**

قمنا بدراسة نوعين من الأسلاك النايتينولNiTi المغلفة:

- أسلاك تجميلية مغلفة بالتفلون_ مغلفة بالكومبوزت من شركة (ORTHO TECHNOLOGY) بقياس0.022×0.016 انش

ثم وزعت العينة الى مجموعتين(مخبرياً): مجموعة شاهدة بدون مضامض فلورية (20 سلكاً مُغلفاً بالتفلون -20 سلكاً مُغلفاً بالكومبوزت) ومجموعة من الاسلاك التجميلية بعد وضعها بالمضامض الفلورية (20 سلكاً مغلفاً بالتفلون_20 سلكاً مغلفاً بالكومبوزت).

نقوم باختيار الغسول الفموي المستخدم في الاختبار بحيث لا تتجاوز نسبة الفلورايد 1800 وحدة دولية من شركة ORTO, (DBNA ,Syria) (0.5%حمض فلوريد الصوديوم،0.044٪ ث /ت من الفلوريد،) (pH 4.39)،توضع عينات الفحص في حاضنة بدرجة حرارة 37 م في 10 مل من سائل الفحص مماثلة لكمية الغسل الفموي اليومي في حمام حراري ليبقى محافظا على درجة الحرارة ،توضع الاسلاك ضمن الحمام الحراري الموجود بداخله سائل الاختبار(المضامض الفلورية) لمدة ساعة ونصف وذلك لنحاكي زمن تعرضها للفورايد خلال 3 اشهر لمدة دقيقة واحدة عند الاستخدام اليومي الموضعي كما يجري في الدراسات السابقة (Walker,2005).

قبل الاختبار نزيل العينات من سائل الاختبار ونقوم بتنظيفها بالماء المقطر مصنع من شركة (HAMA FARMA, Syria)، نقوم بتقطيع الأسلاك الى اجزاء طول كل منها 20مم وهذاالطول ليحاكي المسافة بين الحاصرات (Ahrari,2012)،نضع هذه الاجزاء على الفك السفلي لجهاز جهاز الشد الفاحص العامOlsen,H50ks,UK (Tinius) الشكل (1)

الشكل رقم (1): يبين جهاز الشد المستخدم في الدراسة.

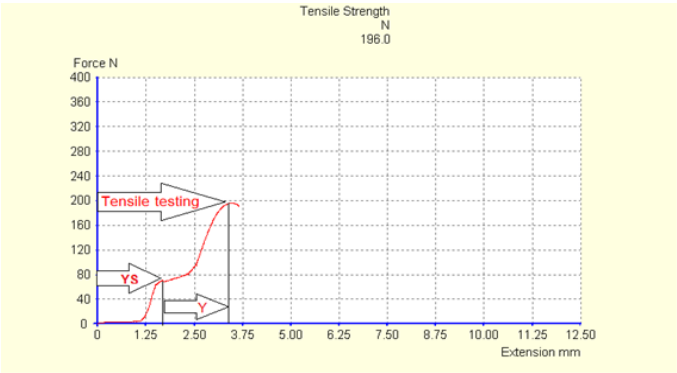
القوى التي سوف ندرسها:

1-مقاومة الشـــد (Tensile strength) (S): هي مقياس لمقدار الإجهاد الذي تتعرض له المادة عند وصـــولها لنقطة الانهيار، التي عندها تتحطم أو تفقد تماسكها أي هي أقصى إجهاد يمكن للمادة أن تتحمله بدون أن تنهار

2-معامل يونغ (y): أو معامل المرونة الطولي هو نسـبة الإجهاد (شـد أو ضـغط فقط) إلى الانفعال للمواد الصـلبة فقط، ويعطى من العلاقة التالية:

معامل يونغ للمرونة E= الإجهاد s / الانفعال e، الواحدة: نيوتن/م² (Guan et al,2012).

بعد الانتهاء من جمع العينة نبدأ الاختبارات اللازمة نشغل الجهاز ونضع البرنامج المناسب للتجربة. نقوم بتثبيت السلك من الطرفين بواسطة الملازم الخاصـة التي تم تجهزيها مسبقا لهذا الغرض.نقوم بعدها بالضـغط على زر Test لتبدأ عملية شد السلك بقوة متصـاعدة من الصـفر ،وتظهر على شاشـة الكومبيوتر منحني خاص يمثل استجابة االسلك لقوة الشد وذلك كما في الشكل (2).



الشكل رقم (2)

نكرر التجربة في كل مرة حتى الانتهاء من جميع أسلاك العينة.

-التحاليل الإحصائية

تم إجراء التحليل الاحصائي للبيانات المسجلة باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS-20 (الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية – النسخة 20).

(Statistical Package for Social Science – version 20)

كما تم استخدام برنامج (Microsoft Excel 2010) وذلك لرسم الأشكال والمخططات البيانية للبيانات المدروسة.حيث تم تطبيق اختبار Kolmogorov-Smirnov-Test على جميع المتغيرات التي ضمتها الدراسة لمعرفة فيما إذا كان توزع البيانات طبيعياً أم لا.

وتم تطبيق اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Samples T-Test) في حال كان توزع البيانات بشكل طبيعي ضمن المجموعة الواحدة وذلك لمقارنة المتوسطات ضمن مجموعة الدراسة وذلك لتحديد وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المتوسطات حيث تم حساب قيم P الاحتمالية.

وتم استخدام اختبار T للعينات المستقلة (Independent-Samples T-Test) في حال كان توزع البيانات بشكل طبيعي ضمن العينتين وذلك لمقارنة المتوسطات بين مجموعتي الدراسة وذلك لتحديد وجود فروق ذات دلالة احصائية بين المتوسطات حيث تم حساب قيم P الاحتمالية.

4- النتائج:Results

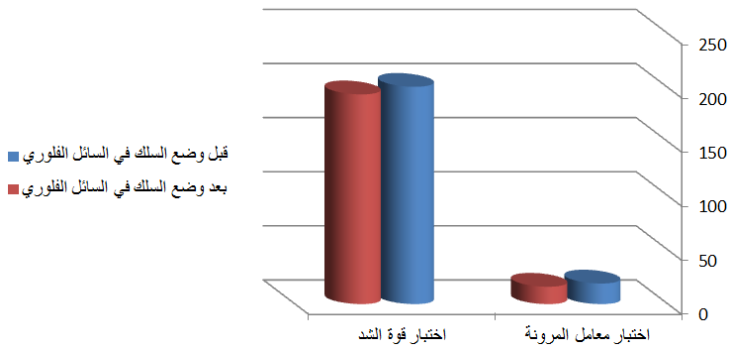
1-الدراسة الإحصائية الوصفية للقيم المسجلة في مجموعة أسلاك التفلون:

تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وكذلك تم تحديد أكبر قيمة وأصغر قيمة مسجلة في المشاهدات ضمن كل مجموعة من المجموعات المدروسة وكانت النتائج وفق الجدول رقم (1) :

الجدول رقم (1): يبين المقاييس الإحصائية الوصفية للقيم المسجلة في مجموعة الأسلاك المغلفة بالتفلون

الاختبارات المدروسة		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أكبر قيمة	أصغر قيمة
قوة الشد	قبل	20	19,0700	3,84942	24,00	10,10
	بعد	20	16,0750	4,03209	22	10,50
معامل المرونة	قبل	20	200,8600	3,26729	209	196
	بعد	20	193,8750	2,59288	198,30	190

ويبين الجدول انخفاض في قيمة الخواص الميكانيكية للأسلاك المغطاة بالتفلون بعد استخدام المضامض الفلورية، كما يبين ذلك المخطط رقم (1):



المخطط رقم (1): يبين المقاييس الإحصائية الوصفية للقيم المسجلة في مجموعة الأسلاك المغلفة بالتفلون

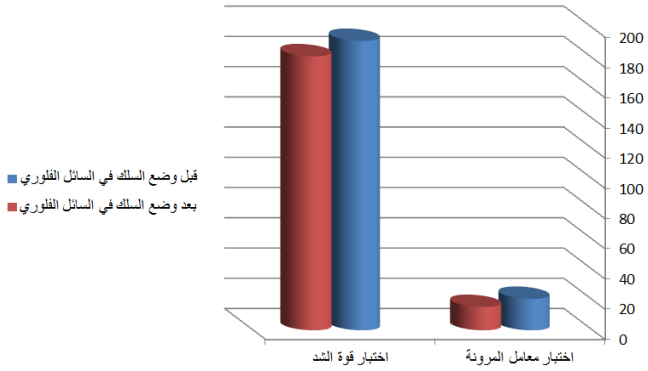
2– الدراسة الإحصائية الوصفية للقيم المسجلة في مجموعة الأسلاك المغلفة بالكومبوزت:

تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وكذلك تم تحديد أكبر قيمة وأصغر قيمة مسجلة في المشاهدات ضمن كل مجموعة من المجموعات المدروسة وكانت النتائج وفق الجدول (2) :

الجدول رقم (2): يبين المقاييس الإحصائية الوصفية للقيم المسجلة في مجموعة الأسلاك المغلفة بالكومبوزت

الاختبارات المدروسة		العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أكبر قيمة	أصغر قيمة
قوة الشد	قبل	20	20,81	6,11	31,10	10,50
	بعد	20	15,44	5,42	29,50	9,50
معامل المرونة	قبل	20	191,46	11,47	206	164,20
	بعد	20	181,29	14,41	200,80	150,40

ويبين الجدول انخفاض في قيمة الخواص الميكانيكية للأسلاك المغلفة بالكومبوزت بعد استخدام المضامض الفلورية ،كما يبين ذلك المخطط رقم (2)



المخطط رقم (2): يبين المقاييس الإحصائية الوصفية للقيم المسجلة في مجموعة الأسلاك المغلفة بالكومبوزت.

الدراسة الإحصائية التحليلية:

1–المقارنة بين قيم اختبار قوة الشد في مجموعة الأسلاك المغلفة بالتفلون قبل وبعد المعالجة:

تم تطبيق اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T–Test) حيث كان توزع البيانات طبيعياً ضمن المجموعة وذلك لمقارنة المتوسطات ضمن مجموعة الأسلاك نفسها قبل وبعد المعالجة وذلك لتحديد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات حيث تم حساب قيم P الاحتمالية والجدول رقم (3) يبين ذلك :

الجدول رقم (3): نتائج تطبيق اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T–Test) عند المقارنة بين قيم اختبار قوة الشد قبل وبعد المعالجة باستخدام الأسلاك المغلفة بالتفلون

المجموعتين	الفرق بين المتوسطين	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة t	درجة الحرية	قيمة P الاحتمالية
قبل & بعد	6,985	3,396	0,759	9.197	19	0,000

حيث نلاحظ من الجدول رقم (3) بأن قيم اختبار قوة الشد المقاسة بعدوضها في المضامض الفلورية في مجموعة أسلاك التفلون أقل من قيم اختبار قوة الشد المقاسة قبل وضعها بالمضامض الفلورية في نفس مجموعة أسلاك التفلون وذلك بفروقات معنوية واضحة حيث كانت قيمة الاحتمالية ($p<0.05$) أي أقل من مستوى المعنوية ألفا 0.05عند مستوى الثقة 95%.

2–المقارنة بين قيم اختبار معامل المرونة في مجموعة الأسلاك المغلفة بالتفلون:

تم تطبيق اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T–Test) حيث كان توزع البيانات طبيعياً ضمن المجموعة وذلك لمقارنة المتوسطات ضمن مجموعة الأسلاك نفسها قبل وبعد المعالجة وذلك لتحديد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات حيث تم حساب قيم P الاحتمالية والجدول رقم (4) يبين ذلك:

الجدول رقم (4): نتائج تطبيق اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T–Test) عند المقارنة بين قيم اختبار معامل المرونة قبل وبعد المعالجة باستخدام أسلاك التفلون:

المجموعتين	الفرق بين المتوسطين	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة t	درجة الحرية	قيمة P الاحتمالية
قبل & بعد	2,995	2,642	0,590	5,069	19	0,000

حيث نلاحظ من الجدول رقم (4) بأن قيم اختبار معامل المرونة المقاسة بعد المعالجة في مجموعة الأسلاك المغلفة بالتفلون أقل من قيم اختبار معامل المرونة المقاسة قبل المعالجة في نفس مجموعة الأسلاك المغلفة بالتفلون وذلك بفروقات معنوية واضحة حيث كانت قيمة الاحتمالية ($p<0.05$) أي أقل من مستوى المعنوية ألفا 0.05عند مستوى الثقة 95%.

3–المقارنة بين قيم اختبار قوة الشد في مجموعة الأسلاك المغلفة بالكومبوزت قبل وبعد المعالجة:

تم تطبيق اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T–Test) حيث كان توزع البيانات طبيعياً ضمن المجموعة وذلك لمقارنة المتوسطات ضمن مجموعة الأسلاك نفسها قبل وبعد المعالجة وذلك لتحديد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات حيث تم حساب قيم P الاحتمالية والجدول رقم(5) يبين ذلك :

الجدول رقم (5): نتائج تطبيق اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T–Test) عند المقارنة بين قيم اختبار قوة الشد قبل وبعد المعالجة باستخدام أسلاك الكومبوزت

المجموعتين	الفرق بين المتوسطين	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة t	درجة الحرية	قيمة P الاحتمالية
قبل & بعد	10,17	11,384	2,545	3,995	19	0,001

حيث نلاحظ من الجدول رقم (5) بأن قيم اختبار قوة الشد المقاسة بعد المعالجة في مجموعة الأسلاك المغلفة بالكومبوزت أقل من قيم اختبار قوة الشد المقاسة قبل المعالجة في نفس مجموعة الأسلاك المغلفة بالكومبوزت وذلك بفروقات معنوية واضحة حيث كانت قيمة الاحتمالية ($p<0.05$) أي أقل من مستوى المعنوية ألفا 0.05عند مستوى الثقة 95%.

4–المقارنة بين قيم اختبار معامل المرونة في مجموعة الأسلاك المغلفة بالكومبوزت قبل وبعد المعالجة:

تم تطبيق اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T–Test) حيث كان توزع البيانات طبيعياً ضمن المجموعة وذلك لمقارنة المتوسطات ضمن مجموعة الأسلاك نفسها قبل وبعد المعالجة وذلك لتحديد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات حيث تم حساب قيم P الاحتمالية والجدول رقم (6) يبين ذلك:

الجدول رقم (6): نتائج تطبيق اختبار T للعينات المزدوجة (Paired Sample T–Test) عند المقارنة بين قيم اختبار معامل المرونة قبل وبعد المعالجة باستخدام أسلاك الكومبوزت

المجموعتين	الفرق بين المتوسطين	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة t	درجة الحرية	قيمة P الاحتمالية
قبل & بعد	5,375	4,142	0,926	5,803	19	0,000

حيث نلاحظ من الجدول رقم (6) بأن قيم اختبار معامل المرونة المقاسة بعد المعالجة في مجموعة الأسلاك المغلفة بالكومبوزت أقل من قيم اختبار معامل المرونة المقاسة قبل المعالجة في نفس مجموعة الأسلاك المغلفة بالكومبوزت وذلك

بفروقات معنوية واضحة حيث كانت قيمة الاحتمالية ($p<0.05$) أي أقل من مستوى المعنوية ألفا 0.05عند مستوى الثقة 95%.

5-المناقشة Discussion:

1- **مناقشة معامل المرونة:** أظهرت دراستنا أن الأسلاك المغلفة بالتفلون تتمتع بمعامل مرونة أعلى من الأسلاك المغلفة بالكومبوزت بدون استخدام للمضامض الفلورية. كما أظهرت النتائج انخفاض معامل المرونة للأسلاك االمغلفة بالتفلون والمغلفة بالكومبوزت بعد غمرها بالمضامض الفلورية

وهذا يتوافق مع دراسة أجراهاKRISTEN SANDER وزملاؤه (2015)حيث وجد انخفاض في معامل المرونة للأسلاك المغلفة بالبولمير بعد غمرها في سائل فلوري . كما نتوافق مع الدراسة السريرية التي أجراها Elias وزملاؤه 2013 على عدد من الاسلاك المغلفة بالتفلون والبولمير بعد استخدامها بالبيئة الفموية والعلاج بالغسولات الفلورية ومقارنتها بعينة شاهدة وجد انخفاض في معامل المرونة في كلتا المجموعتين بعد تعرضها للفلورايد

وتختلف هذه النتائج مع دراسة Aghili(2015) ، حيث وجد زيادة في معامل المرونة للأسلاك المغلفة بعد تعرضها للمضامض الفلورية ويعزى الاختلاف مع نتائج دراسة الى استخدام أنواع مضامض فلورية مختلفة من شركات متنوعة حيث اننا استخدمنا غسولات فموية فلورية (0.5%حمض فلوريد الصوديوم، بينما استخدموا في دراستهم هلام الفلورايد الحمضي (1.1٪)وقد يكون للحموضة العالية لعامل الفلورايد في دراستهم تأثير على الخصائص الميكانيكية للأسلاك.

2- **مناقشة قوة الشدTensile strength :** أظهرت دراستنا أن الأسلاك المغلفة بالتفلون تتمتع بمعامل قوة شد أعلى من الأسلاك المغلفة بالكومبوزت بدون استخدام المضامض الفلورية. كما أظهرت النتائج انخفاض قوة الشد للأسلاك المغلفة بالتفلون والمغلفة بالكومبوزت بعد غمرها بالمضامض الفلورية.

تتوافق هذه النتائج مع الدراسةالسريرية التي قام بها Elias (2013) على عدد من الاسلاك المغلفة بالتفلون والراتنج بعد استخدامها بالبيئة الفموية والعلاج بالغسولات الفلورية ومقارنتها بعينة شاهدة، حيث وجد انخفاض في قوة الشد في كلتا المجموعتين بعد تعرضها للفلورايد.

كماتتوافق هذه الدراسة مع دراسة Yokoyama وزملاؤه 2003 حيث وجد انخفاض في قوة الشد للاسلاك التيتانيوم المغلفة بعد تعرضها لسائل فلوري وقد أرجع السبب الى إنتاج حمض الهيدروفلوريك hydrofluoric acid (HF)على التيتانيوم بعد التعرض للفلورايد حيث يتشكل هذا الحمض نتيجة لتشرد ذرات الهدروجين من السائل وتموضعه على النيكل بحيث يزداد تشكل هذا الحمض طرداً مع زيادة مدة الغمر وهذه العملية تؤدي في نهاية المطاف الى تأكل السلك واضعاف الخواص الميكانيكية له وهذه العملية تدعى "Hydrogen Embrittlement" القصافة الهدروجينية.

6-الاستنتاجاتConclusions:

إن نتائج البحث تقودنا إلى ما يلي:

1. تنخفض قوة الشد للأسلاك المغلفة بنوعيها مع استخدام المضامض الفورية.
2. ينخفض معامل المرونة للأسلاك المغلفة بنوعيها مع استخدام المضامض الفورية.

7-المراجع:

1-Gurkeerat S. Text Book of Orthodontics.2ed. (2007,p 449).

2- Burstone CJ. Welding of TMA wire. J Clin Orthod. 2000;21:609-15

3- Russell, J.S. Aesthetic orthodontic brackets. 2005; 32: 146-163

4- Elayyan, F., Silikas, N., and Bearn, D. Mechanical properties of coated superelastic archwires in conventional and self-ligating orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010;137:213-217

5- Husmann, P., Bourauel, C., and Jäger, A. The frictional behavior of coated guiding archwires. J Orofac Orthop. 2002; 63:199-211

6- Kusy RP. Orthodontic biomaterials: From the past to the present. Angle Orthod 2002;72:501- 12.

7- Kim, MJ, Kim, SB, Kim, KH and Choy K. Flexural Characteristic changes of fiber reinforced composite(Fibrekor®) according to water absorption. Korean J orthod,2005; 29: 304-309

8- Kao C T,Huang T Cytotoxicity of orthodontic wire corroded in fluoride solution in vitro 2007.

9- Valiathan, A and Dhar, S .Fiber Reinforced Composite Arch-Wires in Orthodontics:. Trends Biomater. Artif. Organs, 2006; 20:16-19.

10- Iijima M, Yuasa T, Endo K, Ohno H, Mizoguchi I. Corrosion behavior of ion implanted nickel-titanium orthodontic wire in fluoride mouth rinse solutions. Dent Mater J. 2010; 29:53-8.

11- Ahrari F, Ramazanzadeh BA. The effect of fluoride exposure on the load-deflection properties of super elastic nickel-titanium-based orthodontic archwires. Aust Orthod J. 2012;28(1):72-9

12- Srivastava K, Chandra PK, Kamat N.Effect of fluoride mouth rinses on various orthodontic archwire alloys tested by modified bending test: An in vitro study.Indian J Dent Res 2012;23:4334.

13- Walker MP, and Kula, K. Effect of fluoride prophylactic agents on the mechanical properties of nickel-titanium-based orthodontic wires. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005;127:662669

14- Guan M, Wang X, Zhou Y. Cryogenic temperature dependence of tensile response of NbTi/Cu Superconducting Composite Wires. IEEE Trans Appl Supercon. 2012.

15- Kristen Sander, Gloria A, Russo T, Quintanilla DS, Laino A, et al. The effect of topical fluoride agents on coated nickel-titanium Arch wires. J Biomater Appl 2015;26:829-44.

16- Elias CN ,Silva DL, Mattos CT. Cross section dimensions and mechanical properties of esthetic orthodontic coated archwires. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2013 Apr;143(4Suppl):S85-91.

17- Aghili H, JafariNadoushan AA, Herandi V. Antimicrobial effect of zatariamultiflora extract in comparison with chlorhexidine mouthwash on experimentally contaminated orthodontic elastomeric ligatures. J Dent (Tehran) 2015;12:1-10

18- Yokoyama K, Kaneko K, Moriyama K, Asaoka K, Sakai J, Nagumo M. Hydrogen embrittlement of ni-ti superelastic alloy in fluoride solution. J Biomed Mater Res a 2003; 65:182-7

19- غزال عبد الرزاق، الصباغ،2014م. دراسة مقارنة بين نوعين من أسلاك النيكل تيتانيوم من حيث الخواص الشكلية وتحرر شوارد النيكل منها بعد تعرضها لظروف الوسط الفموية، رسالة ماجستير، قسم تقويم الأسنان والفكين، جامعة حماة.