

إزالة مادتي الـ (MTA)، والـ (PC) من الأفنية الجذرية المستقيمة باستخدام ثلاث تقنيات مختلفة (دراسة مخبرية)

إشراف الأستاذ الدكتور
محمد سالم ركاب* *

إعداد طالبة الدكتوراه
هيلين أيوبي*

الملخص

المقدمة والهدف: تعد إزالة المواد الحاشية عامل مهم في سياق إعادة المعالجة اللبية. لذلك فقد كان الهدف من هذه الدراسة المخبرية هو تقييم إمكانية إزالة مادتي الـ (MTA) البيضاء، والـ (PC) الرمادية من الأفنية الجذرية المستقيمة في أثناء إعادة المعالجة، وحساب الزمن اللازم لذلك، باستخدام ثلاث تقنيات مختلفة.

مواد وطرائق البحث: تألفت عينة الدراسة من 48 سناً بشرية دائمة، وحيدة ومستقيمة القناة، مقلوعة حديثاً. حضرت الأفنية الجذرية باستخدام تقنية **Crown-Down**، ثم قسمت العينة عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين، كل منها مؤلفة من 24 سناً، وذلك تبعاً لمادة الحشو القنوي الجذري المستخدمة: (م1: مادة الـ (MTA) البيضاء، م2: مادة الـ (PC) الرمادية). بعد الحشو القنوي الجذري، طبقت مادة الترميم التاجي (GIC)، وحفظت الأسنان في (درجة حرارة 37 ° مئوية - ورطوبة 100%) مدة 7 أيام، ثم أزيلت كل من المادتين الحاشيتين باستخدام مبرد K.flexofile اليدوية،

* طالبة دكتوراه في قسم مداواة الأسنان - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق

** نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون الإدارية وشؤون الطلاب وأستاذ مداواة الأسنان في جامعة

دمشق

وموسعات Peeso الآلية + مبارد K.flexofile اليدوية، والأمواج فوق الصوتية.

النتائج: أخضعت البيانات إلى التحاليل الإحصائية، وتبين أن مادة الـ (PC) الرمادية هي المادة الأسهل في الإزالة من مادة الـ (MTA) البيضاء في الأقمية الجذرية المستقيمة، وأن تقنية الأمواج فوق الصوتية هي التقنية الأسرع في الإزالة لمقارنة بالتقنيات الأخرى.

الاستنتاجات: يمكن إزالة كل من مادتي الـ (MTA) البيضاء، والـ (PC) الرمادية من الأقمية الجذرية المستقيمة في أثناء إعادة المعالجة، مهما كانت تقنية الإزالة المتبعة، وبفعالية أكبر باستخدام تقنية الأمواج فوق الصوتية.

الكلمات المفتاحية: إزالة المواد الحاشية القنوية الجذرية، إعادة المعالجة لليبية، MTA، PC.

Removing (MTA) and (PC) From the Straight Root Canals Using Three Different Techniques (in Vitro Study)

Supervised By Prof. Dr.
Mohammad Salem Rekab **

Prepared By
Helen Ayoubi *

Abstract

Background and Aim: Removal of obturation materials is a very important factor in endodontic retreatment. Therefore, The aim of this in vitro study was to evaluate the possibility of removing White-colored Mineral Trioxide Aggregate (WMTA) and Gray-colored Portland Cement (GPC) from the straight root canals during retreatment with recording the time required using three different techniques.

Materials and Methods: The sample of study consisted of forty eight recently extracted, permanent human teeth, with straight single-canal. The root canals were prepared using **Crown-Down** technique, then the sample was randomly divided into 2 equal groups of 24 teeth each, according to the root canal filling material used: {Group1: (WMTA), Group2: (GPC)}. After root canal filling, the coronal restorative material (GIC) was placed, and the teeth were stored in (100% humidity at 37°C) for 7 days. Then, obturation materials were removed using hand k.flexofiles, rotary Peeso reamers + hand k.flexofiles, or Ultrasonic tips.

Results: Data were subjected to statistical analysis, it showed that (GPC) was easier removed from straight root canals than (WMTA), and the ultrasonic technique was quicker in removing obturation material compared to the other

* PhD Student in Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Damascus University.
** Vice Dean–Professor of Endodontics, Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Damascus University.

techniques used.

Conclusions: (WMTA) and (GPC) can be removed from straight root canals during retreatment, regardless of the used removal technique, with more efficiency using the ultrasonic technique.

Key Words: Removal of root canal filling materials, Endodontic retreatment, MTA, PC.

شوهه حديثاً اهتماماً متنامٍ في إعادة المعالجة اللبية بسبب الحاجة المتزايدة للحفاظ على الأسنان، متضمناً ذلك حالات الإخفاق في المعالجات القنوية الجذرية⁽¹⁾، ويُعتقد بأن السبب الرئيس لإخفاق المعالجة اللبية الذي يستدعي إعادة المعالجة هو التنظيف والحشو غير الكافيين^(2,3).

عُدَّت إعادة المعالجة اللبية المحافظة الخيار الأول من بين العديد من بدائل المعالجة⁽²⁾، لإعادة تأسيس أنسجة حول ذروية سليمة، وذلك بعد معالجة لبية غير كافية أو بسبب تلوث قناة جذرية محشوة مسبقاً نتيجةً لتسربٍ تاجيٍّ أو ذرويٍّ⁽⁴⁾.

يعتمد نجاح إعادة المعالجة اللبية على التعديلات في الطريقة المطبقة مسبقاً في المعالجة القنوية الجذرية⁽⁵⁾، وتتراوح النسب المئوية لنجاح إعادة المعالجة اللبية المحافظة بين (65 - 80%)^(6,7)، وهناك العديد من العوامل التي تنبئ بنتيجة إعادة المعالجة اللبية مثل الانتقابات الجذرية قبل المعالجة، وجودة الحشو القنوي الجذري، والالتهاب حول الذروي، وجودة الترميمات التاجية بعد المعالجة⁽⁸⁾.

تتطلب إعادة المعالجة اللبية استعادة المدخل إلى الثقب الذروية من خلال إزالة الحشوة القنوية الجذرية الأصلية، مع مزيدٍ من التنظيف والتشكيل لكامل المنظومة القنوية، ومن ثم إعادة الحشو القنوي الجذري⁽⁴⁾.

وعلى الرغم من تعدد المواد المستخدمة في حشو الأقفنية الجذرية، إلا أن الكوتا بركا مع الاسمنت الحاشي هي المادة الأكثر استخداماً⁽⁹⁾، وعلى الرغم من أن مادة الكوتا بركا تحقق العديد من المواصفات التي وضعها Grossman في عام (1940)⁽¹⁰⁾، إلا أنها ليست المادة المثالية⁽¹⁰⁾، فمن أحد مساوئها كمادة حاشية للقناة الجذرية هو قابليتها الضعيفة للسد، لذلك يجب أن تستخدم مع الاسمنت الحاشي لتأمين السد الفعال⁽¹¹⁾. ومن ناحية ثانية، يمكن أن يسبب التلوث اللعابي عند غياب الترميم التاجي أو تأديه انحلال الاسمنت الحاشي القنوي، ومن ثم سيؤدي ذلك إلى إحداث فراغ يؤمن النفوذ

الجرثومي الذي يُعزى إليه إخفاق المعالجة اللبية⁽¹²⁾. فضلاً عن ذلك، تسبب إزالة العاج خلال المعالجة القنوية الجذرية ضعفاً في الأسنان، وتجعلها أكثر عرضة للكسر^(14،13)، وإن الحشو القنوي بالكوتا بركا لا يؤمن لها أية آليات مقاومة إضافية، لذلك فإنه يمكن أن تكون الأسنان المحشوة بالكوتا بركا أكثر عرضة للكسر من الأسنان السليمة⁽¹⁵⁾.

حديثاً، قُدمت مادة جديدة لحشو الأقمية الجذرية هي مادة الـ (MTA) (Mineral Trioxide Aggregate)⁽¹⁶⁻¹⁹⁾، فقد ظهرت كمادة مهمة بالنسبة إلى مواد الحشو القنوي الجذري، إذ تبين أن جذور الأسنان المعالجة بهذه المادة تبدي مقاومة كبيرة للكسر⁽²⁰⁾، وكذلك تحرض هذه المادة على توليد الأنسجة حول الجذرية مثل الرباط حول السني، والعظم، والملاط، عندما تستخدم في المعالجات اللبية، فضلاً عن انسجامها الحيوي مع الأنسجة حول السنية، وقابليتها الممتازة للسد في وجود الرطوبة، وخواصها الميكانيكية المناسبة كمادة سد زروي⁽¹⁶⁾. وبسبب الميزات العديدة التي تتمتع بها مادة الـ (MTA)، فقد أصبح بالإمكان استخدامها بشكل مفرد كمادة حاشية للأقمية الجذرية^(21،22)، إلا أنها تمتلك عدة صفات سلبية: مثل طول زمن تصلبها، وارتفاع ثمنها، وصعوبة التحكم في دقة وصول المادة إلى نهاية الذروة تماماً دون زيادة أو نقصان، وصعوبة تطبيقها في الأقمية المنحنية، بالإضافة إلى صعوبة إزالتها منها⁽²³⁾. وعلى اعتبار أن مادة الـ (PC) (Portland Cement) هي مادة قد دخلت حديثاً كمادة منافسة لها، لذلك ونظراً إلى التشابه الملاحظ ما بين المادتين من حيث التركيب والخواص⁽²⁴⁾، إضافة إلى ارتفاع ثمن مادة الـ (MTA) مقارنةً بمادة الـ (PC)، فقد بدأ التوجه نحو استخدام مادة الـ (PC) كمادة بديلة لها. وعلى الرغم من أن نسب النجاح طويل الأمد لهاتين المادتين ما زالت مجهولة، إلا أن هناك بعض الحالات تستدعي إزالتها من الأقمية الجذرية في حال تم تطبيقهما بشكل غير جيد، فضلاً عن وجود عدة أسباب تستوجب إعادة معالجة الأسنان المحشوة بهما، والتي من الممكن أن

تؤدي إلى إخفاق المعالجة اللبية مثل: تعقيد التشريح القنوي الجذري، تخرب السد الذي تؤمنه حشوة قنوية جذرية أو ترميم تاجي، أو إذا كانت المعالجة الأولية للقناة الجذرية غير كافية⁽²⁵⁾.

توجد العديد من التقنيات المستخدمة لإزالة المادة الحاشية من منظومة القناة الجذرية منها: الأدوات الدوارة، والأمواج فوق الصوتية، والحرارة، والمبارد اللبية اليدوية المصنوعة من الفولاذ اللا صدئ، والحوامل الحرارية، والمحلات الكيميائية، والأقماع الورقية مع المحلات الكيميائية، والليزر^(26،27)، وفي العديد من الحالات تعد المشاركة بين عدة تقنيات أكثر فعالية وسهولة وتوفيراً للوقت⁽¹²⁾، ومع ذلك تعد إعادة المعالجة في كثير من الحالات عملية صعبة ومملة ومضیعة للوقت، وخاصة في حالات الأقفنية المنحنية والضيقة، أو عندما تكون المادة الحاشية مكثفة بشكل جيد⁽¹²⁾.

ونظراً إلى عدم وجود بحوث ودراسات سابقة حول إمكانية إزالة كل من مادتي الـ (MTA)، والـ (PC) من الأقفنية الجذرية في سياق إعادة المعالجة اللبية، فضلاً عن كون عملية إزالتها بعد تصلبها هي عملية صعبة إذا كانت إعادة المعالجة المحافظة مستطبة، لذلك كان لا بدّ من إجراء هذه الدراسة لتقييم إمكانية إزالتها من الأقفنية الجذرية المحشوة بهما وباستخدام تقنيات مختلفة.

الهدف من البحث: Aim of Study

إن الهدف من هذه الدراسة المخبرية هو إجراء دراسة مقارنة لتقييم إمكانية إزالة مادتي (ProRoot MTATM) (مركب ثلاثي الأكاسيد المعدنية)، والـ (PC) (الاسمنت البورتلندي) من الأقفنية الجذرية المستقيمة المحشوة بهما في أثناء إعادة المعالجة اللبية، وحساب الزمن اللازم لذلك، باستخدام ثلاث تقنيات مختلفة (مبارد K.flexofile اليدوية، موسعات Peeso الآلية + مبارد K.flexofile اليدوية، أو الأمواج فوق الصوتية

Ultrasonics (US)، لمعرفة أي من هاتين المادتين هي الأسهل في الإزالة، وتبيان أي من هذه التقنيات تحقق أفضل النتائج في هذا المجال.

مواد البحث وطرائقه: Materials and Methods

العينة: Sample

تألقت عينة البحث من 48 سناً بشرية دائمة (علوية وسفلية)، وحيدة الجذر ووحيدة القناة (ذات قناة مستقيمة)، خالية من التصدعات وذات نرى مغلقة، مقلوعة حديثاً دون تسجيل العمر والجنس وأسباب قلع السن، وقد تم انتقاؤها دون وجود أي دليل على معالجة قنوية سابقة.

اختيار النماذج وتحضيرها:

جُمعتِ الأسنان المقلوعة حديثاً، وحفظت في محلول السالين من أجل تعويض السوائل إلى حين استخدامها، ومن ثم نظفت من الأنسجة الرخوة والعظمية. وبعد ذلك تم فتح السن وفقاً للأصول المتبعة⁽²⁸⁾، وسير القناة باستخدام ميرد K.files قياس #10 أو #15 للتأكد من نفوذه من خلال النقبة الذروية، وعندما يظهر من النقبة الذروية ننقص (0.5 ملم) للحصول على الطول العامل Working Length⁽²⁸⁾، بعدها تم صنع قوالب من الجبس مع نشارة الخشب بنسبة 1:1 لوضع الأسنان فيها بحيث يكون كل سن في مركز القالب الخاص به ويكتب في أسفله رقم العينة، وذلك من أجل تسهيل عملية الحشو القنوي الجذري، وتنشيت زاوية الأشعة عند تصوير الأسنان بأشعة X، وتسهيل عملية إعادة المعالجة اللبية، ومن ثم حُضرتِ القناة باستخدام تقنية Crown-Down المتبعة في قسم المداواة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، وباستعمال سنابل (GG) Gates-Glidden بالطريقة المألوفة، مع استخدام هيبوكلوريد الصوديوم بتركيز 5.25% كسائل للغسل والإرواء عند كل تغيير باستعمال الأدوات⁽²⁸⁾. وقد تمت إزالة

طبقة اللطاخة Smear Layer بعد انتهاء التحضير بشكل كامل من خلال الإرواء بالـ EDTA تركيز 17% (MD-Cleanser) لشركة (META الكورية)، حيث تم ملء القناة وتركها مدة دقيقة واحدة ثم غُسِلَتْ بماء معقم وجُفِّتْ بوساطة أقماع ورقية قياسية ماصة (ALPHA-DENT – USA). بعد ذلك قسمت العينة عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين، بحيث تكون كل مجموعة مؤلفة من 24 سناً بشرية، وذلك تبعاً لمادة الحشو القنوي الجذري المستخدمة:

المجموعة الأولى: مادة الـ (ProRoot MTA™) البيضاء من إنتاج شركة (Dentsply USA -).

المجموعة الثانية: مادة الـ (PC) الرمادية المحلية (إنتاج الشركة السورية لصناعة الاسمنت - طرطوس - سورية). وقد عَقِّمَتْ هذه المادة بالحرارة الجافة وبدرجة 170 ° مئوية ولمدة ساعة واحدة⁽²⁹⁾.

حُضِّرَتْ مادة الـ (MTA) بمزج مسحوقها مع الماء المقطر وذلك بالنسبة المنصوح بها من قبل المصنع المنتج بنسبة 1:3 للحصول على قوام كريمي، أما مادة الـ (PC) فقد تم مزجها بطريقة مزج مادة الـ (MTA) نفسها.

تم إدخال مزيج الاسمنتات ضمن الأقفية المحضرة بوساطة البوربات (Lentulo Spiral) وبسرعة منخفضة إلى طول أقل من الطول العامل بـ (1 ملم) منعاً من تجاوز المادة الحاشية إلى الذروة، وبوساطة المكثفات العمودية الإصبعية القياسية، وقد استخدمت أقماع ورقية كبيرة خلال عملية الحشو من أجل امتصاص الرطوبة الزائدة من الاسمنت الحاشي، والمساعدة على تكثيفه عمودياً، والسيطرة على ثباته وعدم انزياحه من مكانه، مع وضع كرية قطنية رطبة في الحجرة اللبية للحصول على وسط رطب بعد الانتهاء من عملية الحشو القنوي وللمساعدة على تصلب الاسمنت الحاشي بشكل سريع. وبعد الانتهاء من عملية الحشو تم تصوير الأسنان شعاعياً في الاتجاهين

(دهليزي - لساني)، (إنسي - وحشي) للتأكد من جودة الحشو القنوي الجذري مع كتابة رقم كل سن ضمن مجموعته على غلاف الصورة الخاصة به، وبعد ذلك طبقت مادة الترميم التاجي (GIC) (Glass Ionomer Cement) (Restomolar, DenCare,) (England)، ووضعتُ أسنان هذه الدراسة جميعها في الحاضنة (درجة حرارة 37 ° مئوية - ورطوبة 100%) مدة 7 أيام، وقد أتمت هذه المدة في العديد من الدراسات وهي كافية لتبيان حدوث التشققات والمسامية في الختم الذروي⁽³⁰⁾، وذلك للتأكد من تصلب المواد الحاشية بشروط الحفرة الفموية نفسها، بعد ذلك تمت إزالة مادة الترميم التاجي (GIC)، وفتح حفرة الدخول مرة أخرى باستخدام سنبله توربينية شاقفة، ثم تم تقسيم الأسنان في كل مجموعة من المجموعات السابقة عشوائياً إلى ثلاثة أقسام، بحيث يضم كل قسم 8 أسنان بشرية دائمة، وذلك تبعاً لتقنية الإزالة المتبعة، وحسب الزمن اللازم للإزالة حسب المادة الحاشية المستخدمة، وحسبت تقنية الإزالة المتبعة، حيث تمت إزالة المواد الحاشية القنوية الجذرية باستخدام إحدى التقنيات الثلاث المختلفة الآتية وهي:

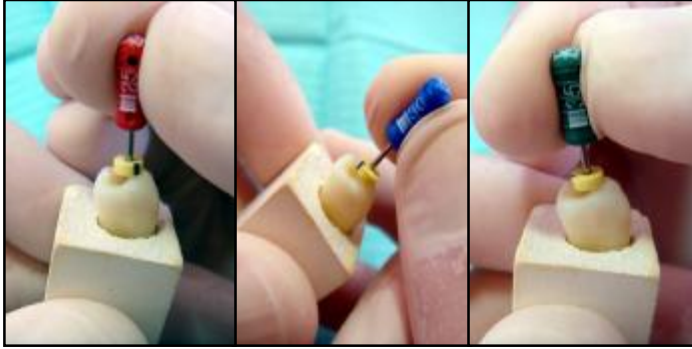
1- مبارد K.flexofile اليدوية: وهي مبارد يدوية مصنوعة من الفولاذ اللاصدئ من نوع K.flexofile، وبطول (25 ملم)، ومقطع عرضي مربع الشكل، من إنتاج شركة (Dentsply, Maillefer, Swiss)، وقد أُستخدمت بقياسات (#15 - #35)، وذلك بحركات دوران ربع دورة مع عقارب الساعة وبضغط ذروي خفيف، حيث استخدم قياس (#15، #20) للوصول إلى الطول العامل، وقياس (#25- #35) من أجل الإزالة الكاملة للمادة الحاشية من القناة الجذرية، مع استخدام الماء الغزير لحل المادة الحاشية الشكل رقم (1).

2- موسعات Peeso الآلية + مبارد K.flexofile اليدوية: حيث أُستخدمت موسعات Peeso ميكروتور الآلية مصنوعة من الفولاذ اللاصدئ، وبطول (32 ملم)، من إنتاج شركة (MANI. INC, Japan)، وقد أُستخدمت بقياس (#2، #1) على

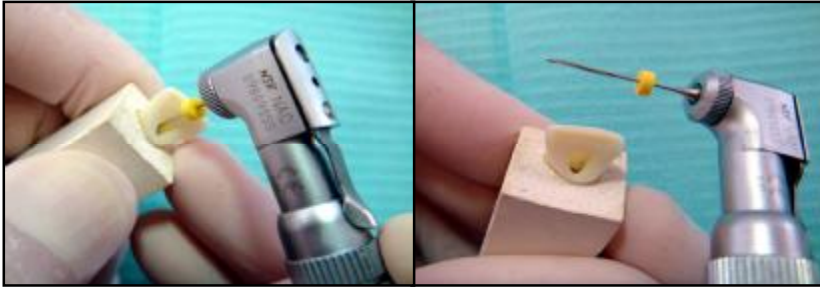
التوالي، لإزالة المادة الحاشية من الثلثين التاجي والمتوسط الشكل رقم (2)، وبعد ذلك تم استخدام مبرد K.flexofile اليدوية بقياسات (#25 - #35) وذلك بحركات دوران ربع دورة مع عقارب الساعة وبضغط ذروي خفيف، حيث استخدم قياس (#25) للوصول إلى الطول العامل، وقياس (#30، #35) من أجل الإزالة الكاملة للمادة الحاشية من الثلث الذروي، مع استخدام الماء الغزير لحل المادة الحاشية الشكل رقم (3).

3- الأمواج فوق الصوتية (US) Ultrasonics: حيث تم استخدام رأس فوق صوتي مصنوع من الفولاذ اللاصدي من نموذج E3، من إنتاج شركة (Woodpecker, China). وقد ذكرت الشركة المصنعة أن هذا الرأس مخصص للمعالجات اللبية، ويعمل بأربعة اتجاهات (الطرفان الأيمن والأيسر، والسطح السفلي للرأس، فضلاً عن ذروة الرأس) الشكل رقم (4). كما استخدمت مبرد لبية فوق صوتية مرنة مصنوعة من النيكل تيتانيوم من نموذج NITI Endo U-file ونوع K.file، وبطول (32.5 ملم)، من إنتاج شركة (Woodpecker, China). تستخدم هذه المبراد من أجل التنظيف القنوي الجذري. تم تركيب هذه المبراد على حوامل فوق صوتية من نموذج E1، ذات زاوية 120°، من إنتاج شركة (Woodpecker, China). تستعمل هذه الحوامل للتنظيف القنوي الجذري للأسنان الأمامية الشكل رقم (5). كما تم تركيب كل من الرأس والحامل فوق الصوتي على قبضة تابعة لجهاز أمواج فوق صوتية من نوع (Suprasson® P5 Booster) من إنتاج شركة (SATELEC, France). يعمل هذا الجهاز بأربعة أشكال للطاقة (1-3) طاقة منخفضة للمعالجات حول السنية، (4-6) طاقة متوسطة للمعالجات اللبية، (7-10) طاقة مرتفعة لتقليح الأسنان، (11-14) طاقة مرتفعة جداً، وهو يعمل بجهد كهربائي 110 فولط، أو 230/220 فولط، 60/50 هرتز. حيث تنتج طاقة

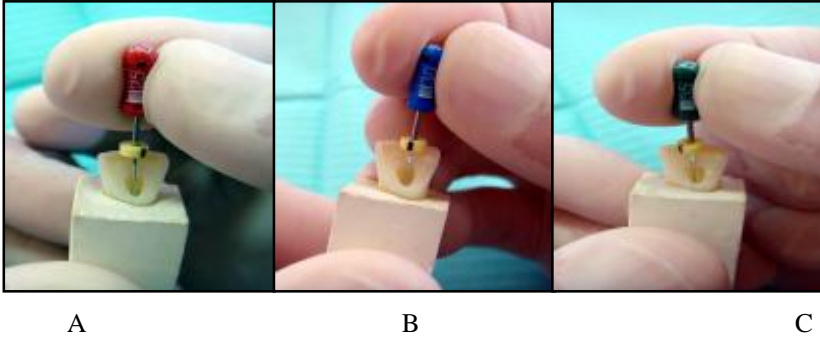
الأمواج فوق الصوتية اهتزازات بتواتر (27-33) كيلو هرتز / ثانية، ويتم توليد الأمواج فوق الصوتية بواسطة الكهرباء الضغطية (الإجهادية) Piezoelectric الشكل رقم (6). استخدم الرأس فوق الصوتي من نموذج E3 لإزالة المادة الحاشية من الثلثين التاجي والمتوسط الشكل رقم (7)، وبعد ذلك استُخدمت المبراد فوق الصوتية من نموذج NITI Endo U-file بقياسات (#25 - #35) والمركبة على حوامل أمواج فوق صوتية من نموذج E1، حيث استخدم قياس (#25) للوصول إلى الطول العامل، وقياس (#30، #35) من أجل الإزالة الكاملة للمادة الحاشية من الثلث الذروي، مع استخدام الماء الغزير لحل المادة الحاشية الشكل رقم (8)، وقد كان يتم تنشيط الرأس والمبراد فوق الصوتية بواسطة جهاز الأمواج فوق الصوتية (Suprasson® P5 Booster) كما ذكر سابقاً، وبطاقة متوسطة (4-6) حسب تعليمات الشركة المصنعة.



الشكل رقم (1): يبين إزالة المادة الحاشية باستخدام مبراد K.flexofile اليدوية قياس (#25 - #35).



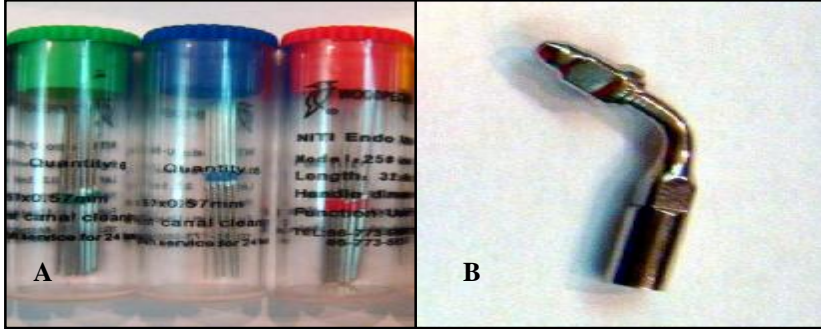
الشكل رقم (2): يبيّن إزالة المادة الحاشية من الثلثين التاجي والمتوسط باستخدام موسعات Peeso الآلية



الشكل رقم (3): A - يبيّن استخدام ميارد K.flexofile اليدوية قياس (25#) للوصول إلى الطول العامل، B ، C - يبيّن استخدام ميارد K.flexofile اليدوية قياس (30#، 35#) من أجل الإزالة الكاملة للمادة الحاشية من الثلث الذروي



الشكل رقم (4): يبيّن رؤوس فوق صوتية مصنوعة من الفولاذ اللاصديء من نموذج E3.



الشكل رقم (5): A - يبيّن مبارد NITI Endo U-file قياس (25# - 35#)، B - يبيّن حامل فوق صوتي من نموذج E1.



الشكل رقم (6): يبيّن جهاز أمواج فوق صوتية من نوع (Suprasson® P5 Booster).



الشكل رقم (7): يبيّن إزالة المادة الحاشية من التثنين التاجي والمتوسط باستخدام رأس فوق صوتي من نموذج E3.



الشكل رقم (8): يبيّن إزالة المادة الحاشية من التثنت الذروي باستخدام مبرد NITI Endo U-file قياس (30#) مركب على حامل فوق صوتي من نموذج E1.

موسعات Peeso الآلية.

كانت تُنظفُ الأدوات بشكل منتظم وباستخدام الشاش المعقم لإزالة أية بقايا من المادة الحاشية، مع استبدال كل مجموعة من الأدوات بعد إعادة معالجة خمس أفضية جذرية. فضلاً عن أنه كانت تتم عملية التأكد من الإزالة الكاملة للمادة الحاشية عند الوصول إلى الطول العامل الأصلي، والحصول على جدران ناعمة، وعند عدم وجود بقايا من المادة الحاشية على الأدوات المستخدمة، مع خروج سائل الغسل المستخدم كمادة محلة من القناة نظيفاً^(31,9).

قُيِّمَ الزمن^(32,1) كما يأتي:

1- الزمن من أجل الوصول إلى الطول العامل الأصلي للقناة الجذرية: وهو الزمن المقيس منذ الدخول إلى القناة مع أول أداة حتى الوصول إلى الطول العامل بواسطة الميقاتية الرقمية.

2- زمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية: وهو الزمن المطلوب من أجل الوصول إلى الطول العامل، ومن أجل إزالة المادة الحاشية بشكل كامل، منذ الدخول إلى القناة مع أول أداة، والمقيس بواسطة الميقاتية الرقمية.

ثم أُجريت الدراسة الإحصائية التحليلية ودُوِّنت النتائج وعولجت إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0، وبالاعتماد على اختبار تحليل التباين المشترك ANCOVA لدراسة تأثير المادة المستخدمة وتقنية الإزالة المتبعة في قيم زمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق)، وزمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق)، وذلك بعد استبعاد تأثير طول الجذر السنّي، وحُسِبَت قيم المتوسط الحسابي التقديري لكل من الزمنين وفقاً للمادة المستخدمة وتقنية الإزالة المتبعة، كما أُجريت المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لمعرفة أي مجموعات تقنية الإزالة المتبعة تختلف عن الأخرى جوهرياً في قيم كلٍّ من الزمنين وفقاً للمادة المستخدمة، وحُسِبَت قيم معامل الارتباط Person بين متغير طول الجذر السنّي وكل من الزمنين وفقاً للمادة المستخدمة وتقنية الإزالة المتبعة.

النتائج Results

قيس زمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق)، وزمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) لكل قناة من الأقمشة الجذرية المدروسة في عينة الدراسة، ثم دُرِسَ كل من المادة المستخدمة وتقنية الإزالة المتبعة وطول الجذر السنّي (بالملم) في كل من زمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق)، وزمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) في عينة الدراسة، وكانت نتائج التحليل كما يأتي:

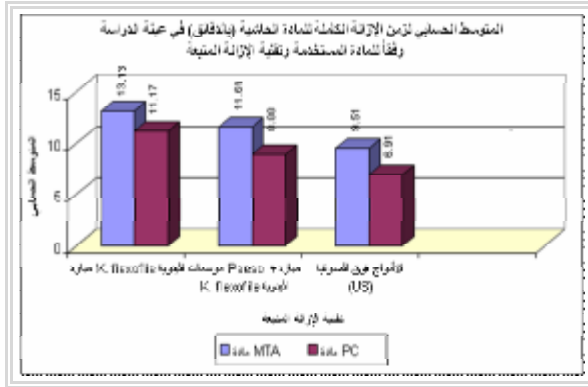
دُرِسَ تأثير المادة المستخدمة في كل من الزمنين (بالدقائق) وفقاً لتقنية الإزالة المتبعة، حيث أُجريَ اختبار تحليل التباين المشترك ANCOVA عند مستوى الدلالة 0.05، ومستوى الثقة 95%، لدراسة تأثير المادة المستخدمة على قيم كل من الزمنين

(بالدقائق) بعد استبعاد تأثير طول الجذر السني (بالملم) في عينة الدراسة، وذلك وفقاً لتقنية الإزالة المتبعة كما يأتي:

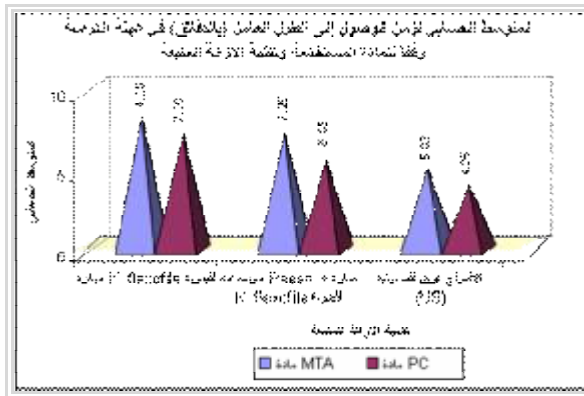
جدول رقم (1)

يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لزمان الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق)، و زمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) في عينة الدراسة وفقاً للمادة المستخدمة وتقنية الإزالة المتبعة

| الحد الأعلى | الحد الأدنى | الخطأ المعياري | الانحراف المعياري | المتوسط الحسابي | عدد الاختبارات الجذرية | المادة المستخدمة | تقنية الإزالة المتبعة | المتغير المدروس |
|-------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------|------------------------|------------------|---------------------------|---|
| 8.87 | 7.53 | 0.17 | 0.48 | 8.25 | 8 | مادة MTA | مبارد K.flexofil | زمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) |
| 7.97 | 6.68 | 0.16 | 0.46 | 7.20 | 8 | مادة PC | e البيودية | |
| 8.25 | 6.73 | 0.19 | 0.54 | 7.25 | 8 | مادة MTA | موسعات Peeso | |
| 6.53 | 4.88 | 0.20 | 0.56 | 5.55 | 8 | مادة PC | الآلية + مبارد K.flexofil | |
| 5.82 | 4.47 | 0.20 | 0.56 | 5.08 | 8 | مادة MTA | e البيودية | |
| 4.60 | 3.40 | 0.14 | 0.40 | 4.05 | 8 | مادة PC | الأمواج فوق الصوتية (US) | |
| 13.97 | 12.42 | 0.17 | 0.49 | 13.13 | 8 | مادة MTA | مبارد K.flexofil | زمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) |
| 12.23 | 10.33 | 0.24 | 0.69 | 11.17 | 8 | مادة PC | e البيودية | |
| 13.35 | 10.57 | 0.38 | 1.07 | 11.61 | 8 | مادة MTA | موسعات Peeso | |
| 10.35 | 7.88 | 0.34 | 0.96 | 8.88 | 8 | مادة PC | الآلية + مبارد K.flexofil | |
| 10.97 | 8.25 | 0.41 | 1.16 | 9.51 | 8 | مادة MTA | e البيودية | |
| 7.97 | 5.97 | 0.25 | 0.72 | 6.91 | 8 | مادة PC | الأمواج فوق الصوتية (US) | |



مخطط رقم (1) يمثل المتوسط الحسابي لزمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) في عينة الدراسة وفقاً للمادة المستخدمة وتقنية الإزالة المتبعة



مخطط رقم (2) يمثل المتوسط الحسابي لزمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) في عينة الدراسة وفقاً للمادة المستخدمة وتقنية الإزالة المتبعة

جدول رقم (2)

يبين نتائج اختبار تحليل التباين المشترك ANCOVA لدراسة تأثير المادة المستخدمة على قيم كل من الزمنين (بالدقائق) بعد استبعاد تأثير طول الجذر السنّي (بالملم) في عينة الدراسة، وذلك وفقاً لتقنية الإزالة المتبعة

| المتغير المدروس | تقنية الإزالة | مصدر التباين | قيمة F المحسوبة | قيمة مستوى الدلالة | دلالة التأثير | قيمة مربع Eta الجزئية | شدة التأثير |
|---|---|------------------|-----------------|--------------------|----------------|-----------------------|-------------|
| زمن الوصول إلى طول العامل (بالدقائق) | مبارد K.flexofile اليدوية | طول الجذر السنّي | 35.375 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.731 | قوية |
| | | المادة المستخدمة | 64.168 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.908 | قوية |
| | موسعات Peeso الآلية + مبارد K.flexofile اليدوية | طول الجذر السنّي | 285.84 7 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.956 | قوية |
| | | المادة المستخدمة | 411.15 0 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.984 | قوية |
| | الأمواج فوق الصوتية (US) | طول الجذر السنّي | 308.03 1 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.960 | قوية |
| | | المادة المستخدمة | 219.81 1 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.971 | قوية |
| زمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) | مبارد K.flexofile اليدوية | طول الجذر السنّي | 286.75 9 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.957 | قوية |
| | | المادة المستخدمة | 778.62 5 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.992 | قوية |
| | موسعات Peeso الآلية + مبارد K.flexofile اليدوية | طول الجذر السنّي | 778.07 6 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.984 | قوية |
| | | المادة المستخدمة | 820.65 4 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.992 | قوية |
| | الأمواج فوق الصوتية (US) | طول الجذر السنّي | 259.94 8 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.952 | قوية |
| | | المادة المستخدمة | 295.68 8 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.978 | قوية |

يبين الجدول رقم (2) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر كثيراً من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% يوجد تأثير دال إحصائياً للمادة المستخدمة في قيم كل من الزمنين

(بالدقائق) مهما كانت تقنية الإزالة المتبعة، وذلك بعد استبعاد تأثير طول الجذر السنّي على قيم كل من الزمنين (بالدقائق)، كما نستنتج أنه عند مستوى الثقة 95% يوجد تأثير دال إحصائياً لطول الجذر السنّي (بالملم) في قيم كل من الزمنين (بالدقائق) في كل من مجموعات تقنية الإزالة المتبعة على حدة في عينة الدراسة. ونظراً إلى أن قيم مربع Eta الجزئية جميعها كانت قريبة من القيمة 0.7 أو أكبر، نستنتج أن جميع التأثيرات الدالة إحصائياً كانت قوية الشدة. وقد حُسِبَت قيم المتوسط الحسابي التقديري لكل من الزمنين (بالدقائق) وفقاً للمادة المستخدمة بعد استبعاد تأثير طول الجذر السنّي في كل مجموعة من مجموعات تقنية الإزالة المتبعة كما في الجدول رقم (3):

جدول رقم (3)

يبين المتوسط التقديري والخطأ المعياري لكل من الزمنين (بالدقائق) في عينة الدراسة وفقاً للمادة المستخدمة وتقنية الإزالة المتبعة، وذلك بعد استبعاد تأثير طول

الجذر السنّي على قيم كل من الزمنين

| الخطأ المعياري | المتوسط التقديري | المادة المستخدمة | تقنية الإزالة المتبعة | المتغير المدروس |
|----------------|------------------|------------------|---------------------------|---|
| 0.9 | 8.44 | مادة MTA | مبارد K.flexofile اليدوية | زمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) |
| 0.9 | 7.01 | مادة PC | | |
| 0.4 | 7.25 | مادة MTA | موسعات Peeso الآلية + | |
| 0.4 | 5.55 | مادة PC | مبارد K.flexofile اليدوية | |
| 0.4 | 5.09 | مادة MTA | الأمواج فوق الصوتية (US) | |
| 0.4 | 4.03 | مادة PC | | |
| 0.5 | 13.40 | مادة MTA | مبارد K.flexofile اليدوية | زمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) |
| 0.5 | 10.90 | مادة PC | | |
| 0.5 | 11.61 | مادة MTA | موسعات Peeso الآلية + | |
| 0.5 | 8.88 | مادة PC | مبارد K.flexofile اليدوية | |
| 0.8 | 9.54 | مادة MTA | الأمواج فوق الصوتية (US) | |
| 0.8 | 6.89 | مادة PC | | |

يُلاحظ في الجدول رقم (3) أن قيم المتوسط التقديري لكل من الزمنين (بالدقائق) في مجموعة مادة الـ (MTA) كانت أكبر منها في مجموعة مادة الـ (PC)، وذلك مهما كانت تقنية الإزالة المتبعة، ونظراً إلى أنه كان هناك تأثير دال إحصائياً للمادة المستخدمة في قيم كل من الزمنين (بالدقائق)، نستنتج أن كلاً من زمن الوصول إلى

الطول العامل (بالدقائق)، وزمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) في مجموعة مادة الـ (MTA) كان أطول منه في مجموعة مادة الـ (PC) مهما كانت تقنية الإزالة المتبعة في عينة الدراسة.

ولمعرفة طبيعة تأثير طول الجذر السنّي (بالملم) في قيم كل من الزمنين على حدة (بالدقائق)، حُسِبَ معامل الارتباط Person بين كل من طول الجذر السنّي، وكل من الزمنين المذكورين وفقاً للمادة المستخدمة في كل مجموعة من مجموعات تقنية الإزالة المتبعة كما في الجدول رقم (4):

جدول رقم (4)

يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط Person لدراسة طبيعة العلاقة بين طول الجذر السنّي (بالملم) وكل من الزمنين (بالدقائق) وفقاً للمادة المستخدمة وتقنية الإزالة المتبعة

| رقم العنق | نوع العنق | نوع المادة المستخدمة | المتغير (طول الجذر السنّي) | | | نوع الإزالة المتبعة | نوع العنق |
|-----------|-----------|----------------------|----------------------------|-----------|-------------------|---------------------|--------------------|
| | | | قيمة مستوى الدلالة | عدد وثائق | قيمة معامل ارتباط | | |
| 1 | أخرى | MTA ٤٤٠ | 0.003 | 3 | 0.773 | زمن الإزالة المتبعة | الزمنين (بالدقائق) |
| | | | 0.003 | 3 | 0.933 | زمن الإزالة المتبعة | |
| | | | 0.003 | 3 | 0.023 | زمن الإزالة المتبعة | |
| | | | 0.003 | 3 | 0.003 | زمن الإزالة المتبعة | |
| | | | 0.003 | 3 | 0.973 | زمن الإزالة المتبعة | |
| | | | 0.003 | 3 | 0.933 | زمن الإزالة المتبعة | |
| 2 | أخرى | MTA ٤٤٠ | 0.003 | 3 | 0.933 | زمن الإزالة المتبعة | الزمنين (بالدقائق) |
| | | | 0.003 | 3 | 0.933 | زمن الإزالة المتبعة | |
| | | | 0.003 | 3 | 0.933 | زمن الإزالة المتبعة | |
| | | | 0.003 | 3 | 0.933 | زمن الإزالة المتبعة | |
| | | | 0.003 | 3 | 0.933 | زمن الإزالة المتبعة | |
| | | | 0.003 | 3 | 0.933 | زمن الإزالة المتبعة | |

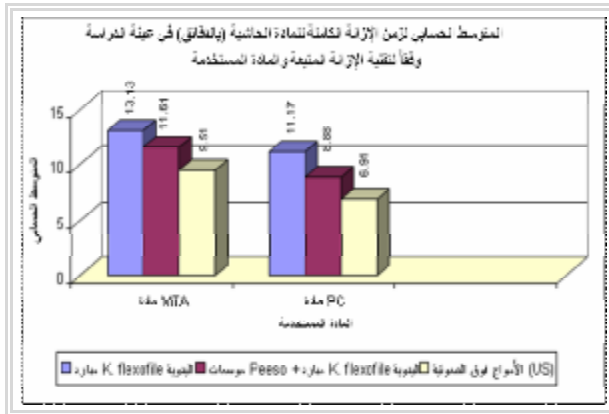
يُلاحظ في الجدول رقم (4) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 في كل من مجموعات تقنية الإزالة المتبعة على حدة مهما كانت المادة المستخدمة، أي أنه عند مستوى الثقة 95%، توجد علاقة ارتباط خطية دالة إحصائياً بين متغير طول جذر السن (بالملم) وكل من الزمنين (بالدقائق)، وذلك في كل من مجموعات تقنية الإزالة المتبعة على حدة مهما كانت المادة المستخدمة في عينة الدراسة. ونظراً إلى أن

الإشارة الجبرية لمعاملات الارتباط المحسوبة موجبة، نستنتج أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت طردية (ارتفاع قيم طول الجذر السنّي يوافق ارتفاعه في قيم كل من الزمنين)، ولمّا كانت القيم المطلقة لمعامل الارتباط الموافق لمجموعة مادة الـ (MTA) من مجموعة ميارد K. flexofile اليدوية، والموافق لمتغير زمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) كانت قريبة من القيمة 0.8 نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت قوية، ونظراً إلى قيم باقي معاملات الارتباط المذكورة كانت قريبة من الواحد الصحيح استنتجنا أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت شبه تامة من حيث الشدة. كما دُرِسَ تأثير تقنية الإزالة المتبعة في كل من الزمنين (بالدقائق) وفقاً للمادة المستخدمة، حيث أُجْرِيَ اختبار تحليل التباين المشترك ANCOVA عند مستوى الدلالة 0.05، ومستوى الثقة 95%، لدراسة تأثير تقنية الإزالة المتبعة في قيم كل من الزمنين (بالدقائق) بعد استبعاد تأثير طول الجذر السنّي (بالملم) في عينة الدراسة، وذلك وفقاً للمادة المستخدمة كما يأتي:

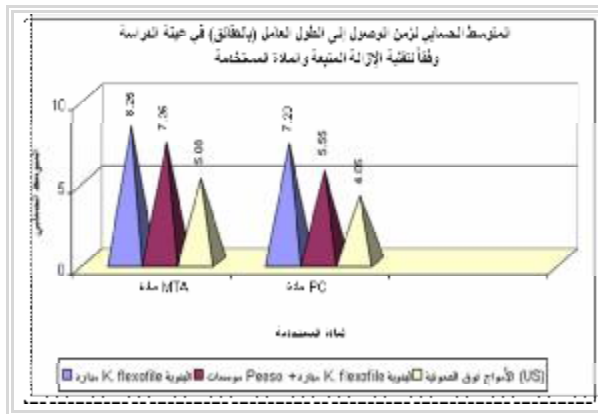
جدول رقم (5)

يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لزمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق)، وزمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) في عينة الدراسة وفقاً لتقنية الإزالة المتبعة والمادة المستخدمة

| رقم العنقود | المادة المستخدمة | تقنية الإزالة المتبعة | حد أدنى الزمن (دقائق) | المتوسط الحسابي | الحد الأعلى | الخطأ المعياري | الحد الأدنى | الحد الأعلى |
|-------------|------------------|--|-----------------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|-------------|
| 822 | PC 2000 | ميارد (K. flexofile) اليدوية | 0.45 | 0.25 | 0.65 | 0.10 | 0.00 | 0.10 |
| 823 | | موسميت (Preston) لينة + لينة (Flexoflex) اليدوية | 0.56 | 0.38 | 0.98 | 0.15 | 0.00 | 0.15 |
| 582 | | ميارد (K. flexofile) اليدوية | 0.46 | 0.20 | 0.68 | 0.10 | 0.00 | 0.10 |
| 757 | | موسميت (Preston) لينة + لينة (Flexoflex) اليدوية | 0.56 | 0.38 | 0.98 | 0.15 | 0.00 | 0.15 |
| 160 | PC 2000 | ميارد (K. flexofile) اليدوية | 0.10 | 0.05 | 0.20 | 0.05 | 0.00 | 0.05 |
| 1357 | | موسميت (Preston) لينة + لينة (Flexoflex) اليدوية | 0.45 | 0.25 | 0.65 | 0.10 | 0.00 | 0.10 |
| 1325 | | ميارد (K. flexofile) اليدوية | 1.09 | 1.15 | 2.39 | 0.38 | 0.00 | 0.38 |
| 1317 | | موسميت (Preston) لينة + لينة (Flexoflex) اليدوية | 1.16 | 1.21 | 2.57 | 0.41 | 0.00 | 0.41 |
| 1319 | PC 2000 | ميارد (K. flexofile) اليدوية | 0.96 | 1.10 | 2.06 | 0.36 | 0.00 | 0.36 |
| 1198 | | موسميت (Preston) لينة + لينة (Flexoflex) اليدوية | 0.47 | 0.24 | 0.68 | 0.10 | 0.00 | 0.10 |
| 757 | | موسميت (Preston) لينة + لينة (Flexoflex) اليدوية | 0.72 | 0.29 | 0.97 | 0.22 | 0.00 | 0.22 |



مخطط رقم (3) يمثل المتوسط الحاسوبي لزمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) في عينة الدراسة وفقاً لتقنية الإزالة المتبعة والمادة المستخدمة



مخطط رقم (4) يمثل المتوسط الحاسوبي لزمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) في عينة الدراسة وفقاً لتقنية الإزالة المتبعة والمادة المستخدمة

جدول رقم (6) يبيّن نتائج اختبار تحليل التباين المشترك ANCOVA لدراسة تأثير تقنية الإزالة المتبعة في قيم كل من الزمنين (بالدقائق) بعد استبعاد تأثير طول الجذر السني (بالملم) في عينة الدراسة، وذلك وفقاً للمادة المستخدمة

| المتغير المدروس | المادة المستخدمة | مصدر التباين | قيمة F المحسوبة | قيمة مستوى الدلالة | دلالة التأثير | قيمة مربع Eta الجزئية | شدة التأثير |
|---|------------------|-----------------|-----------------|--------------------|----------------|-----------------------|-------------|
| زمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) | مادة MTA | طول الجذر السني | 93.377 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.824 | قوية |
| | | تقنية الإزالة | 421.418 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.984 | قوية |
| | مادة PC | طول الجذر السني | 131.190 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.868 | قوية |
| | | تقنية الإزالة | 538.220 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.988 | قوية |
| زمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) | مادة MTA | طول الجذر السني | 697.796 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.972 | قوية |
| | | تقنية الإزالة | 1219.165 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.995 | قوية |
| | مادة PC | طول الجذر السني | 296.399 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.937 | قوية |
| | | تقنية الإزالة | 761.823 | 0.000 | يوجد تأثير دال | 0.991 | قوية |

يبيّن الجدول رقم (6) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر كثيراً من القيمة 0.05 مهما كانت مادة الحشو المستخدمة ومهما كان مصدر التباين (طول الجذر السني، تقنية الإزالة)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% يوجد تأثير دال إحصائياً لتقنية الإزالة المتبعة في قيم كل من الزمنين (بالدقائق) مهما كانت المادة المستخدمة، وذلك بعد استبعاد تأثير طول الجذر السني في قيم كل من الزمنين، كما نستنتج أنه عند مستوى الثقة 95% يوجد تأثير دال إحصائياً لطول الجذر السني (بالملم) في قيم كل من الزمنين (بالدقائق) مهما كانت المادة المستخدمة في عينة الدراسة. ولما كانت قيم مربع Eta الجزئية جميعها كانت قريبة من القيمة 0.7 أو أكبر والقيمة 0.8 أو أكبر، استنتجنا أن التأثيرات

جميعها كانت قوية الشدة. وقد حُسِبَت قيم المتوسط الحسابي التقديري لكل من الزمنين (بالدقائق) وفقاً لتقنية الإزالة المتبعة بعد استبعاد تأثير طول الجذر السنّي في كل مجموعة من مجموعات المادة المستخدمة كما في الجدول رقم (7):

جدول رقم (7)

يبين المتوسط التقديري والخطأ المعياري لكل من الزمنين (بالدقائق) في عينة الدراسة وفقاً لتقنية الإزالة المتبعة والمادة المستخدمة، وذلك بعد استبعاد تأثير طول الجذر السنّي على قيم كل من الزمنين

| الخطأ المعياري | المتوسط التقديري | تقنية الإزالة المتبعة | المادة المستخدمة | المتغير المدروس |
|----------------|------------------|---|------------------|---|
| 0.09 | 8.55 | مبارد K.flexofile اليدوية | مادة MTA | زمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) |
| 0.08 | 7.25 | موسعات Peeso الآلية + مبارد K.flexofile اليدوية | | |
| 0.09 | 4.78 | الأمواج فوق الصوتية (US) | | |
| 0.06 | 7.34 | مبارد K.flexofile اليدوية | مادة PC | |
| 0.06 | 5.64 | موسعات Peeso الآلية + مبارد K.flexofile اليدوية | | |
| 0.07 | 3.83 | الأمواج فوق الصوتية (US) | | |
| 0.062 | 13.716 | مبارد K.flexofile اليدوية | مادة MTA | زمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية (بالدقائق) |
| 0.058 | 11.609 | موسعات Peeso الآلية + مبارد K.flexofile اليدوية | | |
| 0.062 | 8.924 | الأمواج فوق الصوتية (US) | | |
| 0.074 | 11.404 | مبارد K.flexofile اليدوية | مادة PC | |
| 0.073 | 9.030 | موسعات Peeso الآلية + مبارد K.flexofile اليدوية | | |
| 0.076 | 6.535 | الأمواج فوق الصوتية (US) | | |

وقد أُجريت المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لمعرفة أي مجموعات تقنية الإزالة المتبعة تختلف عن الأخرى جوهرياً في قيم كل من الزمنين (بالدقائق) وفقاً للمادة المستخدمة، وذلك بعد استبعاد تأثير طول الجذر السنّي في قيم كل من الزمنين كما يأتي:

جدول رقم (8)

يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni للمقارنة الثنائية في المتوسط التقديري لكل من الزمنين (بالدقائق) بين مجموعات تقنية الإزالة المتبعة وفقاً للمادة المستخدمة وذلك بعد استبعاد تأثير طول الجذر السني على قيم كل من الزمنين

| النتيجة | مادة تستخدم | تقنية إزالة الحسة II | تقنية إزالة الحسة I | التفريق بين المتوسطات | الخطأ المعياري | قيمة مستوى دلالة | دالة الفروق |
|--------------|-------------|--|--|-----------------------|----------------|------------------|--------------|
| وجود فرق نقا | MTA | مجموعة K flexofile اليدوية | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | 0.00 | 0.00 | 0.00 | وجود فرق نقا |
| | | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | 0.00 | 0.00 | 0.00 | وجود فرق نقا |
| وجود فرق نقا | PC | مجموعة K flexofile اليدوية | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | 0.00 | 0.00 | 0.00 | وجود فرق نقا |
| | | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | 0.00 | 0.00 | 0.00 | وجود فرق نقا |
| وجود فرق نقا | MTA | مجموعة K flexofile اليدوية | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | 0.00 | 0.00 | 0.00 | وجود فرق نقا |
| | | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | 0.00 | 0.00 | 0.00 | وجود فرق نقا |
| وجود فرق نقا | PC | مجموعة K flexofile اليدوية | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | 0.00 | 0.00 | 0.00 | وجود فرق نقا |
| | | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | مجموعة Peeso اليدوية + K flexofile اليدوية | 0.00 | 0.00 | 0.00 | وجود فرق نقا |

يبين الجدول رقم (8) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر كثيراً من القيمة 0.05 في المقارنات الثنائية المدروسة جميعها، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد ثنائية فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من الزمنين (بالدقائق) بين مجموعات تقنية الإزالة المتبعة الثلاث المدروسة، وذلك بعد استبعاد تأثير طول جذر السن، ومهما كانت مادة الحشو المستخدمة في عينة الدراسة، ونظراً إلى أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات موجبة نستنتج أن كلاً من الزمنين (بالدقائق) في مجموعة الإزالة باستخدام مبادر K. flexofile اليدوية كان أطول منه في كل من مجموعة الإزالة باستخدام موسعات Peeso الآلية + مبادر K. flexofile اليدوية ومجموعة

الإزالة باستخدام الأمواج فوق الصوتية (US)، ونستنتج أيضاً أن كلاً من الزميين (بالدقائق) في مجموعة الإزالة باستخدام موسعات Peeso الآلية + مبارد K. flexofile اليدوية كان أطول منه في مجموعة الإزالة باستخدام الأمواج فوق الصوتية (US)، وذلك مهما كانت مادة الحشو المستخدمة في عينة الدراسة.

ولمعرفة طبيعة تأثير طول الجذر السنّي (بالملم) في قيم كل من الزميين على حده (بالدقائق)، حُسب معامل الارتباط Person بين كل من طول الجذر السنّي، وكل من الزميين المذكورين وفقاً لتقنية الإزالة المتبعة في كل مجموعة من مجموعات المادة المستخدمة كما في الجدول رقم (9):

جدول رقم (9)

يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط Person لدراسة طبيعة العلاقة بين طول الجذر السنّي (بالملم) وكل من الزميين (بالدقائق) وفقاً لتقنية الإزالة المتبعة والمادة المستخدمة

| رقم العينة | نوع المادة المستخدمة | الجدول رقم 9 - طول الجذر السنّي | | | نوع المادة المستخدمة | نوع المادة المستخدمة | نوع المادة المستخدمة |
|------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | قيمة معامل الارتباط | نوع المادة المستخدمة | نوع المادة المستخدمة | | | |
| 1 | مبارد K. flexofile | 0.029 | 3 | 0.728 | مبارد K. flexofile | 0.029 | 3 |
| 2 | مبارد K. flexofile | 1.11 | 1 | 1.07 | مبارد K. flexofile | 1.11 | 1 |
| 3 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 4 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 1 | 0.87 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 1 |
| 5 | مبارد K. flexofile | 1.11 | 1 | 1.07 | مبارد K. flexofile | 1.11 | 1 |
| 6 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 7 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 8 | مبارد K. flexofile | 1.11 | 1 | 1.07 | مبارد K. flexofile | 1.11 | 1 |
| 9 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 10 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 12 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 13 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 14 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 15 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 16 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 17 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 18 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 19 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |
| 20 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 | 0.11 | مبارد K. flexofile | 0.00 | 8 |

يُلاحظ في الجدول رقم (9) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 في كل من مجموعتي المادة المستخدمة على حدة مهما كانت تقنية الإزالة المتبعة، أي أنه عند مستوى الثقة 95%، توجد علاقة ارتباط خطية دالة إحصائياً بين متغير طول جذر السن (بالملم) وكل من الزمنين (بالدقائق)، وذلك في كلٍ من مجموعتي المادة المستخدمة على حدة مهما كانت تقنية الإزالة المتبعة في عينة الدراسة. ولما كانت الإشارة الجبرية لمعاملات الارتباط المحسوبة موجبة، استنتجنا أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت طردية (ارتفاع قيم طول الجذر السن يوافق ارتفاع في قيم زمن الإزالة الكاملة للمادة الحاشية)، ونظراً إلى أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق لمجموعة مبارد K. flexofile اليدوية من مجموعة مادة الـ (MTA) والموافق لمتغير زمن الوصول إلى الطول العامل (بالدقائق) كانت قريبة من القيمة 0.8 نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت قوية، ونظراً إلى أن قيم باقي معاملات الارتباط المذكورة كانت قريبة من الواحد الصحيح نستنتج أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت شبه تامة من حيث الشدة.

وفي النهاية لا بدّ من الإشارة إلى أنه لم تحدث لدينا أية مضاعفات في أثناء إزالة كلٍ من مادتي الـ (MTA)، والـ (PC) من الأقمية الجذرية المستقيمة بالتقنيات الثلاث المستخدمة مثل: الانتقابات الجذرية، أو تشكل الدرجات داخل الأقمية الجذرية، أو فقدان الطول العامل، أو كسر للأدوات المستخدمة... إلخ، وذلك بسبب التقيد بتعليمات الشركات المصنعة فيما يخص الأدوات المستخدمة في الدراسة.

المناقشة: Discussion

تعدّ إزالة المواد الحاشية من الأقمية الجذرية عاملاً مهماً في سياق إعادة المعالجة اللبية، لأنها تسمح بإعادة استخدام الأدوات ميكانيكياً وكيميائياً، فضلاً عن تطهير المنظومة القنوية الجذرية⁽²⁵⁾. لذلك فإن إزالة أكبر كمية ممكنة من المادة الحاشية من

القناة المحشوة والمحضرة مسبقاً بشكل غير كافٍ يعد أمراً أساسياً في الكشف عن البقايا النسيجية المتموتة أو الجراثيم التي من الممكن أن تكون المسؤولة عن إحداث الالتهاب حول الذروي ومن ثمَّ الإخفاق⁽¹⁾. وعلى اعتبار أن كلاً من مادتي الـ (MTA)، والـ (PC) حديثتان في مجال الحشو القنوي الجذري، ولا توجد بحوث ودراسات سابقة حول إمكانية إزالتها من الأقمية الجذرية في سياق إعادة المعالجة اللبية، لذلك كان لا بدَّ من إجراء هذه الدراسة المخبرية، لتقييم إمكانية إزالتها من الأقمية الجذرية، وحساب الزمن اللازم لذلك، باستخدام ثلاث تقنيات مختلفة، لما في ذلك من أهمية كبيرة في إعادة المعالجة بهدف المحافظة على الأسنان ضمن القوس السنية. وقد تم في هذه الدراسة الاعتماد في تطبيق مادة الـ (PC) الرمامدية المحلية على دراسة الباحث الدكتور ميسور آلِه رشي الذي قام بإجراء العديد من الدراسات التمهيدية والطليعية عليها عام (2007) في كلية طب الأسنان - جامعة دمشق، وبإشراف الأستاذ الدكتور محمد سالم ركاب⁽²⁴⁾، كما استُخدمت في هذه الدراسة أيضاً مبرد K.flexofile اليدوية، وقد تم الاعتماد في ذلك على دراسة Yeung et al 2006⁽²³⁾ الذين قاموا بتنظيف مادة الـ (MTA) من القناة الجذرية باستخدام مبرد K.flexofile اليدوي قياس (#25) مع الماء الغزير كمادة محلة للمادة الحاشية، وبحركات حلزنية حتى الوصول إلى كامل الطول العامل، وهي مبرد ذات رأس غير عامل مصنوعة بطريقة مبرد K.files نفسها ذات فعالية قطع كبيرة، مرنة وقابلة للانثناء، ولا تتكسر بسهولة⁽²¹⁾. واستخدمت أيضاً موسعات Peeso، وهي من الأدوات الدوارة، تستعمل بسرعة بطيئة، ذات رأس آمن غير عامل، مشابهة لسنايل GG إلا أنها ذات جوانب قطع متوازية، اقترحت كوسائل مساعدة في التحضير القنوي الجذري لتأمين مدخل خطي مستقيم، ويجب استخدامها بحركات إدخال وإخراج⁽²²⁾. إن استخدام هذه الموسعات هو التقنية الأكثر فعالية في إزالة المواد الحاشية من التثنيين التاجي والمتوسط من القناة الجذرية⁽⁹⁾. ومن ناحية ثانية، لا يمكن استخدام هذه

الموسعات في الثلث الذروي من القناة بسبب حجمها ونقص مرونتها وإمكانية انكسارها، وخاصة في الأقمية المنحنية⁽⁹⁾. كما تم استخدام الأمواج فوق الصوتية (US) لما لها من فعالية كبيرة في إزالة المعاجين الصلبة من الأقمية الجذرية، حيث تبين أنها من التقنيات الفعالة والقابلة للاستخدام في الأقمية الجذرية المستقيمة، تلافياً لتشكيل الانتقابات الجذرية، وعملية نقل الذروة للمنظومة القنوية الجذرية^(22،33). وبعد إجراء هذه الدراسة المخبرية، والحصول على مجموعة من النتائج وإخضاعها إلى التحاليل الإحصائية المناسبة، لا بدّ لنا من مناقشة هذه النتائج من خلال إسنادها إلى الحقائق والمفاهيم العلمية. إذ تبين لنا بتحليل المعطيات السابقة ما يأتي:

1- إنّ مادة الـ (PC) هي المادة الأسهل في الإزالة من القناة الجذرية من مادة الـ (MTA)، وذلك مهما كانت تقنية الإزالة المتبعة. يمكن أن نعزو ذلك إلى طبيعة المادة الحاشية وخواصها، فقد وُجد أنّ مادة الـ (PC) هي مادة ذات مسامية كبيرة تجعلها ذات قوام خشن، وقد تبين أنه من الممكن اعتبار وجود كربونات الكالسيوم غير المتفككة حرارياً ضمن مادة الـ (PC) مؤشراً غير جيد، الأمر الذي يؤثر سلباً في أداء الاسمنت وخواصه بشكل عام، فبعد مزج الاسمنت (الذي يحوي كربونات الكالسيوم غير المتفككة) وتصلبه، تبقى كربونات الكالسيوم نقطة ضعف في الشبكة الاسمنتية المتصلبة، حيث تكون عرضة للتفكك حرارياً أو كيميائياً بمرور الزمن، ومن ثمّ تحدث فراغات وشقوق ضمن كتلة الاسمنت المتصلبة⁽²⁴⁾. كما ذكر Coleman et al 2008⁽³⁴⁾: بأنه تخضع الاسمنتات الحاوية على سيليكات الكالسيوم إلى ردود فعل إماهية معقدة، وهذا بدوره يؤدي إلى تشكيل طور هلامي بللوري ضعيف، أي أنه عند مزج هذه الاسمنتات مع الماء، فإنه سرعان ما تتشكل ردود فعل إماهية من أطوار سيليكات الكالسيوم وماءات الكالسيوم، لذلك فإن قوة الالتصاق الضعيفة لمادة الـ (PC) هي نتيجة لمساميتها (لتخلخلها) الداخلية، ونقص الروابط الكيميائية القوية بين أجزائها التكوينية⁽³⁴⁾. وهكذا تمتلك هذه المادة قوة

التصاق ضعيفة بسبب عدم نفوذيتها للتقنيات العاجية المفتوحة⁽³⁵⁾. وعلى الرغم من امتلاك مادة الـ (MTA) لسيليكات الكالسيوم، إلا أنه يمكن أن يكون ارتباطها الكبير بالجدران القنوية العاجية عائداً إلى نعومة ذراتها التي تجعلها ذات تكيف حفاقي كبير، حيث تتمتع هذه المادة بتكيف حفاقي كبير مع الجدران العاجية للقناة المحصورة دون وجود أية فراغات ملحوظة⁽³⁶⁾.

2- كما تبين أن تقنية الأمواج فوق الصوتية هي التقنية الأسرع في إزالة المادة الحاشية من القناة الجذرية، تليها تقنية موسعات Peeso الآلية + مبادر K.flexofile اليدوية، وأخيراً تقنية مبادر K.flexofile اليدوية، وذلك مهما كانت مادة الحشو المستخدمة. يمكن أن يكون سبب تفوق تقنية الأمواج فوق الصوتية على بقية التقنيات تابعاً إلى الافتراض بأن آلية إزالة المادة الحاشية باستخدام رأس فوق صوتي، هي بسبب نقل الطاقة الاهتزازية من الرأس مباشرة إلى المادة الحاشية، فعندما تتجاوز الطاقة الاهتزازية طاقة الالتصاق الرابطة لجزيئات هذه المادة مع بعضها، تنخفض قوة التصاق المادة، وتبدأ الشقوق بالتشكل ضمنها، ومن ثم تبدأ هذه المادة بالانحلال⁽³⁵⁾. كما يمكن أن يكون سبب تفوق هذه التقنية على بقية التقنيات الأخرى المستخدمة أن جهاز الأمواج فوق الصوتية المستخدم في هذه الدراسة يعمل بمصدر طاقة الكهرباء الضغطية (الإجهادية) Piezoelectric، وقد أثبتت الدراسات أن هذه الأجهزة هي أكثر قدرة وفعالية وأنها الأسرع مقارنة بالأجهزة التي تعمل بمصدر طاقة كهرومغناطيسي⁽²¹⁾. كما يمكن أن نعزو سبب تفوق تقنية موسعات Peeso الآلية + مبادر K.flexofile اليدوية على تقنية مبادر K.flexofile اليدوية، إلى أن الدوران السريع لموسعات Peeso يعمل على تليين المادة الحاشية القنوية الجذرية، وبشكل خاص في الثلثين التاجي والمتوسط من القناة، ومن ثمّ تسهل إزالتها من القناة الجذرية⁽⁹⁾.

الاستنتاجات: Conclusions

ضمن حدود هذه الدراسة المخبرية فإننا نستنتج ما يأتي:

يمكن إزالة كلٍّ من مادتي الـ (MTA) البيضاء، والـ (PC) الرمادية من الأقمية الجذرية المستقيمة في أثناء إعادة المعالجة اللبية، وذلك مهما كانت تقنية الإزالة المتبعة، وبفعالية أكبر باستخدام تقنية الأمواج فوق الصوتية.

نوصي باستخدام تقنية الأمواج فوق الصوتية في إزالة مادتي الـ (MTA)، والـ (PC) من الأقمية الجذرية المستقيمة في أثناء إعادة المعالجة اللبية، فقد أثبتت فعاليتها الكبيرة في هذا المجال. كما نقترح إجراء بحوث مخبرية إضافية حول تقييم إمكانية إزالة هاتين المادتين من الأقمية الجذرية المستقيمة المحشوة بهما، وذلك باستخدام تقنيات أخرى تختلف عن التقنيات المستخدمة في هذه الدراسة (كالمحلات الكيميائية، والليزر)، فضلاً عن تقييم إمكانية إزالتها من الأقمية الجذرية المنحنية.

المراجع: References

- 1-Schirrmeister JF, Wrbas KT, Schneider FH. Effectiveness of a hand file and three nickel-titanium rotary instruments for removing gutta-percha in curved root canals during retreatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006; 101: 542-7.
- 2-Abou-Rass M. Evaluation and clinical management of previous endodontic therapy. *J Pros Dent.* 1982; 47: 528-34.
- 3-Siqueira J Jr. Aetiology of root canal treatment failure: why well treated teeth can fail. *Int Endod J.* 2001; 34: 1-11.
- 4-Stabholz A, Friedman S. Endodontic retreatment: case selection and technique. Part 2: Treatment planning for retreatment. *J Endod.* 1988; 14: 607-14.
- 5-Gorni FG, Gagliani MM. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. *J Endod.* 2004; 30: 1-4.
- 6-Allen R, Newton C, Brown C. A statistical analysis of surgical and nonsurgical retreatment cases. *J Endod.* 1989; 15: 261-6.
- 7-Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod.* 1990; 16: 498-504.
- 8-Parzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phases I and II: Orthograde retreatment. *J Endod.* 2004; 30: 627-33.
- 9-Bodrumlu E, Uzun Ö, Topuz Ö. Efficacy of 3 Techniques in Removing Root Canal Filling Material. *JCDA.* 2008; 74(8): 721-6.
- 10-Cohen S, Hargreaves KM, Keiser K. Obturation of the cleaned and shaped root canal system. *Pathways Of The Pulp.* 9th ed, Mosby Inc, St. Louis, Missouri 63146. 2006; P: 369.
- 11-Younis O, Hembree JH. Leakage of different root canal sealants. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1976; 41: 777-84.
- 12-Wilcox LR, Krell KV, Madison S. Endodontic retreatment: evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal reinstrumentation. *J Endod.* 1987; 13: 453-7.
- 13-Bender IB, Freedland JB. Adult root fracture. *J Am Dent Assoc.* 1983; 107: 413-9.
- 14-Holcomb JQ, Pitts DI, Nicholis JI. Further investigation of spreader loads required to cause vertical root fracture during lateral condensation. *J Endod.* 1987; 13: 277-84.
- 15-Sornkul E, Stannard JG. Strength of roots before and after endodontic treatment and restoration. *J Endod.* 1992; 18: 440-3.
- 16-Mohammadi Z, Yazdizadeh M, Khademi A. Sealing ability of MTA and a

- new root filling material. Clin Pesq Odontol. 2006; 2(5): 367-71.
- 17-Holland R, Souza V, Nery MJ. Agregado de trióxido mineral y cemento Portland en la obturación de conductos radiculares de perro (Abstract). Endodoncia. 2001; 19: 275-80.
- 18-Hayashi M, Shimizu A, Ebisu S. MTA for obturation of mandibular central incisors with open apices: case report. J Endod. 2004; 30(2): 120-2.
- 19- Holland R, Souza VD, Nery MJ. Reaction of dogs' teeth to root canal filling with mineral trioxide aggregate or a glass ionomer sealer. J Endod. 1999; 25(11): 728-30.
- 20-Kofman SH, Raimundo L, Zheng L. Fracture resistance and histological findings of immature teeth treated with mineral trioxide aggregate. Dental Traumatology. 2008; 24: 272-6.
- 21-Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. Endodontics instruments and armamentarium, Root canal filling materials, Retreatment of non-healing endodontic therapy and management of mishaps. Ingle's Endodontics 6. 6th ed, BC Decker Inc, Hamilton. 2008; P: 816, 1030, 1031, 1098.
- 22-Walton RE, Torabinejad M. Endodontic instruments, Obturation, Nonsurgical retreatment. Endodontics Principles and Practice. 4th ed, Saunders Elsevier Inc, St Louis, Missouri 63146. 2009; P: 210, 211, 318, 349, 352.
- 23- Yeung P, Liewebr FR, Moon PC. A Quantitive Comparison of the Fill Density of MTA Produced by Two Placement Techniques. J Endod. 2006; 32(5): 456-9.
- 24- د. آله رشي. م، إشراف أ. د. ركاب م س، التقويم السريري والشعاعي والنسجي لمادة الـ MTA واسمنت Portland المحلي وماءات الكالسيوم كمواد تغطية لبية مباشرة عند الإنسان، (دكتوراه)، جامعة دمشق، دمشق، 2007، ص: 7، 57.
- 25- Bergenholtz G, Lekholm U, Milthion R. Retreatment of endodontic fillings. Scand J Dent Res. 1979; 87: 217-24.
- 26- Cohen S, Burns RC. Nonsurgical retreatment. Pathways of the pulp. 8th ed, CV Mosby, St Louis. 2002; P: 875-930.
- 27- Vidučić D, Jukić S, Karlović Z. Removal of gutta-percha from root canals using an Nd:YAG laser. Int Endod J. 2003; 36: 670-3.
- 28- أ. د. البني. ص، أ. د. ركاب. م س، تحضير الأقمية الجذرية، تطهير الأقمية الجذرية- الغسل والإرواء. مداواة الأسنان اللبية (الجزء العملي): تثبيت المعرفة - سريريات - تقييم) ، منشورات جامعة البعث، كلية طب الأسنان، 1998، ص: 107، 120.

- 29- Simon JH, Oglesby SW, Roges RA. Sterilization of Portland Cement. *Endodontology*. 2006; 18(2): 47-9.
- 30- Tabrizizadeh M, Mohammadi Z, Barzegar Bafruyi MJ. Comparison of the apical leakage of root canals filled with MTA with those filled gutta percha and lateral condensation technique. *Journal of Dental Medicine*. 2008; 20(4): 263-7.
- 31- Kumar D, Gokul P, Shivanna V. A comparison of the relative efficacies of hand and rotary instruments in the removal of gutta-percha from the root canal during retreatment using stereomicroscope - An In-Vitro Study. *Endodontology*. 2008; 20(2): 5-11.
- 32- Hülsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J*. 2004; 37: 468-76.
- 33- Hülsmann M, Schäfer E. Retreatment. *Problems in Endodontics: Etiology, Diagnosis and Treatment*. Quintessence Publishing Co. Ltd, United Kingdom. 2009; P: 453.
- 34- Coleman NJ, Awosanya K, Nicholson JW. Aspects of the in vitro bioactivity of hydraulic calcium (alumino) silicate cement. Part A. *J Biomed Mat Res*. 2008; 90: 166-74.
- 35- Pirani C, Lacono F, Chersoni S. The effect of ultrasonic removal of various root-end filling materials. *Int Endod J*. 2009; 42: 1015-25.
- 36- Abedi HR, Ingle JI. Mineral Trioxide Aggregate: A review of a new cement. *J Calif Dent Assoc*. 1995; 23(12): 36-9.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2010/2/16.

تاريخ قبوله للنشر 2010/5/5