دراسة مخبرية لتقييم أثر إزالة طبقة اللطاخة بليزر Nd:YAG وبـــالـــ td MTAD جودة الختم الذروي المنجز باستخدام بعض معاجين حشو الأقنية

إعداد طالبة الماجستير
زهرة أصغر بور*

إشراف الأستاذ الدكتور
صفوح البني**

الملخص

خلفيّة البحث وهدفه: أهمية الختم ثلاثي الأبعاد كأحد أهم أهداف المعالجة اللبية القنوية.

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم أثر إزالة طبقة اللطاخة باستخدام ليزر Nd:YAG ومادة الـــ td MTAD جودة الختم الذروي عند استخدام معاجين حشو مختلفة.

مواد البحث وطرائقه: تتألف عينة البحث من 135 سناً بشريةً دائمةً مقلوعة حديثاً، وحيدة القناة. حضّرت الأقنية الجذرية باستخدام نظام تحضير آلي Pro-Taper وتم إرواؤها بهيبوكلوريد الصوديوم تركيز 5.25%. قسمت الأسنان المحضرة إلى ثلاث مجموعات رئيسية متساوية (n=45)، وأزيلت طبقة اللطاخة في المجموعتين الأولى والثانية باستخدام ليزر Nd:YAG والـــ MTAD على الترتيب، في حين لم تتمّ إزالة طبقة اللطاخة في المجموعة الثالثة. ثمّ قسمت كل مجموعة أصلية إلى ثلاث مجموعات فرعية متساوية (n=15) وحشيت الأقنية بطريقة التكثيف الجانبي البارد بالكوتابيركا وكل من معاجين Z.O.B Seal وApexit Plus وAH Plus. حفظت الأسنان المحشية في الحاضنة (بدرجة الحرارة 37° مئوية – ورطوبة 100%) مدة أسبوع. غمرت الأسنان بعد ذلك في الحبر الهندي مدة 5 أيام، ومن ثمّ شففت وفحصت تحت المكبرة الضوئية لتقييم مقدار نفوذ الصباغ. أجري تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار تسرب الصباغ عند مستوى دلالة 5% (P < 0.05) وأجريتحليل Tukey's Test لمقارنة الثنائية بين المجموعات.

النتائج: بيّنت النتائج هذه الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعة الـــ MTAD والمجموعة الشاهدة، وكذلك بين الـــ MTAD وليزر Nd:YAG لصالح MTAD (0.62±0.42) بغض النظر عن نوع المعجون، في حين لم يلاحظ فرق مهم إحصائياً بين مجموعة الليزر والمجموعة الشاهدة. حقّقت Apexit Plus ختماً ذروياً أفضل من Z.O.B Seal في مجموعتي الـــ MTAD والشاهدة ولكن لم يلاحظ فرق مهم إحصائياً بين المعاجين الثلاثة المدروسة في مجموعة الليزر Nd:YAG.

الاستنتاجات: نستنتج بأن استخدام الـــ MTAD كغسيل نهائي مفيد في تحسين جودة الختم الذروي في الأقنية المحشوة.

الكلمات المفتاحية: طبقة اللطاخة، ليزر Nd:YAG، MTAD ، التسرب الذروي، المعجون الحاشي

* قسم مداواة الأسنان- كلية طب الأسنان- جامعة دمشق.

** أستاذ- قسم مداواة الأسنان- كلية طب الأسنان- جامعة دمشق.

An in *V*itro Evaluation of Effect of Smear Layer Removal with Nd:YAG Laser & MTAD on Sealing Ability of Root Canal Obturated with Different Sealers

Zohreh Asgharpoor* **Safoh Albuni****

Abstract

Background: Three-dimensional seal of the root canal system is one of the main goals of endodontic treatment. Aim: The purpose of this study was to evaluate the effect of smear-layer removal using Nd:YAG laser and MTAD on apical leakage of obturated root canals using a dye-leakage test.

Methods: A total of 135 extracted, single-rooted, human teeth were cleaned and shaped using pro-taper rotary instruments under irrigation with 5.25% sodium hypochlorite and divided into 3 equal groups of 45 each (groups A,B,C). The smear layer in groups A and B was removed using pulsed Nd:YAG laser(Pulse Master 600.0, BIOLASE U.S.A) or MTAD (Dentsply Tulsa, Tulsa Ok), respectively. The smear layer in group C was left intact (control). Then each main group divided into 3 subgroups (n=15) according to the sealer used. Teeth were obturated by lateral condensation with gutta-percha and either Z.O.B.Seal, or Apexit Pluse, or AH Plus and incubated for one week at 37°C. The teeth were immersed in India ink for 5 days and then cleared to visualize the level of apical microleakage with stereomicroscope. The results were evaluated by one-way ANOVA and Tukey's test.

Results: The result showed statistically significant difference between MTAD group and control , as showed between MTAD group and laser group with the best result for MTAD (0.42 ± 0.62) regardless of the sealer used. There was no significant difference between laser treated groups and the control group. With regard to the root canal sealers, Apexit Plus showed significantly more sealing ability than Z.O.B.Seal in MTAD and control groups. While in laser treated group there was no significant difference between sealers.

Conclusion: It was concluded that the use of MTAD as a final rinse improve the apical sealing in obturated root canals.

Key Words: Smear Layer, Nd:YAG Laser, MTAD, Apical Leakage, Sealers

* Faculty of Dentistry, Damascus University.
** Ass. Faculty of Dentistry, Damascus University.

المقدمة Introduction

يعدُّ السد غير الكامل للقناة هو احد أهم الأسباب التي تؤدي إلى أخفاق المعالجة اللبية على المدى الطويل، فالختم ثلاثي الأبعاد للقناة الجذرية عامل أساسي في منع التسرب المجهري الذروي والتاجي في منظومة القناة الجذرية، والذي يؤثر بدوره في نتائج المعالجة 1.

إنَّ إنجاز عملية التَّحضير القنويّ باستخدام أدوات التَّحضير اليدوية أو الآلية يؤدِّي إلى تغطية جدران القناة الجذريَّة بجزيئات عضوية لبِّيَّة وبقايا عاجية غير عضوية، فتشكِّل هذه المواد طبقة سطحية غير متجانسة، وإنَّ بقاء هذه الطَّبقة قد يؤثِّر في نتائج المعالجة سلباً أو إيجاباً، وقد دُعيت هذه الطَّبقة بطبقة اللُطاخة 2,1.

إن العمل على إزالة طبقة اللطاخة أو تركها كان وما يزال موضع نقاش العديد من البحوث فقد أشارت بعض البحوث إلى أنّ طبقة اللطاخة تسهم في تقليل نفوذية العاج، ومنع اختراق الجراثيم للأقنية العاجية أو إبطائها، واحتجاز هذه الجراثيم داخل الأقنية العاجية ومنع حركتها 3، وهكذا نصحت هذه الدراسات بالمحافظة على طبقة اللطاخة وعدم إزالتها قبل الحشو القنوي، بينما أشارت دراسات أخرى إلى ضرورة إزالة هذه الطبقة لأنها تغلق فُوهاتِ القُنيَّات العاجيَّة بعد التَّحضير، وتمنعُ تماس الأدويةِ وسوائلِ الإرواء المُضادةِ للجراثيمِ مع جدران القناة الجذريَّة، مما يعيق اختراق تلك المواد لجُدرانِ القناةِ 4,2، وإنَّ إزالة طبقة اللطاخة يقلل من التسرب الذروي ويحسن من التصاق المادة الحاشية 5.

استُخدِمَتْ كثير من المحاليلِ الكيميائيَّة وبتراكيزَ مُختلفةٍ لإزالةِ طبقة اللُطاخة، من هذه المحاليل هيبوكلوريد الصُّوديوم وحمض الماليك والـــEDTA. وقدمت مادة حديثة هي الـــ MTAD (a Mixture of a Tetracycline an Acid and a Detergent) من قبل Torabinejad 6 عام 2003 وهي عبارة عن مزيج من تتراسيكلين ايزومر وحمض ومطهر، وأدعى الباحثون أنه يزيل طبقة اللطاخة بالكامل. أكد Torabinejad 6 وزملاؤه أن مادة الـــ MTAD أكثر فعالية في إزالة طبقة اللطاخة بالمقارنة مع الـــ EDTA 17% عندما تستخدم كمادة غسيل نهائي للقناة الجذرية. ولم يكن لها خلاف للـــ EDTA أثر ضار في سطح العاج، ولم يؤدِ إلى تآكل القنيات العاجية.

بالاعتماد على نتائج دراسة Park 7 وزملائه (عام 2004)، يبدو أنَّ استخدام 1.3% هيبوكلوريت الصوديوم كمحلول إرواء للقناة الجذرية، واستخدام الـــ MTAD كمحلول إرواء نهائي مدة 5 دقائق لإزالة طبقة اللطاخة قلل من التسرب التاجي في الأسنان المحشوة بالكوتابيركا والـــ AH Plus .

كما تشاهد في دراسة Ghoddusi 8 وزملائه (عام 2007)، أن الـــ MTAD والـــ EDTA كليهما فعالان في تقليل التسرب الجرثومي التاجي في الأسنان المحشوة بالكوتابيركا والـــ AH Plus .

درس De-Deus 9 وزملاؤه (عام 2008) تأثير الـــ BioPure MTAD في الختم الذروي في الأسنان المعالَجة بها، وتم ذلك على أساس درجة ارتشاح الغلوكوز. واستخدمت كلا الـــ EDTA 17% والعاج المغطى بطبقة اللطاخة عينة الشاهدة لمقارنة النتائج. على خلاف النتائج السابقة تم الاستنتاج أنه لا يوجد اختلاف في القدرة على سد العاج في الأسنان التي تم إرواءها سواء بـــ BioPure MTAD أو EDTA 17%، وبأنه لم يكن هناك تأثير في إجراءات إزالة طبقة اللطاخة في تخفيض تسرب الغلوكوز.

كما استخدم الليزر Nd:YAG كمساعدة لإزالة طبقة اللطاخة، وقد أشارت [12,11,10] إلى أنه يزيل طبقة اللطاخة ويصهر العاج، ومن ثم يبلورها مجدداً و يقلل من التسرب المجهري الذروي والتاجي، بينما دلت دراسات أخرى أن استخدام الليزر Nd:YAG يؤدي إلى تقليل نفوذية العاجية بسبب انصهار طبقة اللطاخة وتبخرها والإغلاق المحكم للقنيات العاجية، ولم يؤدِ إلى تقليل تسرب المجهري 13 في حين أشارت دراسة أخرى إلى زيادة تسرب المجهري باستخدام ليزر Nd:YAG 14.

على الرغم من تلاؤم الكوتابيركا مع معظم متطلبات المادة المثالية التي اقترحها Grossman، فهي تفتقر إلى القدرة على الارتباط إلى الجدران العاجية؛ وبذلك لا يمكن استخدامها مادة حشو مفردة 1.

تتوافر أنواع مختلفة من معاجين الحشو التي تصنف حسب تركيبها الكيميائي إلى معاجين أساسها أكسيد الزنك والإجينول ومعاجين أساسها هيدروكسيد الكالسيوم ومعاجين أساسها إسمنت الزجاجي الشاردي و معاجين ذات أساس راتنجي. وقد تناقضت نتائج الدراسات حول جودة الختم الذروي عند استخدام معاجين حشو مختلفة. وقد أشارت بعض الدراسات 17,16,15إلى أن الـــ AH Plus لها قابلية الختم الأفضل من الـــ Apexit Plus، في حين أكدت دراسات أخرى 19,18 عكس ذلك. كما لاحظ Fabio Dultra 20 وزملاؤه (2006) تسرباً مجهرياً أقلَ في المعاجين ذات أساس راتنجي مقارنة بمعجون أكسيد الزنك والأوجينول ولاحظ Siquera 21 وزملاؤه (2001) قيم تسرب عالية في معجون Grossman مقارنة بمعاجين أخرى المستخدمة في دراستهم. ومن جهة أخرى لم يلاحظ Miletic 22 وزملاؤه (1999) اختلافاً مهماً بين المعاجين Ketac-Endo و26 AH و AH Plus وApexit و Diaket .

من هنا جاءت فكرة هذا البحث لمقارنة الطريقتين الحديثة لإزالة طبقة اللطاخة (وهي ليزر Nd:YAG ومادة الـــ MTAD) ودراسة فعاليتها في جودة الختم الذروي، وذلك عند استخدام معاجين حشو مختلفة.

المواد والطرائق Materials and Methods

تتألف عينة البحث من 135 سناً بشرية دائمة (علوية وسفلية) ، مقلوعة حديثاً، وحيدة الجذر ووحيدة القناة ، خالية من التصدعات، وذات ذرى مغلقةً دون تسجيل العمر والجنس وأسباب قلع السن، وقد انتقيت على أساس عدم وجود معالجة قنوية سابقة .

خزنت الأسنان جميعها في الفورمالين تركيز 10% حتى نهاية تجميعها. ومن أجل استبعاد الأسنان ذات القنوات المتعددة أخذت صور الشعاعية من زاويتين، قبل التحضير. وأزيلت الأنسجة الرخوة والقلح باستخدام المِقلحةُ المِنجَلِيَّة (sickle scaler)، ومن ثمَّ غسلت الأسنان تحت الماء الجاري و حفظت في المصل الفيزيولوجي إلى حين استخدامها 13. بعد ذلك حضرت حفرة الدخول وتمت تروية الحجرة اللبِّيَّة بمحلول هيبوكلوريد الصُّوديوم 5.25%. ثم سبرت القناة باستخدام مبرد من نوع (MANI) K.files قياس #10 أو #15 للتأكد من نفوذه من خلال الثقبة الذروية، ولدي ظهوره من الثقبة الذروية أنقص (1ملم) للحصول على الطول العامل (Working Length).

حضرت الأسنان باستخدام نظام ProTaper (Maillifer/Dentsply السويسرية) حسب إرشادات الشركة المصنعة بالاستعانة بقبضة ذات سرعة بطيئة التي تعمل على محرك كهربائي X-Smart لشركة Dentsply، وتم الإرواء بهيبوكلرايد الصوديوم بتركيز 5.25% في أثناء التحضير.

قسمت الأسنان المحضرة (135 سناً) عشوائياً إلى ثلاث مجموعات رئيسية متساوية (45 سناً في كل مجموعة)

وفقاً لطريقة المستخدمة في إزالة طبقة اللطاخة. (مجموعات A ، B وC)

مرحلة إزالة طبقة اللطاخة بليزر Nd:YAG :

الصورة رقم 1: تبين تشعيع القناة الجذرية بليزر Nd:YAG

أزيلت طبقة اللطاخة في المجموعة الأولى (A) باستخدام الليزر Nd:YAG (Puls Master 600.0) إنتاج الشركة (BIOLASE U.S.A)، بطول الموجة nm1064، بقوة 1.5 واط و تردد 15 هرتزاً وشدة mj100 حسب تقنية 23 Gutknecht وتم تشعيع الليزر بواسطة ليف بصري قطره 200 µ (mm0.2)، حيث وضع هذا الليف داخل القناة على بعد 1 ملم أقل من طول العامل، وتم تفعيل الجهاز الليزر مع إجراء حركة دورانية لِليف نحو خارج بسرعة 2 ملم|ثانية وذلك 4 مرات مع مدة زمنية فاصلة 20 ثانية بينهم. وعلى سبيل المثال في القناة طولها 10 ملم تمّ التشعيع مدة 5 ثوان في كل مرة.

مرحلة إزالة طبقة اللطاخة بالـــ MTAD :

الصورة رقم 2: تبين إرواء القناة بالـــ MTAD

مزج جزء الـــ A (السائل) والـــ B (المسحوق) من الـــ MTAD حسب ارشادات الشركة المنتجة، وتم إرواء كل قناة في **المجموعة الثانية** (B) بمقدار 5 مل من هذا المزيج باستخدام المحقنة المخصصة. حيث أدخلت الإبرة لتصل إلى بعد 1-2 مل أقل من طول العامل، وحقن مقدار 1 ملل من المحلول ببطء في القناة مع حركة الإبرة نحو الأعلى والأسفل. ترك المحلول في القناة مدة 5 دقائق، ومن ثمّ أزيل مع الماصة. ثمَّ غسلت القناة مع الـــ 4 ملل المتبقية من المحلول وجففت باستخدام الأقماع الورقية لتكون جاهزة لِلحشي.

وفي المجموعة الثالثة (C) استخدم مقدار 5 ملل من هيبوكلوريد الصوديوم تركيز 5.25% كمحلول غسل نهائي.

•مرحلة الحشو القنوي

قسمت كل مجموعة رئيسية إلى ثلاث مجموعات فرعية متساوية مؤلفة من 15 سناً، تبعاً لمعجون الحشو المستخدم (مجموعات A1 ، A2 ، A3 ، B1 ، B2 ، B3 ، C1 ، C2 ، C3).

حشيت الأسنان بطريقة التكثيف الجانبي حيث اختير قمع الكوتابيركا الرئيسي والتأكد من وصوله إلى الطول العامل مع وجود مقاومة لسحبه من القناة. مزجت كل من المعاجين Z.O.B seal، Apexit Plus وAH Plus حسب إرشادات الشركات المصنعة.

طليت الجدران الداخلية للقناة المحضرة بإحدى المعاجين المذكورة أعلاه بواسطة قمع الكوتابيركا الرئيسي (حيث استخدمت معجون الزنك أكسيد والأجينول في المجموعات A1، B1 وC1 ومعجون Apexit Plus في المجموعات A2، B2 وC2 ومعجون AH Plus في المجموعات A3 ، B3 و C3) ثم حشيت وفقاً للأصول العلمية المتبعة. قطعت

أقماع الكوتابيركا الزائدة على مستوى مدخل القناة التاجية بواسطة أداة محماة، ومن ثم دكت عمودياً بواسطة مدكات (plugers) يدوية مناسبة.

بعد الانتهاء من مرحلة الحشو القنوي، أخذت صور شعاعيةً للتأكد من جودة الحشو القنوي الجذري. ومن ثم رممت الفوهة التاجية للأسنان باستخدام الاسمنت الزجاجي الشاردي. وحفظت الأسنان المحشية في الحاضنة (بدرجة حرارة 37ْ مئوية - ورطوبة 100 %) في قسم الجراثيم والطفيليات في كلية الطب البشري – جامعة دمشق، مدة أسبوع واحد للسماح بتصلب المعاجين الحاشية.

طلي السطح الخارجي للأسنان بشكل كامل بثلاث طبقات من طلاء الأظافر بوساطة فرشاة صغيرة ماعدا 2 ملم من المنطقة الذروية، للسماح بنفوذ الصباغ عبر الذروة فقط، وتركت الأسنان لتجف.

بعد ذلك غمرت الأسنان (كل مجموعة على حدة) في الحبر الهندي، وحفظت في الحاضنة (بدرجة حرارة 37مئوية - ورطوبة 100 %) ومدة 5 أيام. ثمّ غُسلت الأسنان جيداً تحت الماء الجاري مدة ساعة وأزيل طلاء الأظافر باستخدام المِقلحةٌ المِنجَلِيَّة (sickle scaler) .

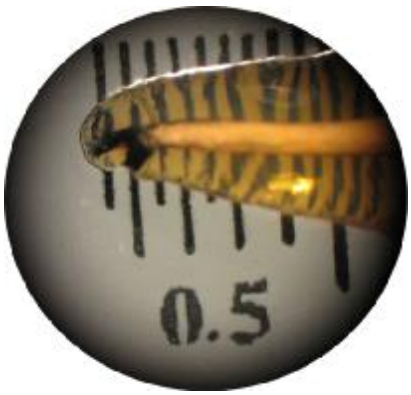
ثم جرت عملية تشفيف الأسنان (tooth clearing technique) من أجل تقييم النفوذية الصباغية الخطية كما يأتي:

1. وضعت الأسنان ضمن كل مجموعة في محلول حمض كلور الماء 5% مدة 5 أيام، مع استبدال المحلول الحمضي كل 24 ساعة، مع تحريك الأسنان المغمورة في الحمض 3 مرات على الأقل في اليوم لضمان عملية خسف أفضل للعينات.

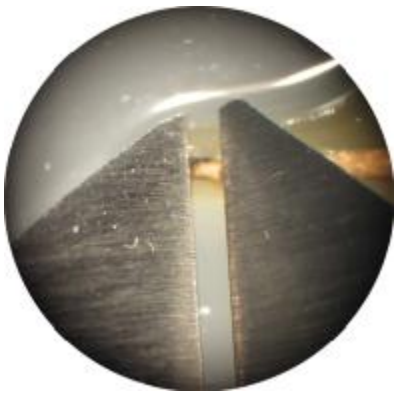
2. بعد الانتهاء من عملية الخسف، غسلت الأسنان جيداً بالماء الجاري (tap water) مدة 24 ساعة لإزالة آثار الحمض عنها.

3. وضعت الأسنان بعد ذلك في محاليل ذات تراكيز متصاعدة من الكحول الإتيلي مدة 4 ساعات لكل تركيز بدءاً من 75% ثم 85% ثم 96% ثم 100%.

4. بعد ذلك غمرت الأسنان في محلول ساليسيلات المتيل مدة ساعتين لتخرج الأسنان بعد ذلك شفافة تماماً.



الصورة رقم 3: طريقة قياس تسرب بالمسطرة الشفاف تحت المجهر



الصورة رقم 4: طريقة قياس تسرب بالبياكوليس تحت المجهر

فحصت الأسنان المشففة باستخدام المكبرة الضوئية Stereomicroscope تحت تكبير× 20 في قسم علوم الحياة في كلية طب الأسنان- جامعة دمشق، وسجل مقدار النفوذ الصباغي الخطي في منطقة السطح البيني (مادة الحشو – العاج) باستخدام أداة قياس البياكوليس الديجيتالي بدءاً من النهاية الذروية للحشوة القنوية إلى أقصى منطقة تاجية وصل إليها التسرب الصباغي. وبسبب وجود مخاوف

لاحتمال قراءة مغلوطة بها باستخدام البياكوليس الديجيتالي، قيِّمَ مقدار تسرب الصباغ للأسنان كلّها مرة ثانية باستخدام المسطرة الشفافة تحت المكبرة الضوئية، وبعد الاطمئنان من عدم وجود فرق كبير بين طريقتين اعتمد على الأرقام المسجلة عن طريق البياكوليس مع دقّة رقمين بعد الفاصلة.

الدراسة الإحصائية: Statistical Analysis

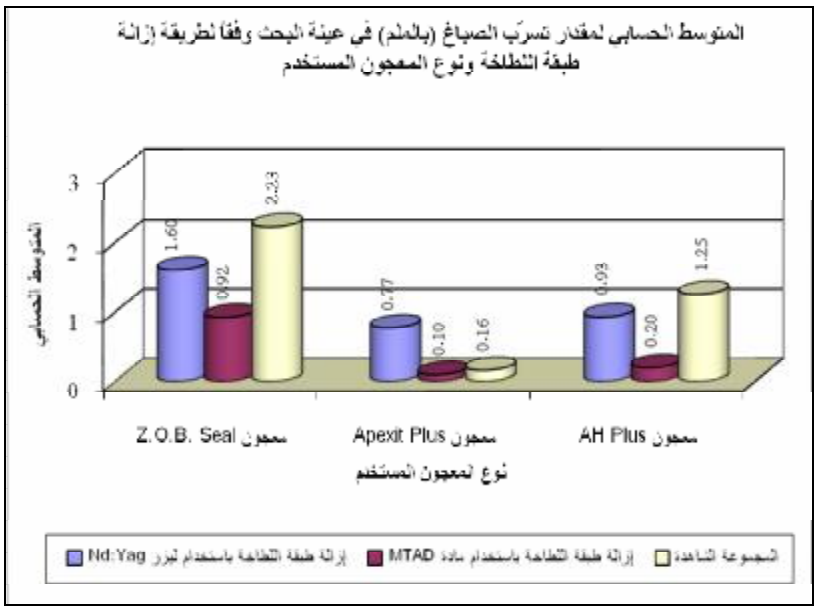
وقد استغني عن أربع أسنان بسبب إجراءات البحث فأصبح عدد الأسنان الكلي في العينة 131 سناً بشريةً، أجري اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار تسرّب الصباغ (بالملم) في مستوى الدلالة 5% ($P< 0.05$)، وأجري تحليل Tukey's test لمقارنة الثنائية بين المجموعات.

النتائج: Results

أولاً: دراسة تأثير طريقة إزالة طبقة اللطاخة في مقدار تسرّب الصباغ (بالملم) في عينة البحث وفقاً لنوع المعجون المستخدم:

نتائج مجموعة Z.O.B Seal: بلغ المتوسط الحسابي لمقدار التسرب الصباغي وفقاً لطريقة إزالة طبقة اللطاخة المستخدمة: Nd:YAG (1.60)، MTAD (0.92)، والغسيل **NaOCl** (2.23).

نتائج مجموعة Apexit Plus: بلغ المتوسط الحسابي لمقدار التسرب الصباغي وفقاً لطريقة إزالة طبقة اللطاخة المستخدمة: Nd:YAG (0.77)، MTAD (0.10)، والغسيل NaOCl (0.16).



نتائج مجموعة AH Plus : بلغ المتوسط الحسابي لمقدار التسرب الصباغي وفقاً لطريقة إزالة طبقة اللطاخة المستخدمة: Nd:YAG (0.93)، MTAD (0.20)، والغسيل NaOCl (1.25).

مخطط رقم 1: المتوسط الحسابي لمقدار تسرّب الصباغ (بالملم) في عينة البحث وفقاً لطريقة إزالة طبقة اللطاخة ونوع المعجون المستخدم.

تبين عند إجراء اختبار تحليل تباين أحادي الجانب ANOVA أن إزالة طبقة اللطاخة سواء بالـــ MTAD أو بالليزر Nd:YAG لا تؤثر في جودة الختم الذروي في الأقنية المحشوة بالـــ AH Plus (جدول رقم 1). وعند إجراء تحليل Tukey HSD تبيّن أنّ إزالة طبقة اللطاخة باستخدام MTAD قد حسّنت جودة الختم الذروي في الأقنية المحشوة بالـــ Z.O.B Seal مقارنة بالعينات التي أزيلت طبقة اللطاخة باستخدام ليزر Nd:YAG وغسيل NaOCl وحشيت بالـــ Z.O.B Seal، في حين لم تؤثر في جودة الختم للـــ Apexit Plus، أي إنّه مهما كانت طريقة إزالة طبقة اللطاخة فعند استخدام Apexit Plus كانت النتائج متشابهة، وإنَّ إزالة طبقة اللطاخة بالليزر Nd:YAG لا تؤثّر في جودة الختم الذروي للمعاجين الحاشية Z.O.B.Seal وApexit Plus و AH Plus (جدول رقم 2).

جدول رقم (1) يبيّن نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار تسرّب الصباغ (بالملم) بين مجموعات طريقة إزالة طبقة اللطاخة الثلاث المدروسة (إزالة طبقة اللطاخة باستخدام ليزر Nd:Yag، إزالة طبقة اللطاخة باستخدام مادة MTAD، المجموعة الشاهدة) في عينة البحث، وذلك وفقاً لنوع المعجون المستخدم

المتغير المدروس	نوع المعجون المستخدم		مجموع المربعات	درجات الحرية	تقدير التباين	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار تسرّب الصباغ (بالملم)	معجون Z.O.B. Seal	بين المجموعات	12.39	2	6.19	3.777	0.031	توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	67.22	41	1.64			
		المجموع	79.60	43				
	معجون Apexit Plus	بين المجموعات	4.05	2	2.03	3.519	0.039	توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	23.04	40	0.58			
		المجموع	27.10	42				
	معجون AH Plus	بين المجموعات	8.43	2	4.21	2.923	0.065	لا توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	59.09	41	1.44			
		المجموع	67.52	43				

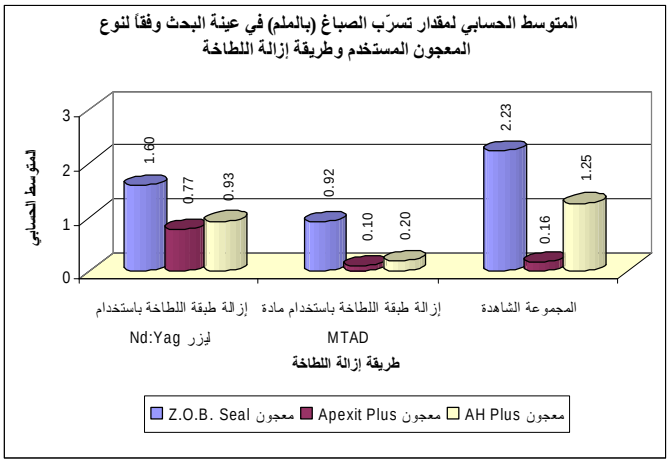
جدول رقم (2) يبيّن نتائج المقارنات الثنائية وفقاً لطريقة Tukey HSD لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار تسرّب الصباغ (بالملم) بين مجموعات طريقة إزالة طبقة اللطاخة الثلاث المدروسة في عينة البحث، وذلك وفقاً لنوع المعجون المستخدم وفي عينة البحث كاملةً.

المتغير المدروس = مقدار تسرّب الصباغ (بالملم)						
نوع المعجون المستخدم	مادة الربط (I)	مادة الربط (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
معجون Z.O.B. Seal	طريقة ليزر Nd:Yag	طريقة مادة MTAD	0.68	0.47	0.321	لا توجد فروق دالة
		المجموعة الشاهدة	-0.62	0.48	0.397	لا توجد فروق دالة
	طريقة مادة MTAD	المجموعة الشاهدة	-1.31	0.48	0.024	توجد فروق دالة
معجون Apexit Plus	طريقة ليزر Nd:Yag	طريقة مادة MTAD	0.67	0.28	0.056	لا توجد فروق دالة
		المجموعة الشاهدة	0.61	0.28	0.089	لا توجد فروق دالة
	طريقة مادة MTAD	المجموعة الشاهدة	-0.06	0.29	0.975	لا توجد فروق دالة

ثانياً: دراسة تأثير نوع المعجون المستخدم في مقدار تسرّب الصباغ (بالملم) في عينة البحث وفقاً لطريقة إزالة طبقة اللطاخة:

نتائج مجموعة ليزر **Nd:YAG** : بلغ المتوسط الحسابي لمقدار التسرب الصباغي وفقاً لنوع المعجون المستخدم: Z.O.B Seal (1.60)، Apexit Plus (0.77)، AH Plus (0.93).

نتائج مجموعة MTAD : بلغ المتوسط الحسابي لمقدار التسرب الصباغي وفقاً لنوع المعجون المستخدم: Z.O.B Seal (0.92)، Apexit Plus (0.10)، AH Plus (0.20).



نتائج مجموعة غسيل NaOCl : بلغ المتوسط الحسابي لمقدار التسرب الصباغي وفقاً لنوع المعجون المستخدم: Z.O.B Seal (2.23)، Apexit Plus (0.16)، AH Plus (1.25).

مخطط رقم (2) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار تسرّب الصباغ (بالملم) في عينة البحث وفقاً لنوع المعجون المستخدم وطريقة إزالة طبقة اللطاخة.

عند إجراء اختبار تحليل تباين ANOVA تبيّن أنه: لا يوجد تأثير لنوع المعجون الحاشي في جودة الختم الذروي في الأقنية المعالجة بالليزر Nd:YAG قبل الحشو(جدول رقم 3).

جدول رقم (3) يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار تسرّب الصباغ (بالملم) بين مجموعات نوع المعجون المستخدم الثلاث المدروسة (معجون Z.O.B. Seal، معجون Apexit Plus، معجون AH Plus) في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة إزالة طبقة اللطاخة

المتغير المدروس	طريقة إزالة طبقة اللطاخة		مجموع المربعات	درجات الحرية	تقدير التباين	Fقيمة المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار تسرّب الصباغ (بالملم)	إزالة طبقة اللطاخة باستخدام ليزر Nd:Yag	بين المجموعات	5.88	2	2.94	1.631	0.208	لا توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	75.70	42	1.80			
		المجموع	81.57	44				
	إزالة طبقة اللطاخة باستخدام مادة MTAD	بين المجموعات	5.91	2	2.96	10.423	0.000	توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	11.35	40	0.28			
		المجموع	17.27	42				
	لم تتم إزالة طبقة اللطاخة (المجموعة الشاهدة)	بين المجموعات	29.99	2	15.00	9.627	0.000	توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	62.31	40	1.56			
		المجموع	92.30	42				

وعند إجراء تحليل Tukey HSD تبّين أنّ هناك تأثيراً لنوع المعجون المستخدم في جودة الختم الذروي في الأقنية التي تم إرواؤها بالـــ MTAD كمحلول غسيل نهائي. فقد حقق كل من معجون Apexit و AH Plus ختماً ذروياً أفضل من ذلك الختم المنجز باستخدام Z.O.B Seal بفارق مهم إحصائياً. وفي المجموعة الشاهدة التي لم يتم إزالة طبقة اللطاخة فيها لوحظ تفوّق واضح لمعجون الحشو Apexit على Z.O.B Seal بينما لم يلاحظ فرق مهم إحصائياً بين الـــ AH Plus والـــ Z.O.B Seal وكذلك بين الـــ AH Plus والـــ Apexit Plus (جدول رقم 4).

جدول رقم (4) يبيّن نتائج المقارنات الثنائية وفقاً لطريقة Tukey HSD لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار تسرّب الصباغ (بالملم) بين مجموعات نوع المعجون المستخدم الثلاث المدروسة، وذلك في كل من مجموعة إزالة طبقة اللطاخة باستخدام مادة MTAD والمجموعة الشاهدة على حدة في عينة البحث.

المتغير المدروس = مقدار تسرّب الصباغ (بالملم)						
طريقة إزالة طبقة اللطاخة	المعجون المستخدم (I)	المعجون المستخدم (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
إزالة طبقة اللطاخة باستخدام مادة MTAD	Z.O.B. Seal معجون	ApexitPlus معجون	0.82	0.20	0.000	توجد فروق دالة
		AH Plus معجون	0.72	0.20	0.002	توجد فروق دالة
	Apexit Plus معجون	AH Plus معجون	-0.10	0.20	0.873	لا توجد فروق دالة
المجموعة الشاهدة	Z.O.B. Seal معجون	ApexitPlus معجون	2.07	0.47	0.000	توجد فروق دالة
		AH Plus معجون	0.97	0.46	0.103	لا توجد فروق دالة
	Apexit Plus معجون	AH Plus معجون	-1.10	0.46	0.059	لا توجد فروق دالة

المناقشة Discussion

يعدُّ الحشو ثلاثي الأبعاد هدفاً رئيساً في المعالجة اللبِّيَّة القنويَّة، وذلك لتحقيق النجاح الذي يضمن المحافظة على السن ضمن القوس السِّنيَّة بحيث يكون قادراً على القيام بوظائفه.

إن ما يزيد من صعوبة تحقيق هذا الختم هو تعدد العوامل التي تؤثر في جودته، فمن تلك العوامل ما يتعلق بطبيعة التشريح القنوي للسن ومنها ما يتعلق بإجراءات المعالجة كالتَّحضير الجيد ونوع معجون الحشو وطريقة الحشو المتَّبعة والترميم النهائي للسن، ووجود طبقة اللطاخة.

في هذه الدراسة اختيرت طريقتان لإزالة طبقة اللطاخة باستخدام مادة MTAD والليزر Nd:YAG والغسيل بـــ NaOCl، وذلك عند حشو الأقنية الجذرية بثلاثة معاجين مختلفة (AH Plus, Apexit Plus, Z.O.B Seal). وقيمت جودة الختم الذروي عن طريقة التسرب الصباغي للحبر الهندي وتقنية تشفيف الأسنان التي تؤمن رؤية ثلاثية الأبعاد للتشريح الداخلي للقناة.

أولاً: دراسة تأثير طريقة إزالة طبقة اللطاخة على مقدار تسرّب الصباغ (بالملم) في عينة البحث وفقاً لنوع المعجون المستخدم: أشارت نتائج دراستنا إلى أنه عند استخدام معجون حشو **AH Plus** فإنّ إزالة طبقة اللطاخة بأي من الطرق المذكورة لم تؤثر على جودة الختم الذروي وهذا ما ذكر في عدة دراسات مثل Meire[24] وزملاؤه (2009) و Bodrumlu[25] وزملاؤه (2010) من أنهم لم يلاحظو اختلافاً هاماً بين ليزر Nd:YAG وNaOCl وبين MTAD و NaOCl على جودة الختم للـــ AH Plus . وقد يعود ذلك إلى قدرة المعاجين ذات الأساس الأيبوكسي على ترطيب جدران القناة وقدرتها

على اختراق طبقة اللطاخة والربط بالعاج مع ختم الفراغ المتشكل بين الكوتابيركا وجدران القناة الجذرية.

بينما اختلفت نتائج دراستنا مع دراستي Park[4] وزملاؤه (2004) و Ghoddusi[8] وزملاؤه (2007) اللتين أشارتا إلى أن MTAD كمحلول إرواء نهائي يحسن من جودة الختم الذروي للأسنان المحشوة أقنيتها بالـــ AH Plus . وقد يعود هذا الاختلاف إلى فترة حضانة الأسنان وطريقة التكثيف المستخدمة في حشو الأقنية.

كما أظهرت هذه الدراسة عدم وجود اختلاف هامٍّ إحصائياً بين الطرائق المستخدمة في إزالة طبقة اللطاخة على جودة الختم الذروي للـــ **Apexit Plus** وإن التأمل في قيم المتوسطات يدل على قابلية الختم الذروي الجيدة للـــ Apexit Plus في كل من المجموعات الثلاث (Nd:YAG = 0.77)، (MTAD = 0.1)، (الشاهد = 0.16). وهذا يتفق مع Chailertranitkul[26] وزملاؤه (عام 1996) الذين لم يلاحظوا اختلافاً هاماً في جودة الختم الذروي للـــ Apexit سواءً بقيت طبقة اللطاخة أو تم إزالتها؛ مع ذلك تبقى المقارنات المباشرة بين الدراسات صعبة ، لأنَّ معظمها يستخدم طرائق مختلفة لتقييم التسرب.

وقد اختلفت نتائج دراستنا هذه مع دراسة Saleh[18] وزملاؤه (عام 2008) الذين بيّنوا أن المعجون Apexit يسمح بتسرب جرثومي بشكل بطيء جداً عند وجود طبقة اللطاخة و Kokkas[27] وزملاؤه (عام 2004) الذين صرَّحوا أن إزالة طبقة اللطاخة يزيد من نفوذية المعاجين إلى القنيات العاجية بما فيها معجون Apexit . وربما يعزى هذا التباين إلى اختلاف طريقة التسرب وكذلك اختلاف طريقة إزالة طبقة اللطاخة.

بيّنت هذه الدراسة أنّ إزالة طبقة اللطاخة باستخدام **MTAD** يؤدي إلى تقليل تسرب الصباغ في الأقنية المحشوة بالـــ **Z.O.B Seal** مقارنة مع مجموعة ليزر **ND:YAG** ومجموعة **NaOCl**

وقد يعود السبب في ذلك إلى أن استخدام الـــ MTAD يؤدي إلي تقليل التوتر السطحي للعاج و تشكيل جدران عاجية نظيفة وفتح قنيات عاجية وهذا يؤدي بدوره إلى نفوذ المعجون إلى داخل تلك القنيات و ارتفاع الربط الميكانيكي المجهري (micromechanical) والذي تعتمد معاجين أكسيد الزنك والأجينول في التصاقها عليه. وبذلك نتفق مع دراسة Depraet[13] وزملاؤه (2005) الذين وجدوا أن استخدام الليزر Nd:YAg لايؤدى إلى تقليل التسرب من الناحية التاجية والذروية، وذلك بالاعتماد على نتائج مكتسبة من طريقتين لتقييم التسرب وهي طريقة إرتشاح السوائل وطريقة نفوذ الصباغ.

في حين اختلفت هذه النتائج مع ما وجده كل من Khayat[28] وزملاؤه (2005)، Ghoddusi[8] وزملاؤه (2007)، De-Daus[9] وزملاؤه (2008) الذين وجدوا بأن إزالة طبقة اللطاخة يؤدي الي تقليل التسرب المجهري للمعاجين ذات أساس الأيبوكسي بينما لم يؤثر ذلك على التسرب المجهري لمعاجين أكسيد الزنك والأجينول . ويمكن أن يعود السبب في ذلك إلى الاختلاف في طرائق تقييم التسرب ، إضافةً إلى استعمال أنماط تجارية مختلفة من معجون أكسيد الزنك و الأوجينول.

ثانياً : دراسة تأثير نوع المعجون المستخدم على مقدار تسرّب الصباغ (بالملم) في عينة البحث وفقاً لطريقة إزالة طبقة اللطاخة:

توصلت دراستنا إلى هذه النتائج:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار

تسرّب الصباغ (بالملم) بين مجموعات نوع المعجون المستخدم الثلاث المدروسة (معجون Z.O.B. Seal، معجون Apexit Plus، معجون AH Plus) في مجموعة إزالة طبقة اللطاخة باستخدام ليزر Nd:YAG **أي أنه لا** يوجد تأثير لنوع المعجون الحشو علي جودة الختم الذروي في الأقنية المعالجة بليزر **Nd:YAG** قبل الحشو.

• هناك تأثير لنوع المعجون المستخدم على جودة الختم الذروي في الأقنية التى تم إرواؤها بالـــ **MTAD** كغسيل **نهائي**. فقد حققت معاجين Apexit Plus و AH Plus ختماً ذروياً أفضل من Z.O.B Seal بفارق هام إحصائياً. في حين لم يلاحظ اختلاف هامٌ إحصائياً بين مجموعات Apexit Plus و AH Plus .

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Salz19 و زملاؤه الذين أشاروا إلى قابلية الختم الأفضل لمعجون Apexit مقارنة مع معجون AH Plus وعللوا ذلك بأن الـــ Apexit لها قابلية للانحلال أكثر وبشكل جزئي من الـــ AH Plus بينما تبين أنّ سماكة الرقاقة (Film thichness) (طبقة المعجون) للـــ Apexit Plus أقل وبشكل ملحوظ من الـــ AH plus وكلما كانت سماكة الرقاقة أقل فإن قابلية الختم تكون أكثر.

اختلف ذلك مع ما وجدوا كل من Timpawat[15] وزملاؤه (2001)، وMiletic[16] وزملاؤه (2002) وPascon[17] وزملاؤه (2005)، حيث صرحوا أن AH Plus له قابلية ختم أفضل من Apexit .

في حين اتفقنا مع Siqueira21 و زملاؤه (عام 2001) و Fabio Dultra[20] وزملاؤه (عام 2006) من حيث ملاحظة قيم تسرب عالية في المعاجين ذات أساس أكسيد الزنك والأجينول. ونتفق أيضاً مع Saleh[18] و زملاؤه (عام 2008) من حيث تفوُّق Apexit على AH Plus عند عدم إزالة طبقة اللطاخة.

الاستنتاجات: نستنتج بأنّ استخدام محلول MTAD في آخر مرحلة من مراحل تنظيف منظومة القناة الجذرية قد حسّن من جودة الختم الذروي مهما كان نوع المعجون المستخدم في حشو الأقنية الجذرية. في حين لم يؤثر استخدام ليزر Nd:YAG في إزالة طبقة اللطاخة على جودة الختم الذروي عند استخدام تلك المعاجين.

التوصيات: نوصي باستخدام مادة MTAD كغسيل نهائي لإزالة طبقة اللطاخة قبل الحشو القنوي الجذري و خاصةً عند استخدام معاجين أساسها أكسد الزنك والأجينول.

المقترحات: نقترح دراسة أثر ليزر Nd:YAG (بنفس المعايير المستخدمة في هذه الدراسة) والـــ MTAD على جدران العاجية للقناة الجذرية باستخدام المجهر الكتروني الماسح.

References

1. Cohen S, Hargreaves KM،eds. Pathways of the Pulp, 9th ed. St Louis: Mosby2006, P: 258-260
2. Torabinejad M, Handysides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical implications of the smear layer in Endodontics: a review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002;94:658-666.
3. Drake DR, Wiemann AH, Rivera EM, Walton RE. Bacterial retention in canal walls in vitro: effect of smear layer. J Endod 1994;20:78-82.
4. Halackova Z and Kukletova M. Rinsing of the root canal. Scripta Medica (BRNO) 2003; 79 (1): 49-54.
5. Cobankara FK, Adanr N, Belli S. Evaluation of the influence of smear layer on the apical and coronal sealing ability of two sealers. J Endod. 2004 Jun;30(6):406-9.
6. Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, et al. A new solution for the removal of the smear layer. J Endod 2003;29:170–5.
7. Park DS, Torabinejad M, Shabahang S. The effect of MTAD on the coronal leakage of obturated root canals. J Endod 2004;30:890–2.

8. Ghoddusi J, Rohani A, Rashed T, Ghaziani P, Akbari M. An Evaluation of Microbial Leakage After Using MTAD as a Final Irrigation. J Endod 2007;33:173–176
9. De-Deus G, Soares J, Leal F, Luna AS, Fidel S, Fidel RA. Similar glucose leakage pattern on smear covered, EDTA-treated and BioPure MTAD-treated dentin. J Endod 2008;34:459-62
10. Crespi R, Lando G,and Covani U. Cleaning root canals with Nd:YAG laser: an in vivo study. J Oral Laser Application 2002; 3: 27-31
11. Junior E.C.S, Azevedo L, Marchesan M, Júnior A.B, Yara T. Silva-Sousa, Alfredo E, Sousa Neto M.D. Cervical microleakage in root canals treated with Er:YAG and Nd:YAG laser. Lasers in Dentistry XI, Proc. of SPIE 2005 Vol. 5687:140-43
12. Sousa-Neto MD, Silva Coelho FI, Marchesan MA, Alfredo E, Silva-Sousa YTC. Ex vivo study of the adhesion of an epoxy-based sealer to human dentine submitted to irradiation with Er:YAG and Nd:YAG laser. Int Endod J 2005, 38: 866-70.
13. Depraet FJHW, De Bruyne MAA, De Moor RJG. The sealing ability of an epoxy resin root canal sealer after Nd:YAG laser irradiation of the root canal. International Endodontic Journal 2005; 38: 302–309.
14. Arisu HD, Bala O,Alimzhanova G, Türköz E. Assessment of morphological changes and apical dentin surfaces induced by Nd:YAG laser irradiation through retrograde cavity surfaces. The Journal of Contemporary Dental Practice 2004;5(2): 1-9
15. Timpawat S, Amornchat C, Trisuwan WR. Bacterial coronal leakage after obturation with three root canal sealers. J Endod 2001; 27: 36-39.
16. Miletic I, Ribaric S, Karlovic Z, et al. Apical leakage of five root canal sealers after one year of storage. J Endod 2002;28:431–2.
17. Pascon EA, Versani MA: An in vitro study of apical micro-leakage of thermoplasticized gutta-percha with Apexit Plus and AH Plus: a final report. 2005 Study Report University of Toronto
18. Saleh IM, Ruyter IE, Haapasalo M, Ørstavik D. Bacterial penetration along different root canal filling materials in the presence or absence of smear layer. Int Endod J. 2008 Jan;41(1):32-40.
19. Salz U, Poppe D, Sbicego S, Roulet JF. Sealing properties of a new root canal sealer. Int Endod J. 2009 Dec;42(12):1084-9.
20. Dultra F, Barroso JM, Carrasco LD, Capelli A, Guerisoli DM, Pécora JD. Evaluation of apical microleakage of teeth sealed with four different root canal sealers. J Appl Oral Sci. 2006 Oct;14(5):341-5.
21. Siqueira JJ, Rocas I, Valois C. Apical sealing ability of five endodontic sealers. Aust Endod J 2001;27:33–5.
22. Miletić I, Anić I, Pezelj-Ribarić S, Jukić S. Leakage of five root canal sealers. Int Endod J. 1999 Sep;32(5):415-8.
23. Gutknecht N. Laser in endodontics. J of the Laser and Health Academy 2008.1(4):1-5
24. Meire M, Mavridou A, Dewilde N, Hommez G, De Moor RJ. Longitudinal study on the influence of Nd:YAG laser irradiation on microleakage associated with two filling techniques. Photomed Laser Surg. 2009 Aug;27(4):611-6.
25. Bodrumlu E, Parlak E, Bodrumlu EH. The effect of irrigation solutions on the apical sealing ability in different root canal sealers. Braz Oral Res. 2010 Jun;24(2):165-9.
26. Chailertvnitkul P, Saaunders WP, MacKenzie D. The effect of smear layer on microbial coronal leakage of gutta-percha root fillings. Int Endodont J 1996; 29: 242–248 .
27. Kokkas AB, Boutsioukis ACh, Vassiliadis LP, Stavrianos CK: The influence of the smear layer on dentinal tubule penetration depth by three different root canal sealers: an in vitro study. J Endod. 2004 Feb;30(2):100-2
28. Khayat A, Jahanbin A. The Influence Of Smear Layer On Coronal Leakage Of Roth 801 And AH26 Root Canal Sealers. Australian Endodontic Journal 2005;31(2)

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2010/10/14.
تاريخ قبوله للنشر 2011/2/13.