

دراسة سريرية لتأثير استخدام مادة الخزف الحيوي الفعّال في الحشو القنوي الجذري على شفاء الآفات حول الذروية

هبة عبد العال*

حسان عاشور**

الملخص

خلفية البحث وهدفه: يمثل الحشو القنوي الجذري المثالي الذي يؤمن الختم الثلاثي الأبعاد لمنظومة القناة الجذرية، ويحقق بيئة ملائمة لحدوث الشفاء حول الذروي؛ الغاية الأساسية والجوهرية من المعالجة اللبية، ومع تزايد الاهتمام بالمزايا الحيوية التي تقدمها مواد الخزف الحيوي الفعّال في حشو الأفتية الجذرية، ولاسيما فعاليتها في الحث على شفاء النسيج حول الذروية، لذا فقد هدفت هذه الدراسة السريرية إلى تحري تأثير مادة الخزف الحيوي الفعّال في شفاء الآفات حول الذروية.

مواد البحث وطرائقه: تألفت عينة الدراسة السريرية من 40 رحي بشرية دائمة (سفلية أو علوية) مكتملة الذروة، عفنة ومرافقة مع آفات ذروية. وحضرت الأفتية الجذرية فيها بنظام التحضير الآلي ESX، ثم قُسمت العينة عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين حسب مادة الحشو القنوي المستخدمة، تألفت كل منهما من 20 رحي، في المجموعة الأولى: حُشيت الأفتية (بأقماع الكوتابيركا + معجون Endosequence BC Sealer)، وفي المجموعة الثانية: حُشيت القنوي الجذري (بأقماع Endosequence BC Points + معجون Endosequence BC Sealer)، وذلك وفق تقنية الحشو بالقمع المفرد (MSCT)، ثم تابعتنا الحالات السريرية على أربع (4) مُد زمنية مختلفة بعد (شهر واحد، وثلاثة أشهر، وستة أشهر، وسنة واحدة). أُخضعت البيانات إلى اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة نجاح المعالجة اللبية بين المجموعتين، عند مستوى الدلالة $(0.05 \geq P)$.

النتائج: أظهرت كل من المجموعتين المدرستين نجاحاً في المعالجة القنوية الجذرية دون فروق دالة إحصائية. الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدراسة السريرية، يمكن الاستنتاج أن معجون الحشو القنوي Endosequence BC Sealer قد أسهم بالمجمل في شفاء الآفات حول الذروية خاصة عند مشاركته مع قمع Endosequence BC Points. الكلمات المفتاحية: نجاح سريري، Bioceramic، آفة حول ذروية.

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

**أستاذ مساعد في قسم مداواة الأسنان - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق

Clinical Study of the Effect of Using Bioactive Bioceramic Material in Root Canal Obturation on the Healing of Periapical Lesions

Hiba Abdel-AI*

Hassan Ashour**

Abstract

Background and aim: Regenerative Endodontics have become one of the treatments that are considered when treating immature teeth. This procedure started to be applied in mature teeth because researchers are looking for biologically based treatments that promote regeneration or repair of the dentin-pulp complex destroyed by infection or trauma. Data on this topic is still limited so more research is needed in this area.

Materials and Methods: three permanent mature teeth with apical periodontitis in three patients were treated with regenerative endodontics procedures, (Revascularization). isolation, working length determination, mechanical instrumentation, irrigation, and application of triple antibiotic paste performed in the first session, local anesthesia, isolation and induction of bleeding performed in the second session, as well as sealing with 5MO and glass Ionomer cement and composite. The first case was excluded to be treated with conventional endodontic treatment. An anesthetic was used without vasoconstrictor in the first and second cases but with vasoconstrictor in the third. Completed cases were followed up for 24- 30 months.

Conclusions: In light of this series, the following can be concluded: Anesthesia with an anesthetic that has a vasoconstrictor and sufficiently widening the apex make the induction of bleeding easier, there is a possibility of discoloration after treatment, the regenerative endodontic treatment (Revascularization) achieves the primary goal of conventional endodontic treatment, which is the resolution of clinical and radiological signs and symptoms.

Key words: Regenerative endodontic treatment, Revascularization, Cell homing, Local anesthesia, Apical size.

* PhD Student in Operative Dentistry and Endodontics Department - Faculty of Dentistry - Damascus University

** (DDS, MSc, PhD) Associate professor in Operative Dentistry and Endodontics Department - Faculty of Dentistry - Damascus University

المقدمة:

والأوجينول، وهيدروكسيد الكالسيوم calcium hydroxide، ومعاجين الزجاج الشاردي glass-ionomer based sealers، والمعاجين ذات الأساس الراتنجي resin-based sealers (Best et al., 2008)، (Dubok, 2000) إلا أنه لوحظ مؤخراً، تزايد الاهتمام باستخدام تقنية الخزف الحيوي bioceramic technology وخاصةً في حشو الأقينية الجذرية، وهو ما أحدث تغييراً جذرياً ووفرةً نوعيةً في مجال المداواة اللبية. (Koch, 2010)

وفي الآونة الأخيرة طُوّرَ نظام حشو قنويّ جديد من مادة Bioceramic، عبارةً عن معجون BC Sealer وأقماع BC Points. وينكوّن معجون Endosequence BC Sealer من: سيليكات الكالسيوم، وهيدروكسيد الكالسيوم، وأحادي فوسفات الكالسيوم Calcium phosphate، وأكسيد الزركونيوم، إضافةً إلى حبيبات مالئة fillers وعوامل تثخين thickening agents. (Ribeiro et al., 2008)، (Jakobson et al., 2014)، (Sagssen et al., 2012) وحسب الشركة المصنّعة فهي عبارة عن مادة قابلة للحقن injectable، مُعدّة مسبقاً premixed، إضافةً إلى أنها ظليّة على الأشعة، وتقلصها التصلب معدوم zero shrinkage، وغير قابلة للانحلال (ويُعدّ كلٌّ منهما عاملاً حاسماً في تقنية القمع المفرد للحشو القنوي الجذري)، كما أنّها مُحببة للماء (تعتمد على الرطوبة الموجودة في الفئيات العاجية لبدء وإتمام تفاعل التصلب)، وخالية من الألمنيوم، إضافةً إلى تقبلها الحيوي العالي، وذات درجة باهاءٍ عالية (PH) تتراوح بين 8-12 وذلك خلال الـ 24 ساعة الأولى من عملية التصلب (وهو ما يجعلها ذات تأثير قويّ مضادّ للجراثيم). (Hulsmann et al., 2005)، (Zhang et al., 2010) ويُضاف إلى ذلك قدرتها على تشكيل بلورات الهيدروكسي أباتيت خلال تصلبها، ممّا يؤدي إلى ارتباطها كيميائياً بالعاج الجذري. (Yendrembam et al., 2019)

أمّا بالنسبة لأقماع Endosequence BC Points فقد تمّ تشريب (نفع impregnation) وتغطية كلّ قمع منها بحبيبات نانومترية من مادة Bioceramic. وتبعاً لادّعاءات

إنّ الهدف الأساسي والجوهري من المعالجة القنوية الجذرية هو إعادة السنّ المعالجة إلى وضعها الطبيعي من حيث الحالة الصحيّة والأداء الوظيفي دون الحاجة إلى إجراء تدخلٍ جراحيّ. (Salamat and Rezai, 1986) إذ يُفضّل اللجوء دائماً إلى معالجة أيّ آفة التهابية حول ذروية بطريفةٍ محافظة، نظراً لأنّ أغلب الآفات حول الذروية هي نتيجةً للاستجابة الالتهابية inflammatory response للإنتان الجرثومي داخل القنويّ intracanal infection. (Lin et al., 2007)

تتضمّن المعالجة اللبية المحافظة (غير الجراحية nonsurgical) تنظيف وتطهير disinfection منظومة القناة الجذرية، وبالتالي إنقاص reducing المحتوى الجرثومي وخلق بيئة ملائمة environment لحدوث الشفاء حول الذروي. (Sweta et al., 2011)

وفقاً لـ Grossman (1985)، تُبدي معاجين الحشو القنوي الجذري المثالية، بصرف النظر عن نوعها، عدداً من الصفات، نذكر منها: التقبل الحيوي biocompatibility، وأن تكون سهلة الإدخال والتطبيق ضمن القناة الجذرية، إضافةً إلى كونها سهلة الإزالة منها في حالات إعادة المعالجة، وأن تُبدي بعض اللزوجة viscosity في أثناء التعامل معها، وتتمتع بالتصاقٍ جيّدٍ good adhesion إلى جدران القناة، وزمن عملٍ جيّدٍ ملائم، إلى جانب قدرتها على تعزيز الختم الثلاثي الأبعاد tridimensional sealing، وأن تُظهر ثباتاً واستقراراً في الأبعاد dimensional stability، إضافةً إلى الانسياب الجيّد good flowing، والظلالية الشعاعية الجيدة radiopacity، فضلاً عن كونها غير قابلة للانحلال في السوائل النسيجية، وأن تُبدي فعاليةً مضادةً للجراثيم antimicrobial activity. (Nagar and Kumar, 2018)

لقد أُدخلت أنواعٌ مختلفةٌ من معاجين الحشو القنوي الجذري إلى المداواة اللبية، وصنّفت حسب مكوّنها الأساسي main constituent، نذكر منها: معاجين أكسيد الزنك

ومن ثمّ تأمين مدخلٍ مناسبٍ للأقنية الجذرية والتحقّق من نفوذية الأقنية باستخدام مبرد K-file قياس #8، #10. ثمّ حدّد الطّول العامل باستخدام جهاز تحديد الذروة الالكتروني، والتأكّد منه شعاعياً.

بعد ذلك سلّكت الأقنية بمبرد K-file قياس #15، #20، ثمّ كان التّحضير القنوي بمبرد نظام التّحضير الآلي ESX (Brasseler, USA) بحركة إدخال وإخراج على كامل جدران القناة الجذرية، بسرعة دوران 500 – 600 rpm، وعزم يتراوح بين 1.5–2 وذلك تبعاً لتعليمات الشركة المصنّعة، إذ أنهيّ التّحضير (في الأقنية الأنسية السفلية والأقنية الدهليزية العلوية) بمبرد ESX قياس 25 استدقاق 4%، في حين أنهيّ التّحضير القنوي (في الأقنية الوحشية السفلية والأقنية الحنكية العلوية) بمبرد ESX قياس 35 استدقاق 4%. في أثناء تسليك وتحضير جميع أسنان العينة كانت عملية الغسل والإرواء بمقدار 10 مل من محلول هيبوكلوريت الصوديوم NaOCl بتركيز 5.25% بين كلّ مبردٍ وآخر، وكان التّحقّق من نفوذية الأقنية patency باستخدام مبرد K-file قياس #10، وبعد الانتهاء من تحضير الأقنية الجذرية، أُجريّ الغسل النهائي على الشكل الآتي: الغسل بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم NaOCl تركيز 5.25% بمقدار 15 مل لمدة 40 ثانية، وتبع ذلك الغسل بمحلول EDTA تركيز 17% بمقدار 5 مل لمدة 60 ثانية، وأخيراً الغسل بمحلول الكلورهيكسيدين CHX تركيز 2% بمقدار 5 مل، مع الحرص على الغسل بالماء المقطّر بمقدار 5 مل بالتناوب بين سوائل الغسل السابقة. (Peters and Noblett, 2014) ثمّ جُفّفت الأقنية الجذرية بالأقماع الورقية تمهيداً للانتقال إلى مرحلة الحشو القنوي، كما في الشكل (2).

الشركة المنتجة، فإنّ حبيبات الـ Bioceramic الموجودة في كلّ من معجون وأقماع Endosequence BC تشكّل مع بعضها ختماً حقيقياً كاملاً true-gap-free-seal. ونظراً لما تتمتع به هذه المعاجين من خصائص ومزايا حيوية مُفيدة، إضافةً إلى تنوّع الدراسات التي حرصت على اختبار ودراسة هذه الخصائص، فقد جاءت هذه الدراسة السريرية لتقييم تأثيرها في شفاء الآفات حول الذروية.

الهدف من البحث:

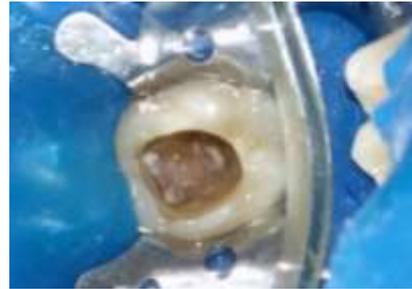
تهدف هذه الدراسة السريرية إلى تقييم فعالية معجون الخزف الحيوي للحشو القنوي الجذري في شفاء الآفات حول الذروية.

موادّ البحث وطرائقه:

العينة Sample:

تألّفت عينة البحث من 40 رضى دائمة بشرية (علوية أو سفلية) عفاة مكتملة الذروة، ترافقت مع آفات ذروية، توزّعت على 27 مريضاً (14 ذكور، 13 إناث)، تراوحت أعمارهم بين 18–35 سنة. شملت معايير قبول الحالات ضمن عينة الدراسة inclusion criteria: وجود آفة نخرية / ترميم سابق مع نكسٍ في النخر ممنداً حتّى الحجرة اللبية، ومرافقٍ مع التهاب نسجٍ رباطية حول ذروية، وآفة حول ذروية صغيرة.

بعد الفحص السريري والشعاعي لتأكيد التشخيص، بُدئ بإجراءات المعالجة القنوية الجذرية على النحو الآتي: بعد عزل السنّ بالحاجز المطاطي، وجُرّف النخر بشكلٍ كاملٍ وفتح الحجرة اللبية باستخدام سنابل Endo Z ، كما في الشكل (1)،



الشكل (1): يوضّح عزل السنّ بالحاجز المطاطي وفتح الحجرة اللبية

الشكل (4) يوضح أقماع Endosequence BC Points (Brasseler – USA)، الشكل (4) يوضح أقماع Endosequence BC Points المستخدمة.



الشكل (4): يوضح أقماع Endosequence BC Points المستخدمة

وكان ذلك على النحو الآتي:

حشو الأقمية الجذرية بتقنية (MSCT): أختير (قمع الـ BC Point أو قمع الكوتابيركا المناسب) الذي يصل إلى كامل الطول العامل ويُحقق ممانعة بسيطة عند الذروة أو ما يُسمى بـ tug-back والتأكد من ذلك شعاعياً، ثم حُقِن معجون الـ Endosequence BC Sealer ضمن القناة بواسطة الرأس الخاص بمحقنة المعجون حتى ملء كامل القناة، ثم أُدخِل القمع بهدوء بحركة إدخال وإخراج لدفع المعجون ضمن جميع الشذوذات القنوية، وأخيراً طُلب القمع بطبقة رقيقة من المعجون وأُعيد إدخاله ضمن القناة حتى يستقر في مكانه ضمن القناة الجذرية. وأزيل الفائض من المعجون وقُصَّ القمع بواسطة أداة محمّاة عند فوهة القناة، ثم كان دك وتكثيف كل قمع عند فوهة القناة الجذرية.

جرى تأكيد جودة الحشو القنوي بإجراء صورة شعاعية ذروية، وبعد تنظيف الحجرة اللبية حُتمت السن بتطبيق حشوة قاعدية من الإسمنت الزجاجي الشاردي GIC، ثم كان الترميم النهائي بحشوة من الكومبوزيت الصوّئي وفحص الإطباق والإنهاء والتلميع. وكانت متابعة الحالات السريرية على أربع (4) مراحل زمنية مختلفة بعد (شهر واحد، وثلاثة أشهر، وستة أشهر، وسنة واحدة)، إذ فُحصت كل حالة سريرياً لملاحظة وجود أي أعراض أو علامات سريرية (ألم pain، وإحساس على القرع percussion، ووجود قناة ناسور sinus tract، وتورم وانتباج بالمنطقة swelling، وحركة على السن المعالجة mobility)، مع إجراء صورة شعاعية ذروية لتقييم الحالة لاحقاً.



الشكل (2): يبين تجفيف الأقمية الجذرية باستخدام الأقماع الورقية

في هذه المرحلة قُسمت العينة (المكوّنة من 40 رحي دائمة عفنة) عشوائياً إلى مجموعتين تبعاً للمادة المستخدمة في حشو الأقمية الجذرية، وتألفت كل منهما من (20 رحي)، وكان الحشو القنوي فيها بتقنية القمع المفرد ذو الاستدفاق الملائم Matched-Taper Single-Cone Technique (MSCT)، وأجريت المعالجة اللبية لجميع أسنان العينة خلال جلسة واحدة ودون تطبيق ضماد ماءات كالسيوم، إذ حُشيت الأقمية الجذرية بعد الوصول إلى جفاف جيّد للأقمية بعد الغسل والإرواء، وتوزّعت على الشكل التالي:

• المجموعة الأولى (Group 1 + GP) : Endosequence BC Sealer)

استخدم فيها أقماع الكوتابيركا ومعجون الحشو القنوي ذو أساس الخزف الحيوي Endosequence BC Sealer (Brasseler – USA)، الشكل (3) يوضح معجون الحشو القنوي المستخدم.



الشكل (3): يوضح معجون الحشو ذو أساس الخزف الحيوي المستخدم

• المجموعة الثانية (Endosequence Group 2) : BC Points + Endosequence BC Sealer)

وكان الحشو القنوي الجذري بمعجون Endosequence BC Sealer (Brasseler – USA) وقمع مفرد من أقماع BC

Endosequence BC Sealer) وبوضّح كلُّ من الجدول (1) والمخطط (1) توزّع العيّنة وفق مادة الحشو القنوي المستخدمة في الدّراسة والنسبة المئويّة لذلك.

الجدول (1): يبيّن توزّع عينة البحث وفق مادة الحشو القنوي المستخدمة

النسبة المئوية	عدد الأرحاء	مادّة الحشو القنوي المستخدمة
50.0	20	GP + Endosequence BC Sealer
50.0	20	Endosequence BC Points + Endosequence BC Sealer
100	40	المجموع



المخطط (1): يمثّل النسبة المئويّة لتوزّع عينة البحث وفق مادة الحشو القنوي المستخدمة

كانت مراقبة درجة نجاح المعالجة اللبّية في أربع مُدّد زمنيّةٍ مختلفةٍ (بعد شهرٍ واحد، وبعد ثلاثة أشهر، وبعد ستة أشهر، وبعد سنةٍ واحدة) لكلِّ رحي من الأرحاء المدروسة في عيّنة الدّراسة السريرية.

وقد أعطيت كلّ درجةٍ من درجات نجاح المعالجة اللبّية قيمةً متزايدةً تصاعدياً وفقاً لشدّة الحساسيّة كما في الجدول(2):

الجدول(2): يبين درجات نجاح المعالجة اللبّية المعتمدة في عينة الدّراسة السريرية والقيمة الموافقة المعطاة لكل درجة

القيمة الموافقة المعطاة	درجة نجاح المعالجة اللبّية
0	فشل
1	شك
2	في طور الشفاء
3	نجاح

فُيِّمت نتيجة المعالجة من قِبَل لجنةٍ مؤلّفةٍ من مُدرّسين في قسم مداواة الأسنان في جامعة دمشق، ولقد اعتمد المعيار التّالي المستند إلى معايير النّجاح السريري في مؤشّرات ضبط الجودة المنشورة من قِبَل جمعية طبّ الأسنان الأمريكيّة (Nagar and Kumar, 2018) إذ وُزعت نتائج الحالات المراقبة على أربع فئاتٍ وفق ما يلي: نجاح Success: وهي الحالة التي تَقَرّر فيها شعاعياً اختفاء الآفة نهائيّاً وكانت السنّ سليمةً سريريّاً دون أيّة أعراضٍ أو علامات، وتطوّر نحو الشفاء Healing: وهي الحالة التي تَقَرّر فيها شعاعياً نقصان حجم الآفة دون الاختفاء التّام وكانت السنّ سليمةً سريريّاً دون أيّة أعراضٍ أو علامات، وشكّ Doubt: اعتُبرت الحالة شكّاً عند بقاء حجم الآفة كما هو شعاعياً مع عدم وجود أعراضٍ أو علاماتٍ، وفشل Failure: عدّت الحالة فشلاً عند زيادة حجم الآفة بعد المعالجة، أو أنّ الآفة الموجودة أصلاً لم يتبدّل حجمها مع وجود أعراضٍ أو علاماتٍ سريريةٍ مزعجةٍ للمريض.

ثمّ دُوّنت النتائج وحُلّلت إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0، عند مستوى الدّلالة $p \geq 0.05$ ، ومستوى النّقة 95%، وأجري اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة نجاح المعالجة اللبّية بين المجموعة الأولى (GP + Endosequence BC Sealer) ، والمجموعة التّانية (Endosequence BC Points + Endosequence BC Sealer) وفق الفترة الزّمنية المدروسة.

النتائج والدّراسة الإحصائيّة Results and Statistical study

تألّفت عيّنة الدّراسة السريرية من 40 رحي عفنّة بشريّةٍ دائمةً (علويّة وسفليّة) ترافقت مع آفاتٍ ذرويّةٍ، توزّعت على 27 مريضاً (14 ذكور، 13 إناث)، وقسّمت الأرحاء في عيّنة الدّراسة السريرية عشوائياً إلى مجموعتين رئيسيتين اثنتين متساويتين وفق مادة الحشو القنوي المُستخدمة، المجموعة الأولى (GP + Endosequence BC Sealer) والمجموعة التّانية (Endosequence BC Points +

الجدول (4): يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة نجاح المعالجة اللببية بين مجموعة (BC Points + BC Sealer) ومجموعة (GP + BC Sealer) في عينة الدراسة السريرية وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = درجة نجاح المعالجة اللببية			
الفترة الزمنية المدروسة	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد شهر واحد	170.0	0.317	لا توجد فروق دالة
بعد ثلاثة أشهر	176.0	0.407	لا توجد فروق دالة
بعد ستة أشهر	155.0	0.159	لا توجد فروق دالة
بعد سنة واحدة	138.0	0.044	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 بعد شهر واحد وبعد ثلاثة أشهر وبعد ستة أشهر وبعد سنة واحدة، أي إنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في تكرارات درجة نجاح المعالجة اللببية خلال فترات المراقبة الأربع بين مجموعة (Endosequence BC Points + Endosequence BC Sealer) ومجموعة (GP + Endosequence BC Sealer) في عينة الدراسة السريرية.

المناقشة:

تتضمن المعالجة القنوية الجذرية مرحلتين أساسيتين؛ الأولى: هي مرحلة السيطرة على الإلتان microbial-control phase والتي تشمل تحضير الأقفنية الجذرية instrumentation، والغسل والإرواء irrigation، وتطبيق المواد الدوائية intracanal-medications، مما يضمن تقليل الجراثيم المتبقية إلى الحد الأدنى، والثانية: هي مرحلة الحشو القنوي الجذري والترميم التاجي. (Fabricio et al., 2006)

إذ ينبغي لمواد الحشو القنوي الجذري أن تتمتع بمجموعة من الصفات بما يضمن تلبية المتطلبات المثالية لحشو الأقفنية الجذرية، ومن ذلك: أن تكون كابحة للجراثيم bacteriostatic، وأن تحقق ختماً ذروبياً وجانبياً، وغير مخرشة وغير مهيجة nonirritating للنسج حول الذروية، ومقاومة للرطوبة resist moisture، كما ينبغي أن تكون

ثم درس تأثير طريقة المعالجة اللببية المتبعة والفترة الزمنية المدروسة في درجة نجاح المعالجة اللببية، فقد حُسبت بدايةً النسبة المئوية لتكرارات درجة نجاح المعالجة القنوية الجذرية في المجموعتين خلال الفترات الزمنية المدروسة، وكانت على النحو التالي: بلغت نسبة النجاح الكلي (نجاح، في طور الشفاء) في المجموعة الأولى خلال فترتي المراقبة 6 أشهر و 12 شهراً (95%)، توزعت على: (65% في طور الشفاء - 30% نجاح)، (45% في طور الشفاء - 50% نجاح) على الترتيب، في حين بلغت نسبة النجاح الكلي في المجموعة الثانية خلال مُدتي المراقبة 6 أشهر و 12 شهراً (100%)، توزعت كالتالي: (50% في طور الشفاء - 50% نجاح)، (35% في طور الشفاء - 65% نجاح) على الترتيب. كما أُجري اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة نجاح المعالجة اللببية بين المجموعة الأولى (GP + Endosequence BC Sealer) والمجموعة الثانية (Endosequence BC Points + Endosequence BC Sealer) وفقاً للفترة الزمنية المدروسة، إذ كان متوسط إحصاءات الرتب كما في الجدول (3)، وجاءت نتائج الاختبار كما في الجدول (4).

الجدول (3) يبين متوسط الرتب لدرجة نجاح المعالجة اللببية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة المعالجة اللببية المتبعة والفترة الزمنية

المدروسة

المتغير المدروس = درجة نجاح المعالجة اللببية			
الفترة الزمنية المدروسة	طريقة المعالجة اللببية المتبعة	عدد الأرحاء	متوسط الرتب
بعد شهر واحد	Endosequence BC Points + Endosequence BC Sealer	20	22.00
	GP + Endosequence BC Sealer	20	19.00
بعد ثلاثة أشهر	Endosequence BC Points + Endosequence BC Sealer	20	21.70
	GP + Endosequence BC Sealer	20	19.30
بعد ستة أشهر	Endosequence BC Points + Endosequence BC Sealer	20	22.75
	GP + Endosequence BC Sealer	20	18.25
بعد سنة واحدة	Endosequence BC Points + Endosequence BC Sealer	20	23.60
	GP + Endosequence BC Sealer	20	21.40

إحصائياً، وذلك بصرف النظر عن الشكل التشريحي لمنظومة القناة الجذرية أو عدد الأقمية الجذرية المُصادفة ضمن كل رحي معالجة، كما لم يُلاحظ خلال هذه الدراسة حدوث حالات احتداد، كونه أُنجزت المعالجة القنوية الجذرية ضمن أعلى معايير العزل والتنظيف والتعقيم ووفق الأسلوب المتبع في معالجة الحالات العفنة.

وقد تُعزى هذه النتيجة إلى ما يتمتع به معجون الخزف الحيوي من خصائص ومزايا، فهو يُعدّ من المواد المُحبة للرطوبة hydrophilicity، ويرتبط كيميائياً بالعاج الجذري، (Sagsen et al., 2007) كما أنه يمتص ويتشرب absorb الماء الموجود ضمن القُنَيَات العاجية مما يؤدي إلى بدء تفاعل التصلب (Sagsen et al., 2012)، (Topçuoğlu et al., 2013) مُنتجاً مركّبين هما هيدروجيل سيليكات الكالسيوم والهيدروكسي أباتيت، ويساهم هذان المركبان في تشكيل ارتباط ميكانيكيٍّ مجهريٍّ وكيميائيٍّ مع مركب الهيدروكسي أباتيت الموجود في العاج الجذري. (Yaman et al., 2018) إضافةً إلى قدرته على تحفيز (الحث stimulate) حدوث الشفاء في التسح حول الذروية من جهةٍ أخرى نتيجةً لتقبّله الحيوي العالي. (Topçuoğlu et al., 2013) هذا من جهة، ومن جهةٍ أخرى تتميز هذه المواد بكونها ذات فعاليةٍ مضادّةٍ للجراثيم antibacterial activity وهو ما يُعدّ من المزايا الهامة لهذه المواد، إذ تمتاز بقلويتها العالية $PH < 11$ والتي تكون في أعلى مستوياتها في أثناء تفاعل التصلب، ثم تتضاءل تدريجياً بعد اكتمال تصلبها، مع بقاء قلويتها عاليةً، وذلك لتحريرها لهيدروكسيد الكالسيوم في أثناء تفاعل التصلب. (Azimi et al., 2014)

علاوةً على ذلك، فهو يتميز بكونه ذو زاوية ارتباطٍ منخفضةٍ مما يمكنه من الانسياب بسهولةٍ على جدران القناة الجذرية، الأمر الذي ينجم عنه تكيفٌ وانطباقٌ جيّدٌ للمعجون (بما أنّ إزالة طبقة اللطاخة تعمل على رفع طاقة السطح مما يُتيح انسياب المعجون بشكلٍ جيّدٍ)، وتحقيق ختم مثالي ideal seal عبر التشابكات الميكانيكية mechanical interlockings. كما يُبدي معدّل انسيابيةٍ

غير قابلةٍ للتقلص والانكماش (Zavattini .nonshrinking et al., 2020)

لذا، فقد هدفت هذه الدراسة إلى تحري مدى فعاليةٍ معجون الحشو القنوي ذي أساس الخزف الحيوي Bioceramic Based Sealer في شفاء الآفات حول الذروية نظراً لما تتمتع به هذه المواد من فعاليةٍ مضادّةٍ للجراثيم من جهة، إضافةً إلى قدرتها على الارتباط كيميائياً بالعاج. (Bezerra et al., 2015) إذ كان تقييم تأثيرها بالمشاركة مع أقماع الكوتابيركا وأقماع Endosequence BC Points، وذلك بالحشو القنوي وفق تقنية (MSCT).

فيما يتعلّق بطبقة اللطاخة smear layer، فلا يزال مبدأ إزالتها أمراً يخضع إلى كثيرٍ من النقاش، ففي دراسةٍ حول الموضوع، دُكر أنّ الإبقاء على طبقة اللطاخة لا يؤثر سلباً في قوة ارتباط معاجين الحشو القنوي ذات أساس الخزف الحيوي (Faria et al., 2013)، في حين أشارت دراسةٍ أخرى إلى أنّ عدم إزالتها يُنقص من قدرة معاجين الحشو القنوي على التكيف adaptation، والتفوذ penetration، وقوة الارتباط bond strength. (Ballal et al., 2013)

والملاحظ أنّ إزالة طبقة اللطاخة يُحدث تبديلاً في طاقة السطح فيزيديها، مما يسمح لمعجون الحشو القنوي بالانسياب والتكيف بشكلٍ أسهلٍ ويحسن من نفوذه ضمن القُنَيَات العاجية، وهو ما يزيد من قدرته على الارتباط بجدران القناة الجذرية، وبالتالي زيادة فعالية الختم sealing efficiency وقوة الجذر. (Jhamb et al., 2009) في الدراسة الحالية لضمان عدم وجود أي تأثيرٍ سواءً إيجابي أو سلبي لطبقة اللطاخة، فقد استُخدم كلٌّ من محلول الـ EDTA بتركيز 17% وهيوكلوريت الصوديوم بتركيز 5.25 كمحالييل غسلٍ وإرواءٍ على الترتيب لإزالتها.

بيّنت نتائج الدراسة الحالية فعالية معجون الحشو القنوي ذي أساس الخزف الحيوي Endosequence BC Sealer - إجمالاً - في شفاء الآفات حول الذروية ولاسيما عند تطبيقه بالمشاركة مع قمع Endosequence BC Points (المجموعة الثانية) مقارنةً مع استخدامه بالمشاركة مع قمع كوتابيركا (المجموعة الأولى) ولكن دون فروقٍ دالةٍ

أعلى مقارنةً مع غيره من معاجين الحشو القنوي، نظراً لكونه مادةً مُحضَّرةً مُسبقاً premixed ضمن محقنة ذاتية المزج (ما يمنحه قواماً متجانساً)، إضافةً إلى متوسط حجم جزيئاته المنخفض المُقدَّر بالنانومترات والذي يساهم في زيادة معدل الانسيابية ويسمح له بالتفوذ بعمقٍ إلى تشعّبات وشذوذات الأقمية الجذرية، مما يزيد بالتالي من فعالية الختم القنوي الجذري. (Ersev et al., 2012)، (Çalt and Serper, 2002)، (Yaman and Gulsahi, 2018)، ويُضاف إلى ذلك، قابلية هذا المعجون لتحقيق سدٍّ محكمٍ ثلاثي الأبعاد Tertiary monoblock } وهو ما يُعدُّ مثاليّاً في معاجين حشو الأقمية الجذرية، إذ يُلاحظ فيه تشكّل ثلاث مناطق ارتباطٍ بينيةٍ interfacial bonding area بين العاج الجذري - ومعجون الحشو القنوي - ومادة القالب الرئيسية (الأقماع الحاشية المطلية بطبقة قابلةٍ للارتباط (bulk core material)، Tay and Pashley, 2007) خاصةً إذا تراقف تطبيقه مع استخدام أقماع الكوتابيركا التي غُطّيَ سطحها بطبقةٍ من جزيئات الخزف الحيوي النانومترية، (Muharsya et al., 2017) وهو ما يفسّر تفوّق المجموعة الثانية المدروسة التي كانت المشاركة فيها بين معجون Endosequence BC Sealer وأقماع Endosequence BC Points في حشو الأقمية الجذرية (وإن كان دون فروقٍ دالةٍ إحصائيةً). وبالمقابل، فقد يُعزى انخفاض متوسط إحصاءات الترتب في المجموعة الأولى (GP + Endosequence BC Sealer) عن المجموعة الثانية المدروسة (Endosequence BC Sealer + Points) إلى صعوبة تحقيق سدٍّ مُحكمٍ ثلاثيٍّ للقناة الجذرية (كالمُلاحظ في المجموعة الثانية)، وذلك لغياب الارتباط الكيميائي بين قمع الكوتابيركا ومكونات معجون الحشو القنوي، الأمر الذي سيؤدّي بالنتيجة إلى حدوث التسرّب المجهرى microleakage. (Tyagi et al., 2013) جاءت نتيجة هذه الدراسة متوافقةً مع: نتيجة دراسة (Salah Bel Haj et al., 2021) إذ شملت هذه الدراسة المرضى البالغين (ممن لديهم أسنان متموّنة تراكفت مع التهاب نسج رباطية حول ذروية سواءً كان عرضياً أم غير عرضي) الذين كانت معالجتهم في أثناء مدة كانون الثاني 2018 - كانون أول 2019، وذلك بتطبيق معجون ذي أساس الخزف الحيوي وبتقنية القمع المفرد، فبلغت نسبة النجاح الكلي بعد 6 أشهرٍ 100% توزعت كالتالي: 57.2% شفاء (healed) و 42.8% في طور الشفاء (healing).

كما جاءت متوافقةً مع نتيجة دراسة (Zavattini et al., 2020)، والتي كانت معالجة الأسنان فيها بمعجون ذي أساس الخزف الحيوي BioRoot RCS وبتقنية القمع المفرد، وشملت مجموعةً من الأسنان (الأمامية، والضواحك، والأرحاء) وحالاتٍ من التهاب اللب غير الزرد irreversible pulpitis، وحالاتٍ من اللب المتموت المترافقة مع آفات ذروية pulp necrosis with periapical lesions، إذ بلغت نسبة النجاح الكلي فيها 90% بعد فترة 12 شهراً.

كذلك، فقد كانت نتيجة الدراسة الحالية قريبة من نتيجة دراسة Cohort study التي أشرف عليها (Chybowski et al., 2018)، والتي قيّمت نتيجة المعالجة القنوية الجذرية المحافظة (غير الجراحية non-surgical) باستخدام تقنية الحشو القنوي بالقمع المفرد مع معجون حشو قنوي ذي أساس من سيليكات ثلاثية الكالسيوم Tricalcium silicate-based sealer (Endosequence BC Sealer)، إذ قيّم الباحثون 307 سنناً (كانت معالجتها قنويةً) باستخدام الصور الشعاعية حول الذروية وعلى مدى 6 سنوات، وتوصّلوا إلى نسبة نجاحٍ كليٍّ بلغت 90%.

في حين لم يُلاحظ وجود نتائج دراساتٍ مختلفةٍ مع نتائج الدراسة الحالية، وقد يعود ذلك لقلّة الدراسات السريرية (حتى الآن) التي تناولت هذه الفئة من مواد الحشو القنوي الجذري، إضافةً لكون الدراسات السريرية المنجزة هي دراساتٍ تناولت حالاتٍ أُجريت سابقاً على مدى سنواتٍ عديدة ضمن إطار Retrospective study، بعيداً عن كونها أبحاثاً مفردة.

Endosequence BC Points قد أبدت نجاحاً أكبر في المعالجات القنوية الجذرية، فيمكن الاقتراح بعمل المزيد من الأبحاث السريرية حول فعالية استخدام معجون الخزف الحيوي الفعال Bioactive Bioceramic sealer في نجاح المعالجات القنوية الجذرية بتقنيات حشو قنوي مختلفة، وتقييم تأثيره في حال تطبيق ضمادات مختلفة ضمن الأتنية الجذرية بين الجلسات.

الاستنتاجات Conclusions: في ضوء النتائج التي توصلنا إليها، وضمن حدود هذه الدراسة السريرية، يمكن الاستنتاج أن معجون الحشو القنوي ذا أساس الخزف الحيوي Endosequence BC Sealer قد أسهم إجمالاً في شفاء الآفات حول الذروية، وإن كانت المشاركة بين معجون الحشو القنوي Endosequence BC Sealer ، وأقماع

References

- Salamat, K.; Rezai, R, F. (1986). Nonsurgical treatment of extraoral lesions caused by necrotic nonvital tooth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**; 61:618-23.
- Lin, L, M.; Huang, G, T.; Rosenberg, P, A. (2007). Proliferation of epithelial cell rests, formation of apical cysts, and regression of apical cysts after periapical wound healing. **J Endod**; 33:908-16.
- Sweta, Tolasaria.; Utpal K, Das. (2011). Surgical and Nonsurgical Management of Bilateral Periapical Lesions in the Maxillary Anterior Region. **Journal of Surgical Technique and Case Report**, Vol-3 | Issue-1.
- Nagar, N.; Kumar, N. (2018). A Comparative Clinical Evaluation Of A Bioceramic Root Canal Sealer With MTA Based Sealer, Resin Based Sealer And Zinc Oxide Based Sealer – An In Vivo Study. **IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)**, 17: 81-85.
- Best, S, M.; Porter, A, E.; Thian, E, S., et al. (2008). Bioceramics: past, present and for the future. **J European Ceramic Society**; 28:1319-1327.
- Dubok, V.A. Bioceramics—yesterday, today, tomorrow. (2000). **Powder Metallurgy and Metal Ceramics**, 39:381-394.
- Koch, K.; Brave, D.; Nasseh, A. (2010). Bioceramic Technology: Closing the Endo-Restorative Circle, Part I. **Dent Today**, 29:100-105.
- Ribeiro, F, C.; Souza-Gabriel, A, E.; Marchesan, M, A., et al. (2008). Influence of different endodontic filling materials on root fracture susceptibility. **J Dent**; 36: 69-73.
- Jakobson, S, J.; Westphalen, V, P.; Silva Neto, U, X.; et al. (2014). The influence of metallic posts in the detection of vertical root fractures using different imaging examinations. **Dentomaxillofac Radiol**, 43:20130287.
- Sağsen, B.; Ustün, Y.; Pala, K.; Demırbuğa, S. (2012). Resistance to fracture of roots filled with different sealers. **Dent Mater J**, 31: 528-532.
- Hulsmann, M.; Peters, O, A.; Dummer, P, M. (2005). Mechanical preparation of root canals: Shaping goals, techniques and means. **Endod Topics**, 10: 30-76.
- Zhang, W.; Li, Z.; Peng, B. (2010). Effects of iRoot SP on mineralization-related genes expression in MG63 cells. **J Endod**, 36:1978-82.
- Yendrembam, B.; Mittal, A.; Sharma, N.; et al. (2019). Relative assessment of fracture resistance of endodontically treated teeth with epoxy resin-based sealers, AH Plus, MTA Fillapex, and Bioceramic sealers: an in vitro study. **Ind J Dent Sci**, 11: 46-50.
- Peters, O.A.; Noblett, W.C. (2015). Cleaning and Shaping. In: Torabinejad, M.; Walton, R.E.; Fouad, A.F. Endodontics Principles and Practice; 5th ed, St. Louis, Missouri 63043, Ch16; p: 280,281.
- Fabricio, B.; Teixeira and Martin, Trope. (2006). Advances in Endodontic Obturation. **US DENTISTRY**, 45-48.
- Bezerra, I, S.; Neves, F, S.; Vasconcelos, T, V.; et al. (2015). Influence of the artefact reduction algorithm of Picasso Trio CBCT system on the diagnosis of vertical root fractures in teeth with metal posts. **Dentomaxillofac Radiol**; 44:20140428.
- Faria, M, I.; Sousa-Neto, M, D.; Souza-Gabriel, A, E.; et al. (2013). Effects of 980-nm diode laser on the ultrastructure and fracture resistance of dentine. **Lasers Med Sci**; 28: 275-280.
- Ballal, N, V.; Tweeny, A.; Khechen, K.; et al. (2013). Wettability of root canal sealers on intraradicular dentine treated with different irrigating solutions. **J Dent**; 41: 556-560.
- Jhamb, S.; Nikhil, V.; Singh, V. (2009). Effect of sealers on fracture resistance of endodontically treated teeth with and without smear layer removal: An in vitro study. **J Conserv Dent**, 12: 114-117.
- Sagsen, B.; Er, O.; Kahraman, Y.; Akdogan, G. (2007). Resistance to fracture of roots filled with three different techniques. **Int Endod J**, 40:31-5.
- Topçuoğlu, H, S.; Tuncay, Ö.; Karatas, E.; et al. (2013). In vitro fracture resistance of roots obturated with epoxy resinbased, mineral trioxide aggregate-based, and bioceramic root canal sealers. **J Endod**, 39: 1630-1633.
- Yaman, Y.; Gulsahi, K. (2018). Evaluation of the effect of different root canal obturation materials on the fracture resistance of endodontically treated roots. **Austin J Dent**, 5: 1-5.
- Azimi, S.; Fazlyab, M.; Sadri, D.; et al. (2014). Comparison of pulp response to mineral trioxide aggregate and a bioceramic paste in partial pulpotomy of sound human premolars: a randomized controlled trial. **Int Endod J**, 47:873-81.
- Ersev, H.; Yilmaz, B.; Pehlivanoğlu, E.; et al. (2012). Resistance to vertical root fracture of endodontically treated teeth with MetaSEAL. **J Endod**, 38: 653-656.

- Çalt, S.; Serper, A. (2002). Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. **J Endod.**; 28: 17–19.
- Tay, F, R.; Pashley, D, H. (2007). Monoblocks in root canals: A hypothetical or a tangible goal. **J Endod**; 33:391-8.
- Muharsya, Y.; Usman, M.; Suprastiwi, E. (2017). Comparison sealingability of root canal obturation using bioceramic sealer and methacrylate resin-based sealer. **J Phys: Conf. Series** 884.
- Tyagi, S.; Tyagi, P.; Mishra, P. (2013). Evolution of root canal sealers: An insight story. **Eur J General Dent.** 2 199. Available from: <http://doi.org/10.4103/2278-9626.115976>
- Salah Bel Haj, K.; Jaâfoura, S.; Tlili, M.; Ben Ameer, M.; Sahtout, S. (2021). Outcome of root canal treatment of necrotic teeth with apical periodontitis filled with a bioceramic-based sealer. **Int.J.Den.**, article ID 8816628, 8p.
- Angelo, Z.; Knight, A.; Federico, F.; Francesco, M. (2020). Outcome of root canal treatments using a new calcium silicate root canal sealer: a non-randomized clinical trial. **J.Clin.Med.** 9, 782.
- Chybowski, E, A.; Glickman, G, N.; Patel, Y.; Fleury, A.; Solomon, E.; He, J. (2018). Clinical outcome of non-surgical root canal treatment using a single-cone technique with Endosequence bioceramic sealer: a retrospective analysis. **J.Endod.** 44: 941-945.