

## دراسة مخبرية لتقييم جودة الحشو القنوي الجذري لمادتي الـ (MTA)، والـ (PC)\*

محمد سالم ركاب\*\*\*

هيلين أيوبي\*\*

### الملخص

خلفية البحث: تعدُّ جودة الحشو القنوي الجذري معيار المعالجات اللبية الناجحة، لأن من أحد أهداف الحشو القنوي الجذري الحصول على الختم الكامل والسد المحكم ثلاثي الأبعاد. لذلك فقد كان الهدف من هذه الدراسة المخبرية هو تقييم جودة الحشو القنوي الجذري لمادتي الـ (MTA) البيضاء والـ (PC) الرمامدية. مواد البحث وطرائقه: تألفت عينة الدراسة من 75 سنناً بشريةً دائمةً، وحيدة الجذر، تم قلعها حديثاً. حضرت الأقفنية الجذرية باستخدام تقنية Crown-Down، ثم قسمت العينة عشوائياً إلى 5 مجموعات متساوية، كل منها مؤلفة من 15 سنناً وذلك تبعاً لمادة الحشو القنوي الجذري المستخدمة: (م1: مادة الـ (MTA) البيضاء مفردة، م2: مادة الـ (PC) الرمامدية مفردة، م3: أقماغ الكوتا بركا + مادة الـ (MTA) البيضاء، م4: أقماغ الكوتا بركا + مادة الـ (PC) الرمامدية، م5: أقماغ الكوتا بركا + مادة الـ (AH26)). بعد الحشو القنوي الجذري طبقت مادة الترميم التاجي المؤقتة (Coltosol F)، وحفظت الأسنان في (درجة حرارة 37° مئوية - ورطوبة 100%) مدة 7 أيام، ثم شققت وفحصت بوساطة المجهر المجسّم (تكبير X20) من أجل تقييم وجود الأسمنت الحاشي في كل من الثلث الذروي والمتوسط والتاجي من القناة الجذرية.

\* أعد البحث في سياق رسالة الدكتوراه للطالبة هيلين أيوبي بإشراف الأستاذ الدكتور محمد سالم ركاب.

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

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

النتائج: استخدم اختبار **Kruskal-Wallis** و **Mann-Whitney U**، وتبين أن مادة الـ (PC) الرمامية مفردة تحقق أفضل جودة حشو قنوي جذري على مستوى المقاطع المتوسطة، في حين كانت هي المادة الأسوأ على مستوى المقاطع الذروية، ولم تظهر النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الخمس للمواد المستخدمة على مستوى المقاطع التاجية.

الاستنتاجات: يمكن استخدام الـ (MTA) البيضاء مفردة، ومع أقماع الكوتا بركا، والـ (PC) الرمامية مع أقماع الكوتا بركا، والـ (AH26) مع أقماع الكوتا بركا في الحشو القنوي الجذري، لكن لا يمكن استخدام الـ (PC) الرمامية مفردة في هذا المجال.

الكلمات المفتاحية: جودة الحشو القنوي الجذري، MTA، PC، Gutta-percha، Clearing.

---

## An In Vitro Study to Evaluate the Quality of Root Canal Filling of (MTA) and (PC)

Helen Ayoubi\*

Mohammad Salem Rekab\*\*

### Abstract

**Background and Aim:** The quality of root canal filling is considered the key of the successful endodontic treatment, because the one of goals of root canal obturation is to obtain three-dimensional and complete sealing. Therefore, The aim of this in vitro study was to evaluate the quality of root canal filling of White-colored Mineral Trioxide Aggregate (WMTA) and Gray-colored Portland Cement (GPC).

**Materials and Methods:** The sample of study consisted of seventy five recently extracted, single-rooted, permanent human teeth. The root canals were prepared using Crown-Down technique, then the sample was randomly divided into 5 equal groups of 15 teeth each, according to the root canal filling material used: {Group1: (WMTA) lonely, Group2: (GPC) lonely, Group3: (Gutta-percha points + WMTA), Group4: (Gutta-percha points + GPC), Group5: (Gutta-percha points + AH26)}. After root canal filling, the temporary coronal restorative material (Coltosol F) was placed, and the teeth were stored in (100% humidity at 37°C) for 7 days. Then, it were cleared and examined by a stereomicroscope (20X magnification) to evaluate the presence of the filling cement in the apical, middle, and coronal thirds of the root canal.

**Results:** Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests were used, it showed that (GPC) lonely achieves the best quality of root canal filling in the middle thirds, whereas, it was the worst material in the apical thirds. There were no statistically significant differences among the five groups of used materials in the coronal thirds. **Conclusions:** In the root canal filling (WMTA) lonely, (Gutta-percha points + WMTA), (Gutta-percha points + GPC), and (Gutta-percha points + AH26) can be used, but (GPC) lonely can not be used.

**Key words:** Quality of root canal filling, MTA, PC, Gutta-percha, Clearing.

\* Dept. of Removable Mosthodontiss, Faculty of Dentistry.

\*\* Prof. Dept. of Removable Mosthodontiss, Faculty of Dentistry.

## المقدمة: Introduction

إن حشو الأفنية الجذرية هو ملء التجويف اللبي بإحدى مواد الحشو لتأمين وسط بيولوجي مناسب لشفاء الأنسجة حول السنية. وحشو الأفنية الجذرية هو عمل حيويّ وفيزيائيّ وميكانيكيّ بالدرجة الأولى، ودوائيّ بالدرجة الثانية<sup>(1)</sup>.

إن الغاية الأساسية من المعالجة اللبية هي تنظيف النظام القنوي وتطهيره من الجراثيم، وإعطاء الشكل الملائم للقناة، فضلاً عن الختم الكامل والسد المحكم ثلاثي الأبعاد<sup>(2)</sup>.

ويُعرّف الحشو المثالي للقناة الجذرية: بأن تملأ الحشوة القنوية كامل القناة حتى الملتقى الملاطي العاجي، وهو يعدّ الشرط الأساسي لنجاح أي معالجة لبية، وإن العلاج الخاطيء يسبب ضرراً كبيراً ليس فقط على الأسنان المعالجة وإنما على العضوية بكاملها (الخمج البؤري Focal Infection)<sup>(2)</sup>. لذلك يمكن أن يؤدي الحشو غير الكافي للأفنية الجذرية إلى حركة السوائل ومن ثم إلى خلل في الحشوة اللبية مسبباً ذلك ردّ فعل التهابياً مزمناً حول ذروي معرضاً نجاح المعالجة اللبية للشبهة<sup>(3)</sup>.

ويمكن الحصول على السدّ المحكم للقناة الجذرية المنظفة بشكل جيد باستخدام الأقماع والمعاجين الحاشية معاً، أو كل على حدة، وقد بينت العديد من البحوث أنه يمكن باستخدام المعاجين الحاشية مع الأقماع تحقيق أفضل سد ذروي مقارنة بما يحققه استخدام كل من هذه المواد على حدة<sup>(4)</sup>.

هذا وقد استخدم العديد من المواد كمواد لحشو الأفنية الجذرية، ومن هذه المواد المستخدمة بشكل شائع في هذا المجال أقماع الكوتا بركا مع المعاجين الحاشية الآتية: Ketac-Endo ، CRCS ، Apexit ، Sealapex ، AH26 ، AH plus ، ZnOE ، إلخ.

توالت البحوث والدراسات حول مواد أخرى استخدمت في السياق نفسه مثل مادة الريزيلون مع الاسمنت الحاشي Epiphany<sup>(5)</sup>، ومادة الـ (PC) (Portland Cement)<sup>(6)</sup>، ومادة الـ (MTA) (Mineral Trioxide Aggregate)<sup>(7,8)</sup>، وهي مادة

حديثاً طوّرت للاستخدام في مداواة الأسنان اللبية من قبل Torabinejad et al<sup>(9)</sup> بهدف الحصول على سدّ محكمٍ لكل طرق الاتصال بين منظومة القناة الجذرية والسطح الخارجي للسن، حيث ظهرت لتكون تطوراً مهماً بالنسبة إلى المواد الأخرى من حيث انسجامها الحيوي الرائع، وفعاليتها العلاجية، فكانت بداية وصفها في الأدب الطبي السني عام (1993) من قبل Lee et al<sup>(10)</sup> في دراسة اختبروا فيها قدرة هذه المادة على إصلاح الانتقابات الجذرية الجانبية، ثم استخدمت هذه المادة في الإجراءات الجراحية والمحافظة متضمنة الحشو الراجع للقناة، والتغطية اللبية المباشرة، وبتز اللب الحي، وانتقابات مفترق الجذور، وتحريض انغلاق الذروة في الأسنان غير مكتملة الجذر، كما تفيد في ترميم الانتقابات الشريطية المعقدة، ومعالجة الآفات الامتصاصية المستعصية<sup>(11)</sup>، وحالياً أصبحت هذه المادة تستخدم كمادة حشو قنوي جذري<sup>(8,7)</sup>، إذ تبين أن جذور الأسنان المعالجة بهذه المادة تبدي مقاومة كبيرة للكسر<sup>(12)</sup>.

ومن ثمّ فقد ظهرت مادة الـ (MTA) كمادة مهمة بالنسبة إلى مواد الحشو القنوي الجذري، فهي تحرض 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 ذروي<sup>(5)</sup>. وإن معظم الدراسات والأبحاث التي اختبرت مدى فعالية مادة الـ (MTA) كمادة حشو قنوي جذري، كانت بحوثاً مخبريةً وحيوانيةً، والقليل منها طُبّق سريرياً.

درس Aminoshariae et al 2003<sup>(13)</sup> جودة الحشو القنوي الجذري لمادة الـ (MTA) مفردة من حيث تكيفها وانتظامها مع جدران الأنابيب البلاستيكية المشابهة لجدران الألفية الجذرية عند تطبيقها بطريقة التكتيف اليدوي، وبطريقة الأمواج فوق الصوتية، حيث تم تقييم العينات باستخدام المجهر الضوئي والتصوير الشعاعي،

لمعرفة درجة تكيف مادة الـ (MTA) مفردة وانتظامها مع جدران الأنابيب، ومعرفة وجود فجوات ضمنها، ووجدوا أن طريقة التكتيف اليدوي هي أفضل من طريقة الأمواج فوق الصوتية من حيث تكيف المادة وانتظامها مع جدران الأنابيب، ومن حيث تحقيقها لفجوات أقل ضمن مادة الـ (MTA) مفردة. قد يُفسر ذلك بأنه يمكن أن تحدث تقنية الأمواج فوق الصوتية المستخدمة فجوات ضمن مادة الـ (MTA) مفردة، ومن ثمَّ ينقص ذلك من تكيفها مع جدران الأنابيب بتطبيق طاقة فوق صوتية زائدة<sup>(14)</sup>. كما أجرى Yeung et al 2006<sup>(14)</sup> دراسة مخبرية على مشابهاة الأفنية الجذرية المستقيمة والمنحنية، لمقارنة كمية كثافة حشوة مادة الـ (MTA) مفردة المطبقة بطريقة التكتيف اليدوي بتلك المطبقة بطريقة التكتيف اليدوي مع التفعيل فوق الصوتي غير المباشر، وقد أظهرت النتائج أن طريقة التكتيف اليدوي مع التفعيل فوق الصوتي غير المباشر هي أفضل من طريقة التكتيف اليدوي وحدها. إلا أن Vizgirda et al 2004<sup>(15)</sup> قد بينوا في دراسة مخبرية قاموا بها لتقييم إمكانية استخدام أقماغ الكوتا بركا المكثفة جانبياً مع مادة الـ (MTA) كمادة حشو قنوي جذري، وذلك بمقارنة قابليتها للختم الذروي بأقماغ الكوتا بركا المكثفة جانبياً مع المعجون الحاشي Roth 801 s، والكوتابركا الملدنة بالحرارة العالية مع المعجون الحاشي Roth's 801 في أسنان بقرية مقلوعة وحيدة القناة، أن أقماغ الكوتا بركا المكثفة جانبياً مع المعجون الحاشي Roth's 801، والكوتابركا الملدنة بالحرارة العالية مع المعجون الحاشي Roth's 801 يؤمنان ختماً ذروبياً يفوق مادة الـ (MTA) مع أقماغ الكوتا بركا. كما بينَّ Tabrizizadeh et al 2008<sup>(16)</sup> في دراسة مخبرية قاموا بها لمقارنة قابلية الختم الذروي لمادة الـ (MTA) مفردة، بأقماغ الكوتا بركا المكثفة جانبياً مع مادة الـ (AH26)، حيث تم استخدام أسنان بشرية مقلوعة وحيدة القناة، أن أقماغ الكوتابركا المكثفة جانبياً مع مادة الـ (AH26) تؤمن ختماً ذروبياً يفوق مادة الـ (MTA) مفردة.

وقد ذكر Holland et al 1999<sup>(17)</sup> في دراسة قاموا بها لملاحظة رد فعل الأنسجة حول الذروية لأسنان الكلاب بعد الحشو القنوي الجذري بأقماع الكوتا بركا المكثفة جانبياً مع مادة الـ (MTA)، أو الاسمنت الزجاجي الشاردي (Ketac-Endo) كمعاجين حاشية، أن مادة الـ (MTA) تتمتع بخواص حيوية أفضل من الـ (Ketac-Endo) توصي باستخدامها كمادة حشو قنوي جذري. وقد قام الباحث نفسه بإعادة التجربة نفسها في عام (2001)<sup>(6)</sup> على أسنان الكلاب، ولكن بمقارنة مادة الـ (MTA) بمادة الـ (PC) كمعاجين حاشية مع أقماع الكوتا بركا، فتبين أن كلتا المادتين تتمتعان بخواص حيوية توصي باستخدامهما كمادتي حشو قنوي جذري. ودرس أيضاً في عام (2007)<sup>(18)</sup> تأثير نموذج السواغ وحدود الحشو في استجابة الأنسجة حول الذروي والذروي في أسنان الكلاب بعد الحشو القنوي الجذري بأقماع الكوتا بركا المكثفة جانبياً مع مادة الـ (MTA)، وقد أظهرت النتائج أن معاجين الـ (MTA) المحضرة سواءً بالماء المقطر، أو البروبيلين غليكول متشابهة في السلوك الحيوي، وأن الحشوات الجذرية المتوضعة عند الحد الملاطي للقناة هي أفضل من الحشوات الزائدة. كما قام O'Sullivan 2001 و Hartwell<sup>(19)</sup> بدراسة لحالة سريرية اختبرا فيها الانسجام الحيوي لمادة الـ (MTA) مفردة بعد حشو هذه المادة لمنظومة القناة الجذرية لرحى ثنائية سفلية مؤقتة دون وجود سن دائمة بديلة، وكانت الموجودات السريرية ضمن الحدود الطبيعية، ولم يعانِ المريض من أية أعراض بعد 4 أشهر من المتابعة، ومن ثم فقد خلصت الدراسة إلى اعتبار مادة الـ (MTA) مفردة مادة تؤمن سداً ذا انسجام حيوي لمنظومة القناة الجذرية. وقد أجرى Hayashi et al 2004<sup>(20)</sup> أيضاً دراسة لحالة سريرية تحروا فيها شفاء المنطقة حول الذروية لثنايا سفلية بشرية ذات ذرى مفتوحة باستخدام مادة الـ (MTA) مفردة، حيث تم حشو الألفية الجذرية المتأذية باستعمال هذه المادة، وكانت الأسنان عديمة الأعراض، وقد أظهر الفحص الشعاعي توليداً واضحاً للنسيج حول الجذري بعد سنتين من الحشو.

وعلى اعتبار أن مادة الـ (PC) هي مادة قد دخلت حديثاً كمادة منافسة لها، لذلك ونظراً إلى التشابه الملاحظ ما بين المادتين من حيث التركيب والخواص<sup>(21)</sup>، فضلاً عن ارتفاع ثمن مادة الـ (MTA) مقارنةً بمادة الـ (PC)، فقد اختيرت مادة الـ (PC) كمادة حشو قنوي جذري مقارنةً في هذه الدراسة، وفضلاً عن ذلك، إن عدم وجود بحوث ودراسات مخبرية وسريية سابقة كافية حول تقييم جودة الحشو القنوي الجذري لهاتين المادتين، دعانا للقيام بإجراء هذه الدراسة لكي نضيف بعض الدلائل والبراهين في هذا المجال.

#### **الهدف من البحث: Aim of Study**

إن الهدف من هذه الدراسة المخبرية هو إجراء دراسة مقارنة لتقييم جودة الحشو القنوي الجذري لكل من مادتي الـ (ProRoot MTA<sup>TM</sup>) (مركب ثلاثي الأكاسيد المعدنية)، والـ (PC) (الاسمنت البورتلندي) كاسمنتات حاشية للأقنية الجذرية مفردة بدون وجود أقماع الكوتا بركا، أو مترافقة مع هذه الأقماع.

#### **مواد البحث وطرائقه: Materials and Methods**

##### **العينة : Sample**

تألقت عينة الدراسة من 75 سناً بشريةً دائمةً (علوية وسفلية)، وحيدة الجذر ووحيدة القناة (ذات قناة شبه مستقيمة)، خالية من التصدعات وذات ذرى مغلقة، مقلوعة حديثاً دون تسجيل العمر والجنس وأسباب قلع السن، وقد تم انتقاؤها دون وجود أي دليل على معالجة قنوية سابقة.

##### **اختيار النماذج وتحضيرها:**

جمعت 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، وسبر القناة باستخدام مبرد K.files قياس #10 أو #15 للتأكد من نفوذه من خلال الثقبة



الذروية، ومن ثم تم تحضير القناة باستخدام تقنية Crown-Down المتبعة في قسم  
المدواة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، وباستعمال سنابل Gates-Glidden  
(GG) بالطريقة المألوفة<sup>(2)</sup>، مع استخدام هيبوكلوريد الصوديوم بتركيز 5.25 % كسائل  
للغسل والإرواء عند كل تغيير باستعمال الأدوات<sup>(2)</sup>. وقد تمت إزالة طبقة اللطاخة  
Smear Layer بعد انتهاء التحضير بشكل كامل من خلال الإرواء بمحلول الـ  
EDTA تركيز 17% (MD-Cleanser) لشركة (META الكورية)، حيث تم ملء  
القناة وتركها مدة دقيقة واحدة ثم غسلت بماء معقم وجففت بوساطة أقماغ ورقية  
قياسية ماصة (ALPHA-DENT – USA). بعد ذلك قسمت العينة عشوائياً إلى خمس  
مجموعات متساوية، بحيث تكون كل مجموعة مؤلفة من 15 سناً بشرية، وذلك تبعاً  
للمادة الحاشية المستخدمة واستخدام أقماغ الكوتا بركا:

**المجموعة الأولى:** مادة الـ (ProRoot MTA<sup>TM</sup>) البيضاء (Dentsply – USA)  
مفردة دون وجود أقماغ الكوتا بركا.

**المجموعة الثانية:** مادة الـ (PC) المحلية الرمادية (إنتاج الشركة السورية لصناعة  
الاسمنت - طرطوس - سورية) مفردة دون وجود أقماغ الكوتا بركا. وقد تم تعقيم هذه  
المادة بالحرارة الجافة وبدرجة 170 ° مئوية ومدة ساعة واحدة<sup>(22)</sup>.

**المجموعة الثالثة:** أقماغ الكوتا بركا القياسية (ALPHA-DENT – USA) المكثفة  
جانبياً مع مادة الـ (ProRoot MTA<sup>TM</sup>) البيضاء (Dentsply – USA).

**المجموعة الرابعة:** أقماغ الكوتا بركا القياسية (ALPHA-DENT – USA) المكثفة  
جانبياً مع مادة الـ (PC) المحلية الرمادية (إنتاج الشركة السورية لصناعة الاسمنت -  
طرطوس - سورية).

**المجموعة الخامسة:** أقماغ الكوتا بركا القياسية (ALPHA-DENT – USA) المكثفة  
جانبياً مع مادة (AH26) (Dentsply – USA)، وعت هذه المجموعة كعينة شاهدة.

وحضرت 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 كما هو الحال مع مادة الـ (MTA)، وبالنسبة إلى مادة (AH26) فإنها مزجت أيضاً حسب النسبة المنصوح بها من قبل المصنع المنتج للحصول على قوام كريمي.

تم إدخال مزيج الاسمنتات ضمن الأفنية 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 بالنسبة إلى المجموعة الأولى والثانية، 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. أمّا المجموعة الثالثة والرابعة والخامسة فقد تم طلاء جدران القناة الجذرية بطبقة رقيقة من الاسمنت الحاشي وذلك بوساطة البوربات أيضاً إلى طول أقل من الطول العامل بـ (1 ملم)، ثم تم طلي قمع الكوتا بركا الرئيس بالاسمنت الحاشي ووضعه داخل القناة الجذرية إلى طول أقل بـ (1 ملم) من الطول العامل، وبعد ذلك كتفت الأقماع الثانوية جانبياً بوساطة تقنية التكثيف الجانبي ووفقاً للمعايير التي تضمن الوصول إلى حشوٍ كثيفٍ ومستمرٍ ومتجانسٍ من فوهة المدخل التاجي وحتى النهاية الذروية للقناة، وبعد الانتهاء من عملية الحشو تم قطع الأقماع عند مستوى فوهة المدخل التاجي بوساطة مدك دقيق محمي لدرجة الاحمرار، وإزالة الزيادات من الاسمنتات الحاشية، ومن ثم 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 المؤقتة (Coltosol F) السويسرية. وضعت أسنان هذه الدراسة جميعها في الحاضنة (درجة حرارة 37° مئوية - ورطوبة 100%) ومدة 7 أيام، وقد أتمت هذه المدة في العديد من الدراسات وهي كافية لتبيان حدوث التشققات والمسامية في الختم الذروي<sup>(15،16)</sup>، وذلك للتأكد من تصلب المواد الحاشية بشروط الحفرة الفموية نفسها. تم التقييم باتباع تقنية تشييف الأسنان Teeth Clearing Technique التي استخدمت في العديد من الدراسات سواء من أجل تقييم الشكل التشريحي للأقنية الجذرية<sup>(23)</sup>، أو لتقييم جودة الحشو القنوي الجذري<sup>(24)</sup>. وفي هذه التقنية تم خسف الأملاح المعدنية لأسنان العينة الـ (75) وذلك بوضعها في محلول حمض كلور الماء 5% مدة 3 أيام، ثم غسلت الأسنان جيداً بالماء الجاري مدة 12 ساعة لإزالة آثار الحمض عنها، ووضعت في محاليل ذات تراكيز متصاعدة من الكحول الإيثيلي مدة 4 ساعات لكل تركيز بدءاً من 75% ثم 85% ثم 96% ثم 100%، ثم غمرت في محلول ساليسيلات الميثيل مدة ساعتين لتخرج الأسنان بعد ذلك شفافة تماماً. والأشكال رقم (1-4)

تبيّن بعض الأسنان بعد عملية التشييف.

فحصت كل عينة بوضعها على صفيحة زجاجية مخبرية، ودرست تحت المجهر المجسّم (المكبرة الضوئية) Stereomicroscope (تكبير X20) من أجل تقييم جودة الحشو القنوي الجذري. حيث تم تقسيم كل جذر إلى 3 مقاطع وفقاً للثلث المدروس (الثلث الذروي، الثلث المتوسط، الثلث التاجي) بدءاً من الذروة، وقيمت هذه المقاطع في كل من السطوح الأربعة الدهليزية واللسانية (الحنكية)، والإنسية والوحشية للقناة، ومن ثمّ أعطي كل سن 12 تسجيلاً، وهذه التسجيلات تعبر عن النسبة المئوية من المقطع التي يغطيها الاسمنت الحاشي وأعطيت التسجيلات الرموز التالية التي اعتمدت في دراسة كل من Wiemann et al 1991<sup>(25)</sup>، و Wilcox et al 1995<sup>(26)</sup>.

- A: المقطع خالٍ من الاسمنت الحاشي.
- B: الاسمنت الحاشي يغطي نسبة من 1% وأقل من 50% من المقطع، أي أن الاسمنت الحاشي يغطي أقل من نصف المقطع.
- C: الاسمنت الحاشي يغطي نسبة من 50% إلى 100% من المقطع، أي أن الاسمنت الحاشي يغطي نصف المقطع أو أكثر، والأشكال رقم (5-8) تبيّن بعض المقاطع المدروسة تحت المجهر المجسّم.
- أجريت الدراسة الإحصائية التحليلية وفقاً للمعيار السابق المعتمد، ودونت النتائج وعولجت إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0، وبالاعتماد على اختبار متوسط الرتب Kruskal-Wallis لدراسة دلالات الفروق في تكرارات درجة جودة الحشو القنوي الجذري بين المجموعات المدروسة، واختبار Mann-Whitney U للمقارنة الثنائية بين مجموعات المادة المستخدمة واستخدام أقماع الكوتا بركا.



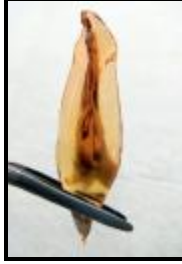
الشكل رقم (1): ضاحك أول سفلي أيمن بعد عملية التشفيف، تم الحشو القنوي الجذري بمادة الـ (MTA) مفردة، السطح الوحشي.



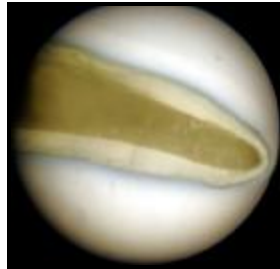
الشكل رقم (2): ثنية علوية يسرى بعد عملية التشفيف، تم الحشو القنوي الجذري بمادة الـ (PC) مفردة، السطح الإنسي.



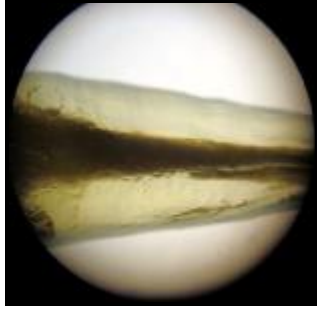
الشكل رقم (3): ضاحك ثاني علوي أيسر بعد عملية التشفيف، تم الحشو القنوي الجذري بمادة الـ (MTA) + أقماغ الكوتا بركا، السطح الإنسي.



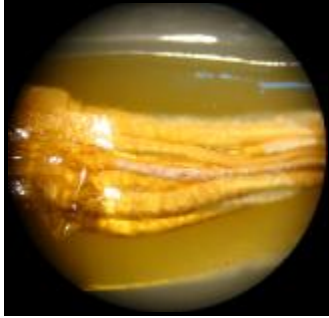
الشكل رقم (4): ناب علوي أيسر بعد عملية التشفيف، تم الحشو القنوي الجذري بمادة الـ (PC) + أقماغ الكوتا بركا، السطح الوحشي.



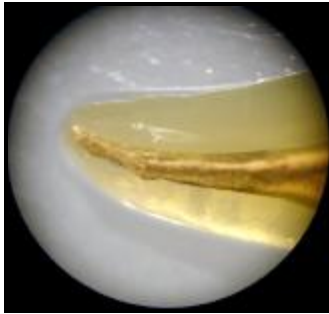
الشكل رقم (5): فحص ضاحك أول سفلي أيمن تحت المجهر الجسم، الاسمنت الحاشي يغطي أكثر من نصف المقطع، السطح الوحشي، الثلث الذروي، المادة المستخدمة الـ (MTA) مفردة.



الشكل رقم (6): فحص ثنية علوية يسرى تحت المجهر المجسّم، الاسمنت الحاشي يغطي أكثر من نصف المقطع، السطح الإنسي، الثلث المتوسط، المادة المستخدمة الـ (PC) مفردة.



الشكل رقم (7): فحص ضاحك أول سفلي أيسر تحت المجهر المجسّم، الاسمنت الحاشي يغطي أقل من نصف المقطع، السطح الوحشي، الثلث التاجي، المادة المستخدمة الـ (MTA) + أقماع الكوتا بركا.



الشكل رقم (8): فحص ضاحك ثاني علوي أيمن تحت المجهر المجسّم، الاسمنت الحاشي يغطي أقل من نصف المقطع، السطح الإنسي، الثلث الذروي، المادة المستخدمة الـ (PC) + أقماع الكوتا بركا.

**النتائج والدراسة الإحصائية: Results and Statistical Study**

فحص 900 سطح مختلف لـ 225 مقطعاً جذرياً ولـ 75 قناةً جذريةً، ولم يسجل أي مقطع من النوع (A) خالٍ من الاسمنت الحاشي في عينة الدراسة كاملةً، وقد أدرجت النتائج في الجدول رقم (1)، والمخطط رقم (1) يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة جودة الحشو القنوي الجذري في عينة الدراسة.

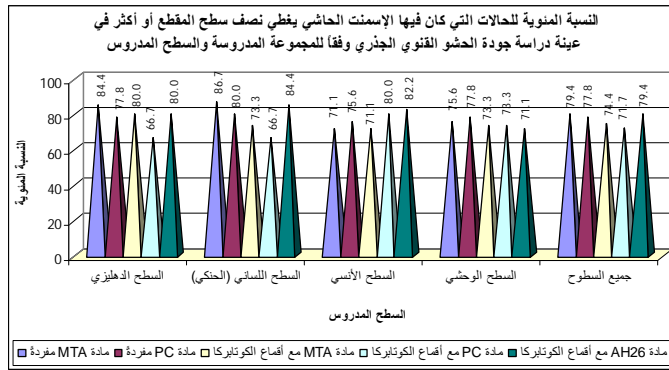
**جدول رقم (1) يبين نتائج مراقبة درجة جودة الحشو القنوي في عينة الدراسة وفقاً**

**للمجموعة المدروسة والسطح المدروس**

السطح المدروس	المجموعة المدروسة	عدد السطوح			النسبة المئوية	
		الاسمنت الحاشي يغطي أقل من نصف المقطع	الاسمنت الحاشي يغطي نصف المقطع أو أكثر	المجموع	الاسمنت الحاشي يغطي نصف المقطع أو أكثر	المجموع
السطح الدهليزي	مادة MTA مفردة	7	38	45	84.4	15.6
	مادة PC مفردة	10	35	45	77.8	22.2
	مادة MTA مع أقماغ الكوتابركا	9	36	45	80.0	20.0
	مادة PC مع أقماغ الكوتابركا	15	30	45	66.7	33.3
	مادة AH26 مع أقماغ الكوتابركا	9	36	45	80.0	20.0
السطح اللساني (الحنكي)	مادة MTA مفردة	6	39	45	86.7	13.3
	مادة PC مفردة	9	36	45	80.0	20.0
	مادة MTA مع أقماغ الكوتابركا	12	33	45	73.3	26.7
	مادة PC مع أقماغ الكوتابركا	15	30	45	66.7	33.3

100	84.4	15.6	45	38	7	مادة AH26 مع أقماع الكوتابريكا	
100	71.1	28.9	45	32	13	مادة MTA	السطح الإنسي
100	75.6	24.4	45	34	11	مادة PC مفردة	
100	71.1	28.9	45	32	13	مادة MTA مع أقماع الكوتابريكا	
100	80.0	20.0	45	36	9	مادة PC مع أقماع الكوتابريكا	
100	82.2	17.8	45	37	8	مادة AH26 مع أقماع الكوتابريكا	
100	75.6	24.4	45	34	11	مادة MTA مفردة	
100	77.8	22.2	45	35	10	مادة PC مفردة	
100	73.3	26.7	45	33	12	مادة MTA مع أقماع الكوتابريكا	
100	73.3	26.7	45	33	12	مادة PC مع أقماع الكوتابريكا	
100	71.1	28.9	45	32	13	مادة AH26 مع أقماع الكوتابريكا	
100	79.4	20.6	180	143	37	مادة MTA مفردة	جميع السطوح
100	77.8	22.2	180	140	40	مادة PC مفردة	
100	74.4	25.6	180	134	46	مادة MTA مع أقماع الكوتابريكا	
100	71.7	28.3	180	129	51	مادة PC مع أقماع الكوتابريكا	
100	79.4	20.6	180	143	37	مادة AH26 مع أقماع الكوتابريكا	





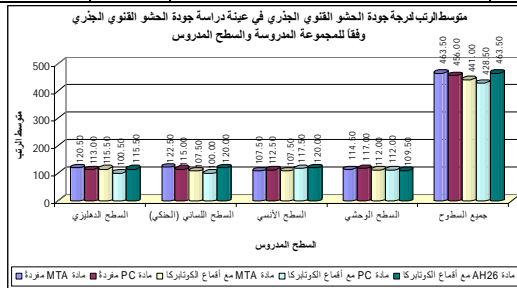
مخطط رقم (1) يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة جودة الحشو القنوي في عينة الدراسة وفقاً للمجموعة المدروسة والسطح المدروس

وعند دراسة تأثير المجموعة المدروسة في درجة جودة الحشو القنوي وفقاً للثلاث المدروس والسطح المدروس، أُجري اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة جودة الحشو القنوي بين المجموعات المدروسة عند مستوى الدلالة 0.05، ومستوى الثقة 95% كما يأتي:

جدول رقم (2) يبين متوسط الرتب لدرجة جودة الحشو القنوي في عينة الدراسة وفقاً للمجموعة المدروسة والثلاث المدروس والسطح المدروس

المتغير المدروس	السطح المدروس	المجموعة المدروسة	متوسط الرتب			
			الثلث النذوي	الثلث المتوسط	الثلث التاجي	جميع المقاطع
درجة جودة الحشو القنوي	السطح الدهليزي	مادة MTA مفردة	46.50	37.00	38.00	120.50
		مادة PC مفردة	31.50	42.00	40.50	113.00
		مادة MTA مع أقماع الكوتابركا	39.00	39.50	38.00	115.50
		مادة PC مع أقماع الكوتابركا	36.50	32.00	33.00	100.50
		مادة AH26 مع أقماع الكوتابركا	36.50	39.50	40.50	115.50
	السطح اللساني (الحنكي)	مادة MTA مفردة	43.00	38.00	42.50	122.50
		مادة PC مفردة	33.00	43.00	40.00	115.00
		مادة MTA مع أقماع الكوتابركا	38.00	33.00	37.50	107.50
		مادة PC مع أقماع الكوتابركا	35.50	33.00	32.50	100.00
		مادة AH26 مع أقماع الكوتابركا	40.50	43.00	37.50	120.00
	السطح الإنسي	مادة MTA مفردة	36.50	32.50	39.50	107.50

112.50	39.50	42.50	31.50	مادة PC مفردة	
107.50	34.50	30.00	44.00	مادة MTA مع أقماغ الكوتابركا	
117.50	39.50	42.50	36.50	مادة PC مع أقماغ الكوتابركا	
120.00	37.00	42.50	41.50	مادة AH26 مع أقماغ الكوتابركا	
114.50	39.00	38.50	38.00	مادة MTA مفردة	السطح الوحشي
117.00	39.00	46.00	33.00	مادة PC مفردة	
112.00	39.00	33.50	40.50	مادة MTA مع أقماغ الكوتابركا	
112.00	36.50	38.50	38.00	مادة PC مع أقماغ الكوتابركا	
109.50	36.50	33.50	40.50	مادة AH26 مع أقماغ الكوتابركا	جميع السطوح
463.50	157.50	144.50	162.50	مادة MTA مفردة	
456.00	157.50	172.00	127.50	مادة PC مفردة	
441.00	147.50	134.50	160.00	مادة MTA مع أقماغ الكوتابركا	
428.50	140.00	144.50	145.00	مادة PC مع أقماغ الكوتابركا	
463.50	150.00	157.00	157.50	مادة AH26 مع أقماغ الكوتابركا	



مخطط رقم (2) يمثل متوسط الرتب لدرجة جودة الحشو القنوي في عينة الدراسة وفقاً للمجموعة المدروسة والسطح المدروس

جدول رقم (3) يبين نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة جودة الحشو القنوي بين المجموعات المدروسة في عينة الدراسة وفقاً للثلاث المدروس والسطح المدروس

المتغير المدروس	الثلاث المدروس	السطح المدروس	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة دلالة المقدر	دلالة الفروق
درجة جودة الحشو القنوي	الثلاث الذروي	السطح الدهليزي	6.093	4	0.192	لا توجد فروق دالة
		السطح اللساني (الحكي)	3.364	4	0.499	لا توجد فروق دالة
		السطح الإنسي	4.823	4	0.306	لا توجد فروق دالة
		السطح الوحشي	1.776	4	0.777	لا توجد فروق دالة
		جميع السطوح	10.731	4	0.030	توجد فروق دالة
المتغير المدروس	الثلاث المتوسط	السطح الدهليزي	4.223	4	0.377	لا توجد فروق دالة
		السطح اللساني (الحكي)	6.578	4	0.160	لا توجد فروق دالة

لا توجد فروق دالة	0.071	4	8.624	السطح الإنسي	
لا توجد فروق دالة	0.241	4	5.481	السطح الوحشي	
توجد فروق دالة	0.013	4	12.623	جميع السطوح	
لا توجد فروق دالة	0.651	4	2.467	السطح الدهليزي	الثلاث التاجي
لا توجد فروق دالة	0.432	4	3.813	السطح اللساني (الحنكي)	
لا توجد فروق دالة	0.832	4	1.469	السطح الإنسي	
لا توجد فروق دالة	0.964	4	0.587	السطح الوحشي	
لا توجد فروق دالة	0.417	4	3.916	جميع السطوح	جميع المقاطع
لا توجد فروق دالة	0.330	4	4.608	السطح الدهليزي	
لا توجد فروق دالة	0.130	4	7.117	السطح اللساني (الحنكي)	
لا توجد فروق دالة	0.641	4	2.523	السطح الإنسي	
لا توجد فروق دالة	0.963	4	0.601	السطح الوحشي	
لا توجد فروق دالة	0.324	4	4.663	جميع السطوح	

يبين الجدول رقم (3) أن قيمة مستوى الدلالة المقدره أكبر كثيراً من القيمة 0.05 في جميع المجموعات الفرعية للثلاث المدروس والسطح المدروس عدا مجموعة السطوح جميعها بالنسبة إلى كل من مجموعة الثلاث الذروي ومجموعة الثلاث المتوسط، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في تكرارات درجة جودة الحشو القنوي بين مجموعات المادة المستخدمة واستخدام أقماع الكوتابركا المدروسة (مجموعة مادة الـ (MTA) مفردة، مجموعة مادة الـ (PC) مفردة، مجموعة مادة الـ (MTA) مع أقماع الكوتابركا، مجموعة مادة الـ (PC) مع أقماع الكوتابركا، مجموعة مادة الـ (AH26) مع أقماع الكوتابركا)، ولا تأثير للمجموعة المدروسة في درجة جودة الحشو القنوي في كل من المجموعات الفرعية للثلاث المدروس والسطح المدروس المذكورة من عينة الدراسة.

أما مجموعة السطوح جميعها بالنسبة لكل من مجموعة الثلاث الذروي ومجموعة الثلاث المتوسط فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة المقدره أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في تكرارات درجة جودة الحشو القنوي بين اثنتين على الأقل من مجموعات المادة المستخدمة واستخدام أقماع الكوتابركا

المدرسة (مجموعة مادة الـ (MTA) مفردة، مجموعة مادة الـ (PC) مفردة، مجموعة مادة الـ (MTA) مع أقماع الكوتابركا، مجموعة مادة الـ (PC) مع أقماع الكوتابركا، مجموعة مادة الـ (AH26) مع أقماع الكوتابركا). ولمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخرى في درجة جودة الحشو القنوي أجري اختبار Mann-Whitney U عند مستوى الدلالة 0.05، ومستوى الثقة 95% للمقارنة الثنائية بين مجموعات المادة المستخدمة واستخدام أقماع الكوتابركا المدروسة كما يأتي:

جدول رقم (4) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرارات درجة جودة الحشو القنوي بين المجموعات المدروسة وذلك في كل من مجموعة الثلث الذروي ومجموعة الثلث المتوسط من مجموعة جميع السطوح في عينة الدراسة

المتغير المدروس = درجة جودة الحشو القنوي					
الثلث المدروس	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة المقدر	دلالة الفروق
الثلث الذروي	مادة MTA مفردة	مادة PC مفردة	1380.0	0.007	توجد فروق دالة
		مادة MTA مع أقماع الكوتابركا	1770.0	0.828	لا توجد فروق دالة
		مادة PC مع أقماع الكوتابركا	1590.0	0.154	لا توجد فروق دالة
		مادة AH26 مع أقماع الكوتابركا	1740.0	0.667	لا توجد فروق دالة
	مادة PC مفردة	مادة MTA مع أقماع الكوتابركا	1410.0	0.013	توجد فروق دالة
		مادة PC مع أقماع الكوتابركا	1590.0	0.192	لا توجد فروق دالة
		مادة AH26 مع أقماع الكوتابركا	1440.0	0.022	توجد فروق دالة
		مادة PC مع أقماع الكوتابركا	1620.0	0.226	لا توجد فروق دالة
	مادة MTA مع أقماع الكوتابركا	مادة AH26 مع أقماع الكوتابركا	1770.0	0.832	لا توجد فروق دالة
		مادة PC مع أقماع الكوتابركا	1650.0	0.317	لا توجد فروق دالة
الثلث المتوسط	مادة MTA مفردة	مادة PC مفردة	1470.0	0.008	توجد فروق دالة
		مادة MTA مع أقماع الكوتابركا	1680.0	0.427	لا توجد فروق دالة
		مادة PC مع أقماع الكوتابركا	1800.0	1.000	لا توجد فروق دالة

لا توجد فروق دالة	0.276	1650.0	مادة AH26 مع أقماغ الكوتابريكا	
توجد فروق دالة	0.001	1350.0	مادة MTA مع أقماغ الكوتابريكا	مادة PC مفردة
توجد فروق دالة	0.008	1470.0	مادة PC مع أقماغ الكوتابريكا	
لا توجد فروق دالة	0.109	1620.0	مادة AH26 مع أقماغ الكوتابريكا	مادة MTA مع أقماغ الكوتابريكا
لا توجد فروق دالة	0.427	1680.0	مادة PC مع أقماغ الكوتابريكا	
لا توجد فروق دالة	0.062	1530.0	مادة AH26 مع أقماغ الكوتابريكا	مادة PC مع
لا توجد فروق دالة	0.276	1650.0	مادة AH26 مع أقماغ الكوتابريكا	

يبين الجدول رقم (4) أن قيمة مستوى الدلالة المقدره أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة في تكرارات درجة جودة الحشو القنوي بين مجموعة مادة الـ (PC) مفردة وكل من مجموعة مادة الـ (MTA) مفردة ومجموعة مادة الـ (MTA) مع أقماغ الكوتابريكا ومجموعة مادة الـ (AH26) مع أقماغ الكوتابريكا في مجموعة التثلاث الذروي، وعند المقارنة في تكرارات درجة جودة الحشو القنوي بين مجموعة مادة الـ (PC) مفردة وكل من مجموعة مادة الـ (MTA) مفردة ومجموعة مادة الـ (MTA) مع أقماغ الكوتابريكا ومجموعة مادة الـ (PC) مع أقماغ الكوتابريكا في مجموعة التثلاث المتوسط، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في درجة جودة الحشو القنوي بين المجموعات المذكورة، وبدراسة قيم متوسطات الرتب نستنتج أن درجة جودة الحشو القنوي في مجموعة مادة الـ (PC) مفردة كانت أقل منها في كل من مجموعة مادة الـ (MTA) مفردة ومجموعة مادة الـ (MTA) مع أقماغ الكوتابريكا ومجموعة مادة الـ (AH26) مع أقماغ الكوتابريكا في مجموعة التثلاث الذروي، في حين لا توجد فروق دالة إحصائياً بين مجموعة مادة الـ (MTA) مفردة ومجموعة مادة الـ (MTA) مع أقماغ الكوتابريكا ومجموعة مادة الـ (PC) مع أقماغ الكوتابريكا ومجموعة مادة الـ (AH26) مع أقماغ الكوتابريكا في مجموعة التثلاث الذروي، وأن درجة جودة الحشو القنوي في مجموعة مادة الـ (PC) مفردة كانت أعلى منها في كل من مجموعة مادة الـ (MTA) مفردة ومجموعة مادة الـ (MTA) مع أقماغ الكوتابريكا ومجموعة مادة الـ (AH26) مع أقماغ الكوتابريكا في مجموعة التثلاث الذروي.

مع أقماع الكوتابركا ومجموعة مادة الـ (PC) مع أقماع الكوتابركا في مجموعة الثلث المتوسط، بينما لا توجد فروق دالة إحصائياً بين مجموعة مادة الـ (MTA) مفردة ومجموعة مادة الـ (MTA) مع أقماع الكوتابركا ومجموعة مادة الـ (PC) مع أقماع الكوتابركا ومجموعة مادة الـ (AH26) مع أقماع الكوتابركا في مجموعة الثلث المتوسط وذلك في مجموعة جميع السطوح من عينة الدراسة.

#### المناقشة: Discussion

تم في هذه الدراسة التقييم المخبري لجودة الحشو القنوي الجذري لمادتي الـ (MTA) ، والـ (PC) كاسمنتات حاشية للأقنية الجذرية مفردة بدون وجود أقماع الكوتابركا، أو مترافقة مع هذه الأقماع، من حيث قدرتها على تحقيق الانسيابية والتغطية الكاملة لجدران القناة العاجية.

وعلى اعتبار أن كلاً من مادتي الـ (MTA)، والـ (PC) الحديثتين في مجال الحشو القنوي الجذري، ولا توجد بحوث ودراسات كافية سابقة حول تقييم جودة الحشو القنوي الجذري لكل منهما، لذلك كان لا بدّ من إجراء هذه الدراسة المخبرية لما في ذلك من أهمية كبيرة في نجاح المعالجة اللبية من حيث تحقيق الختم الكامل والسد المحكم ثلاثي الأبعاد.

تم في هذه الدراسة أيضاً إزالة طبقة اللطاخة بمحلول الـ EDTA تركيز 17% لتحسين تكيف المواد المستخدمة في الدراسة مع الجدران القنوية الجذرية، كما تم الاعتماد على تقنية تشيفيف الأسنان، التي استخدمت في العديد من الدراسات سواء من أجل تقييم الشكل التشريحي للأقنية الجذرية<sup>(23)</sup> أو لتقييم جودة الحشو القنوي الجذري<sup>(24)</sup>، وقد حصلنا على مجموعة من النتائج التي أخضعناها إلى التحاليل الإحصائية المناسبة، وهنا لا بدّ لنا من مناقشة هذه النتائج من خلال إسنادها إلى الحقائق والمفاهيم العلمية. إذ تبين لنا بتحليل المعطيات السابقة ما يأتي:

إنّ مادة الـ (PC) مفردة تحقق أفضل جودة حشو قنوي جذري على مستوى المقاطع المتوسطة، في حين كانت هي المادة الأسوأ على مستوى المقاطع الذروية، ولم تظهر النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الخمس للمواد المستخدمة على مستوى المقاطع التاجية.

ويمكن أن نعزو ذلك إلى طبيعة المادة الحاشية ومرونتها، فمادة الـ (MTA) تتمتع بمرونة كبيرة تجعلها أكثر تحركاً وانزياحاً من مكانها، وذلك بسبب طبيعتها المحبة للماء<sup>(27)</sup>، إلا أن ذلك يعطيها انسيابية أكثر من مادة الـ (PC)، وأيضاً يمكن أن تمنع رطوبة الجدران العاجية من انسيابية الاسمنتات الحاشية التقليدية<sup>(27)</sup>، إلا أن هذا السلوك المكتشف لمادة الـ (MTA) جعلها توصف للاستخدام كاسمنتات حاشية للأقنية الجذرية<sup>(27)</sup>، وهذا هو سبب تفوقها على مادة الـ (PC) في المنطقة الذروية عند استخدامهما بشكل مفرد، إذ تبين بأنها تتمتع بجودة ختمها للمنطقة الذروية، وبذلك تتفق نتائج دراستنا مع نتائج دراسة Aminoshariae et al 2003<sup>(13)</sup> من حيث تحقيق مادة الـ (MTA) مفردة لأفضل جودة حشو قنوي جذري عند تطبيقها باستخدام طريقة التكتيف اليدوي، وقد يكون سبب التوافق في نتائجنا مع نتائج هذه الدراسة عائداً إلى استخدام طريقة التكتيف اليدوي ذاتها المتبعة في تطبيق مادة الـ (MTA) مفردة. إلا أن نتائج دراستنا اختلفت مع نتائج دراسة Yeung et al 2006<sup>(14)</sup> من حيث تحقيق مادة الـ (MTA) مفردة لأفضل جودة حشو قنوي جذري عند تطبيقها باستخدام طريقة التكتيف اليدوي مع التفعيل فوق الصوتي غير المباشر. يمكن أن نعزو سبب الاختلاف في نتائج هذه الدراسة عن نتائج الدراسة التي قمنا بها إلى أن دراستنا هي دراسة أجريت لتقييم جودة الحشو القنوي الجذري، في حين نجد أن الدراسة السابقة هي دراسة اعتمدت على المقارنة الكمية لكثافة حشوة مادة الـ (MTA) مفردة، فالتحليل الكمي الذي يقيس وزن مادة الـ (MTA) مفردة في القناة، يمكن أن يؤمن تقيماً أكثر دقة لكثافة المادة الحاشية<sup>(14)</sup>، فضلاً عن أن هذه الدراسة أجريت على

مشابهات الألفية الجذرية المستقيمة والمنحنية، أمّا دراستنا فقد أجريت على أسنان بشرية دائمة مقلوعة حديثاً وذات ألفية شبه مستقيمة.

كذلك نجد أن نتائج دراستنا تختلف مع نتائج دراسة Vizgirda et al 2004<sup>(15)</sup> من حيث تفوق أقماع الكوتا بركا المكثفة جانبياً مع المعجون الحاشي Roth's 801 على أقماع الكوتا بركا المكثفة جانبياً مع مادة الـ (MTA) في تأمين الختم الذروي، يمكن أن نعزو سبب الاختلاف في نتائج هذه الدراسة عن نتائج الدراسة التي قمنا بها إلى أن دراستنا أجريت على أسنان بشرية مقلوعة، إذ تبين لنا أن مادة الـ (MTA) مع أقماع الكوتا بركا المكثفة جانبياً تحقق جودة حشو فئوي جذري على مستوى المقاطع الذروية، ومن ثمّ فهي تتمتع بجودة ختمها للمنطقة الذروية، بينما نجد أن الدراسة السابقة أجريت على أسنان بقرية مقلوعة، فضلاً عن اختلاف نوع المعجون الحاشي المستخدم المقارن به.

أما فيما يتعلق بمادة الـ (PC) مفردة فقد تبين أن تكثيفها في الثلث المتوسط أكثر سهولة من تكثيف مادة الـ (MTA) مفردة فهي الأكثر ثباتاً، وقد يكون السبب في ذلك عائداً إلى مساميتها التي تجعلها ذات قوام خشن<sup>(21)</sup>، إذ 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<sup>(21)</sup>، وإن هذا يجعل تكثيفها سهلاً في الثلث التاجي والثلث المتوسط، وصعباً في الثلث الذروي.

ويمكن أن يكون سبب الاختلاف في النتائج عائداً إلى أن التعامل مع مادة الـ (PC) مفردة في المناطق البعيدة عن المنال (الثلث الذروي)، بحاجة إلى أدوات أو وسائل



تحسن من السيطرة على التعامل معها بشكل كامل، حيث تظهر هذه السيطرة جلياً عند الوصول إلى الثلث المتوسط والثلث التاجي، ومن ثمّ تصبح الأدوات أكثر سيطرة من قبل المطبق، فنحن تواجهنا صعوبة كبيرة في تطبيق مادة الـ (PC) مفردة بالتساوي على جدران القناة الجذرية في المنطقة الذروية. إلا أن هذه الصعوبة غير موجودة عند تطبيقها في الثلث المتوسط والثلث التاجي نتيجة لكون حجم القناة في هذه المقاطع، فضلاً عن أن الحركة الآلية لسلك البوربات، وقدرته على توزيع المادة الحاشية ونشرها جانبياً على جدران القناة الجذرية، يمكن أن يؤدي دوراً كبيراً في تكثيف المادة على مستوى المقاطع المتوسطة والتاجية<sup>(28)</sup>.

استخدمت هذه الدراسة أقمار الكوتا بركا المكثفة جانبياً مع مادة الـ (AH26) كمادة شاهدة، لما في ذلك من أهمية في استخدام هذه المادة في الحشو القنوي الجذري، فقد أثبتت هذه المادة فعاليتها في العديد من الدراسات كمادة حاشية للأقنية الجذرية، فهي تعدّ من أكثر المعاجين الراتنجية استخداماً مع أقمار الكوتا بركا، لما تحقّقه تلك المعاجين من ختم محكم للمنظومة القنوية الجذرية باستخدام طرائق الحشو المختلفة<sup>(29)</sup>، وهي من المعاجين التي أساسها راتنج الإيبوكسي Epoxy Resin التي تبدي تمداً تصلبياً كبيراً نسبياً بعد التصلب يصل إلى (4 - 5%) خلافاً لكل معاجين الحشو الأخرى التي أساسها أكسيد الزنك والأوجينول والتي تتعرض لتقلص تصلبي يصل إلى (1%)<sup>(30)</sup>، فهي ذات خواص التصاق وختم جيدة، وتتميز بسهولة مزجها وانسيابيتها الجيدة، كما أنها ذات زمن عمل كافٍ، وظلالية شعاعية جيدة، فضلاً عن قدرتها على الالتصاق بالعاج الرطب<sup>(31)</sup>، فقد قارن Gettleman et al 1991<sup>(32)</sup> قدرة ارتباط ثلاثة معاجين حشو، وهي الـ (AH26)، والـ (Sultan)، والـ (Sealapex) مع العاج عند بقاء طبقة اللطاخة وعند إزالتها، فاستنتج أن معجون الـ (AH26) كان أكثر المعاجين التصاقاً بالعاج عند إزالة طبقة اللطاخة. يمكن تفسير ذلك بأن فتح القنويات العاجية الموجودة في جدران القناة الجذرية باستخدام محلول الـ EDTA يزيد

من قدرة ارتباط معاجين الحشو الراتنجية مع الجدران العاجية<sup>(32)</sup>. يمكن أن يفسر ذلك بقدرة تلك المعاجين على ترطيب جدران القناة، وقدرتها على الارتباط بالعاج وختم الفراغ المتشكل بين الكوتا بركا وجدران القناة الجذرية<sup>(33)</sup>. ولعل ذلك يفسر أيضاً سبب تفوق مادة الـ (AH26) مع أقماع الكوتا بركا المكثفة جانبياً على مادة الـ (PC) مفردة على مستوى المقاطع الذروية، إلا أنه ومن الممكن أن تكون انسيابيتها الكبيرة هي التي جعلت مادة الـ (PC) مفردة تتفوق عليها على مستوى المقاطع المتوسطة. إلا أننا نختلف في نتائج دراستنا مع نتائج دراسة Tabrizzadeh et al 2008<sup>(16)</sup> من حيث تفوق مادة الـ (AH26) مع أقماع الكوتا بركا المكثفة جانبياً على مادة الـ (MTA) مفردة في تأمين الختم الذروي. يمكن أن نعزو سبب الاختلاف في نتائج هذه الدراسة عن نتائج الدراسة التي قمنا بها إلى أن دراستنا أجريت مع إزالة طبقة اللطاحة، إذ تبين لنا أن كلاً من مادتي الـ (MTA) مفردة، والـ (AH26) مع أقماع الكوتا بركا المكثفة جانبياً تحقق جودة حشو قنوي جذري على مستوى المقاطع الذروية، ومن ثمّ فهما تتمتعان بجودة ختمهما للمنطقة الذروية، في حين نجد أن الدراسة السابقة أجريت دون إزالة طبقة اللطاحة.

أما بالنسبة إلى تفوق المجموعات المستخدمة لأقماع الكوتا بركا على مادة الـ (PC) مفردة في مجموعة التثت الذروي فيمكن أن يُعزى إلى أن عملية إدخال أقماع الكوتا بركا تقوم بفعل مكثف عمودي، ومن ثمّ فهي تعمل على دفع المادة الحاشية وتكثيفها في المنطقة الذروية، وفي الوقت نفسه فهي تؤدي دوراً مهماً ومعتبراً نتيجة لدفعها للمادة الحاشية بإعادة توزيعها وانسيابيتها وتغطيتها الكاملة لجدران القناة العاجية، ومن ثمّ فإن هذا بدوره يؤدي إلى سدّ ذروي جيد وجودة حشو قنوي جذري، وذلك يعدّ من الصفات المثالية للمادة الحاشية التي حددها Grossman<sup>(34)</sup>.

ومن الممكن أيضاً أن يكون حجم القناة الجذرية هو السبب في التباين بين مجموعات المواد المدروسة إذ كلما كانت القناة الجذرية كبيرة، كانت هناك سهولة في استخدام

الأدوات في أثناء عملية الحشو القنوي الجذري، وسهولة في تطبيق المادة الحاشية والعكس بالعكس.  
هذا وقد أكد Georgopoulou et al 1995<sup>(35)</sup>: أنه يمكن أن يتأثر تطبيق المادة الحاشية بنوع المادة الحاشية، وبطريقة تحضير القناة، وكذلك طريقة حشو وسد القناة بالأقماع.

#### الاستنتاجات: Conclusions

ضمن حدود هذه الدراسة المخبرية فإننا نستنتج ما يأتي:

- 1- يمكن استخدام مادة الـ (MTA) البيضاء مفردة، ومع أقماع الكوتا بركا، ومادة الـ (PC) الرمادية مع أقماع الكوتا بركا، ومادة الـ (AH26) مع أقماع الكوتا بركا في الحشو القنوي الجذري لأنها تتمتع بجودة ختمها للمنطقة الذروية.
  - 2- لا يمكن استخدام مادة الـ (PC) الرمادية مفردة في الحشو القنوي الجذري نتيجة عدم جودة ختمها للمنطقة الذروية.
- نقترح إجراء بحوث مخبرية حول إمكانية التعديل في بعض الخواص الفيزيائية لكل من مادتي الـ (MTA) والـ (PC) لتسهيل استعمالهما كمادتي حشو قنوي جذري.

### References

- 1- أ. د. ديّوب. ف، مفاهيم حشو الأقفنية. مداواة الأسنان اللبية (المجلد الثالث: المعالجات السريرية الدوائية)، الطبعة الخامسة، جامعة دمشق، دمشق، 1994، ص: 119 .
- 2- أ. د. البني. ص، أ. د. ركاب. م س، تحضير الأقفنية الجذرية، تطهير الأقفنية الجذرية- الغسل والإرواء، الحشو المثالي للقناة الجذرية. مداواة الأسنان اللبية (الجزء العملي: تثبيت المعرفة - سريريّات - تقييم) ، منشورات جامعة البعث، كلية طب الأسنان، 1998، ص: 107، 120، 128.
- 3- Valera MC, Camargo CHR, Carvalho AS. In vitro evaluation of apical microleakage using different root-end filling materials. J Appl Oral Sci. 2006; 14(1): 49-52.
- 4- Aguirre AM, El deeb MF, Aguirre R. The effect of ultrasonics on sealer distribution and sealing of root canals. J Endod. 1997; 23(12): 759-64.
- 5- Mohammadi Z, Yazdizadeh M, Khademi A. Sealing ability of MTA and a new root filling material. Clin Pesq Odontol. 2006; 2(5): 367-71.
- 6- Holland R, Souza V, Nery MJ. Agregado de trióxido mineral y cemento Portland en la obturación de conductos radiculares de perro. Endodoncia. 2001; 19: 275-80.
- 7- Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. Root canal filling materials, Ingle's Endodontics 6. 6<sup>th</sup> ed, BC Decker Inc, Hamilton. 2008; P: 1030, 1031.
- 8- Walton RE, Torabinejad M. Obturation, Endodontics Principles and Practice. 4<sup>th</sup> ed, Saunders Elsevier Inc, St. Louis, Missouri 63146. 2009; P: 318.
- 9- Abedi HR, Ingle JI. Mineral Trioxide Aggregate: A review of a new cement. J Calif Dent Assoc. 1995; 23(12): 36-9.
- 10- Lee SJ, Monef M, Torabinejad M. Sealing ability of Mineral Trioxide Aggregate for repair of lateral root perforations. J Endod. 1993; 19: 541-4.
- 11- Schwarts RS, Manger M, Clement DJ. Case reports. Mineral Trioxide Aggregate: A new material for Endodontics. JADA. 1999; 130: 967-75.
- 12- 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.
- 13- Aminoshariae A, Hartwell GR, Moon PC. Placement of mineral trioxide aggregate using two different techniques. J Endod. 2003; 29(10): 679-82.
- 14- Yeung P, Liewehr FR, Moon PC. A Quantitative comparison of the fill density of MTA produced by two placement techniques. J Endod. 2006; 32(5): 456-9.
- 15- Vizgirda PJ, Liewehr FR, Patton WR. A comparison of laterally condensed gutta-percha, thermoplasticized gutta-percha, and mineral trioxide aggregate as root canal filling materials. J Endod. 2004; 30(2): 103-106.
- 16- Tabrizzadeh M, Mohammadi Z, Barzegar Bafroyi 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.
- 17- 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.
- 18- Holland R, Mazuqueli L, Souza VD. Influence of the type of vehicle and limit of obturation on apical and periapical tissue response in dogs' teeth after root canal filling with mineral trioxide aggregate. J Endod. 2007; 33(6): 693-7.

- 19- O'Sullivan SM, Hartwell GR. Obturation of a retained primary mandibular second molar using mineral trioxide aggregate: a case report. *J Endod.* 2001; 27(11): 703-5.
- 20- 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.
- 21- د. آله رشي. م، إشراف أ. د. ركاب م س، التقويم السرييري والشعاعي والنسيجي لمادة الـ MTA واسمنت Portland المحلي وماءات الكالسيوم كمواد تغطية لبيئة مباشرة عند الإنسان، (دكتوراه)، جامعة دمشق، دمشق، 2007، ص: 7، 57.
- 22- Simon JH, et al. Sterilization of Portland Cement. *Endodontology.* 2006; 18(2): 47-9.
- 23- Imura N, Hata GI, Toda T. Two canals in mesiobuccal roots of maxillary molars. *Int Endod J.* 1998; 31(6): 410-4.
- 24- Venturi M, Lenarda RD, Prati C. An in vitro model to investigate filling of lateral canals. *J Endod.* 2005; 31(12): 877-81.
- 25- Wiemann AH, Wilcox LR. In vitro evaluation of four methods of sealer placement. *J Endod.* 1991; 17(9): 444-7.
- 26- Wilcox LR, Wiemann AH. Effect of final alcohol rinse on sealer coverage of obturated root canals. *J Endod.* 1995; 21(5): 256-8.
- 27- Bodanezi A, Carvalho N, Silva D. Immediate and delayed solubility of Mineral Trioxide Aggregate and Portland Cement. *J Appl Oral Sci.* 2008; 16(2): 127-31.
- 28- Hoen S, La Bounty GL, Keller DL. Ultrasonic endodontic sealer placement. *J Endod.* 1988; 14(4): 169-74.
- 29- Kouvas V, Liolios E, Vassiliadis L. Influence of smear layer on depth of penetration of three endodontic sealers: an SEM study. *Endod Dent Traumatol.* 1998; 14: 191-5.
- 30- Ørstavik D, Nordahl I, Tibballs JE. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. *Dent Mater.* 2001; 17(6): 512-9.
- 31- Limkangwalmongkol S, Burtscher P, Abbott PV. A Comparative Study of the Apical Leakage of Four Root Canal Sealers and Laterally Condensed Gutta-percha. *J Endod.* 1991; 17: 495-9.
- 32- Gettleman BH, Messer H, ElDeeb ME. Adhesion of sealer cements to dentin with and without the smear layer. *J Endod.* 1991; 17: 15-20.
- 33- Zidan O, Al-Khatib Z, Gomez-Marin O. Obturation of root canals using the single cone gutta-percha technique and dentinal bonding agents. *Int Endod J.* 1987; 20 :128-132.
- 34- Cohen S, Hargreaves KM, Keiser K. Obturation of the cleaned and shaped root canal system, *Pathways Of The Pulp.* 9<sup>th</sup> ed, Mosby Inc, St. Louis, Missouri 63146. 2006; P: 369.
- 35- Georgopoulou MK, Nikolaou A, Wesselink PR. Effect of thickness on the sealing ability of some root canal sealers. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol Endod.* 1995; 80(3): 338-44.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق: 2009/12/9.

تاريخ قبوله للنشر: 2010/4/13.