

## تأثير نظامي التحضير الدوراني المستمر والتناوبي على الختم التاجي والذروي للقناة الجذرية باستخدام نوعين مختلفين من الإسمنتات الحاشية -دراسة مخبرية-

\*\* أ.د: حسان الحلبية

\*نسيم بكر

( الإيداع: 25 شباط 2019 ، القبول: 9 نيسان 2019 )

### الملخص:

يهدف البحث إلى تحديد تأثير نمط التحضير القنوي ونوع الإسمنت الحاشي في جودة الختم التاجي والذروي للقناة الجذرية. تألفت عينة البحث من 52 سناً حديثة القلع وحيدة الجذر والقناة، تم توحيد طولها ليكون 16 ملم من الذروة، ثم تقسيمها عشوائياً إلى 4 مجموعات متساوية (10 أسنان لكل مجموعة) حسب نظام التحضير المتبع والإسمنت الحاشي المستخدم كما يلي: (المجموعة الأولى: دوراني مستمر/أكسيد الزنك والأوجينول، المجموعة الثانية: دوراني مستمر/إسمنت راتنجي، المجموعة الثالثة: تناوبي/أكسيد الزنك والأوجينول، المجموعة الرابعة: تناوبي/إسمنت راتنجي). إضافة إلى (مجموعة شاهدة إيجابية من 6 أسنان ومجموعة شاهدة سلبية من 6 أسنان) وتركزت حتى تمام التصلب. تم طلاء السطوح الخارجية للجذور بطبقتين من طلاء الأظافر، باستثناء النهاية التاجية وآخر 2 ملم من النهاية الذروية، وتركزت حتى تجف. تم نقع القسم الذروي للأسنان العينة ضمن أزرق الميثيلين لمدة 24 ساعة، كذلك القسم التاجي ضمن أحمر الأيوزين لمدة 24 ساعة. تم تقييم التسرب بعد إجراء مقاطع طولية دهليزية/حكنية للأسنان باستخدام مجهر ستيريو. تم تحليل النتائج باستخدام اختبار T student للعينات المستقلة. حيث أظهرت النتائج تأمين التحضير التناوبي لختم تاجي أفضل من مجموعة التحضير الدوراني المستمر. كذلك أظهر الإسمنت الحاشي ذو الأساس الراتنجي قدرة أكبر على الختم التاجي والذروي مقارنة بإسمنت أكسيد الزنك والأوجينول. عند مستوى دلالة ( $P \leq 0.05$ )

الكلمات المفتاحية: التحضير التناوبي، التحضير الدوراني المستمر، الإسمنت الحاشي ذو الأساس الراتنجي، إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول، الختم القنوي.

\*طالب دراسات عليا (ماجستير) - اختصاص مداواة الأسنان - كلية طب الأسنان - جامعة حماة.

\*\* أستاذ مساعد في قسم مداواة الأسنان - رئيس قسم مداواة الأسنان - عميد كلية طب الأسنان - جامعة حماة.

## “Influence of Reciprocation vs Continuous Rotation on Coronal and Apical Root Canal Sealing Using Two Different Sealers: An in Vitro Study”

Naseem Baker \*

Assist.Prof: Hassan Alhalabiah\*\*

(Received: 25 February 2019 , Accepted: 9 April 2019)

### Abstract:

The aim of this study is to determine the influence of some shaping and obturation variables on coronal and apical root canal sealing. The sample included 52 single root and canal teeth which were uniformed in length to 16 mm from the apex and divided into 4 experimental groups (n=10 teeth each) according to the preparation system and the sealer used, as follows: (group #1: continuous rotation/ZOE, group #2: continuous rotation/ADSEAL, group #3: reciprocation/ZOE, group #4: reciprocation/ ADSEAL). In addition, 2 control groups (n=6 each). The external root surface was painted with two layers of nail polish except the most apical 2mm. The apical part was immersed with methylene blue for 24 hours, the coronal part was immersed with red eucine for 24 hours. The apical and coronal sealing was measured by stereo microscope after making longitudinal sections. The data obtained was statistically analyzed using T student for independent means test .The results show that reciprocation provides more coronal sealing than continuous rotation. Also, ADSEAL provides more coronal and apical sealing than ZOE. (P <0.05)

**Key Words:** Reciprocation, Continuous Rotation, ADSEAL, Zinc Oxide & Eugenol, Canal Sealing.

---

\* Postgraduated student (master degree) – Department of Endodontic and Operative Dentistry – College of Dentistry.

\*\* Assit.Prof in Endodontic and Operative Dentistry – Head of Endodontic and Operative Dentistry Department/ College of Dentistry – Dean of College of Dentistry – Hama University.

## 1.1 المقدمة Introduction.

تعرف مداواة الأسنان اللبية حسب الجمعية الأمريكية لاختصاصيي مداواة الأسنان اللبية (2016) بأنها: "فرع طب الأسنان الذي يهتم بدراسة لب السن من حيث الشكل والوظيفة والاضطرابات المرضية، إضافة إلى النسخ حول الذروية عند الإنسان". (AAE, 2016)

تتعدد الأهداف العلاجية في حقل المداواة اللبية تبعاً لشدة الإصابة المرضية. ويبقى الهدف الأول المحافظة على حيوية المركب اللبي العاجي، من خلال تطبيق تقنيات المحافظة على حيوية لب السن. (الخلبية، 2018)

تتفاوت تقنيات الحشو في تأمين ختم محكم لكامل أجزاء منظومة القناة الجذرية تجاه التسرب المجهرى وتسعى إلى الوصول إلى هذا الهدف، سواء من الناحية التاجية أو الذروية. (Ingle et al., 2008)

تأمين الختم الكتيم ثلاثي الأبعاد للمنظومة القنوية سيحول دون دخول الجراثيم والسوائل النسيجية التي ستساعد الجراثيم المتبقية ضمن منظومة القناة للاستمرار في فعاليتها المرضية. قديماً كان يتم التركيز على الختم الذروي في سياق المعالجة اللبية، أما حالياً، فقد تبين أن للختم التاجي أهمية لا تقل تأثيراً عن الختم الذروي في سبيل الحصول على معالجة لبية ذات نجاح بعيد المدى. (Mitchell and Mitchell, 2014)

يركز موضوع البحث على تأثير بعض المتغيرات التي تتعلق بمرحلة التشكيل والحشو القنوي في سبيل تأمين ختم قنوي كتيم من الناحية التاجية والذروية.

## 1.2 المراجعة النظرية:

تصنف أنظمة التحضير القنوي الآلية إلى دورانية مستمرة وتناوبية، ونتيجة لارتفاع نسبة الأخطاء الإجرائية لأنظمة التحضير الدورانية المستمرة فقد بدأ يشيع استخدام أنظمة التحضير القنوي التناوبية.

يشق مصطلح الحركة التناوبية (reciprocation) من الفعل اللاتيني (reciprocare) والذي يعني (يتحرك للخلف والأمام) (to move back and forth) (Stephen Weeks, 2017)

تتفاوت أنظمة التحضير القنوي التناوبية من حيث الخصائص وطبيعة الحركة، فمثلاً، مبراد نظام reciprocblue تبدي حركة بمقدار 150 درجة بعكس جهة دوران عقارب الساعة (ccw)، يتقدم المبرد فيها ذروباً بشكل متزامن مع اشتباكه مع جدران القناة وقطعه للعاج.

تتبع هذه الحركة ب 30 درجة بجهة دوران عقارب الساعة (cw)، يتم فيها فكُ اشتباك المبرد مع جدران القناة.

على الرغم من أن أول استخدام لمبارد الحركة التناوبية في مجال المعالجة اللبية يعود إلى ستينيات القرن الماضي، فقد عاد استخدام هذا النوع من المبراد في سياق المعالجة اللبية حديثاً بعد استخدام مبارد النيكل تيتانيوم بدلا من الفولاذ غير الصدى، ضمن مبدأ المعالجة باستخدام المبرد الواحد "single-file". (Stephen Weeks, 2017)

فالمبرد لن ينفذ حركة دورانية مستمرة، بل سيقوم بحركة تناوبية تتبع مبدأ القوى المتوازنة "balanced force" (Sotokawa, 1998)

مميزات مبارد الحركة التناوبية:

- أقل اشتباكاً مع جدران القناة ما يقلل من جهود القتل التي يخضع لها المبرد. (Varela-Patiño P et al., 2008)
- عدد الدورات التي يقوم بها المبرد يكون أقل خلال عملية التحضير ما يؤدي إلى انخفاض جهود الشد. (Sattapan B, 2000)
- مقاومة أكبر لانكسار المبرد. (Varela-Patiño P et al., 2008) (Yared, 2008)

في هذا السياق لابد من الإشارة إلى إمكانية الدفع الذروي للبرادة العاجية نتاج التحضير أثناء حركة المبرد ما يحتم التوقف والتنظيف المتكرر لتجنب ذلك.

#### الإسمنتات الحاشية للقناة الجذرية Sealers :

تتعدد أنواع الإسمنتات الحاشية للقناة الجذرية المستخدمة حالياً، ويعرف الإسمنت الحاشي بشكل عام حسب تعريف الجمعية الأمريكية لاختصاصيي المداواة اللبية بأنه:

"إسمنت سني ظليل على الأشعة، يستخدم مع مادة مركزية النواة التي تكون صلبة أو نصف صلبة، لملء فراغات وشذوذات الأقمية الجذرية الدقيقة عند الحشو القنوي". من أنواعه: (zinc ،calcium hydroxide ،resins ،bioceramics ،oxide-eugenol ،glass ionomer، وغيرها) (AAE, 2016)

#### أكسيد الزنك والأوجينول (ZOE) : Zinc Oxide and Eugenol

قدم لأول مرة من قبل Rickert و Dixon وقد حقق إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول تاريخاً طويلاً من النجاح نظراً للمزايا التي يقدمها ومنها إمكانية امتصاصه من قبل العضوية في حال تجاوزه إلى النسيج حول الجذرية، كذلك يبدي زمن عمل طويل نسبياً، ونسبة تقلص تصلبي منخفضة، كما يبدي خواص مضادة للجراثيم. تم إضافة جزيئات الفضة للحصول على الظلالية الشعاعية. (Hargreaves and Berman, 2016)

#### الإسمنتات الراتنجية Resin Sealers :

للإسمنتات الراتنجية تاريخ طويل في الاستخدام السريري، وهي تؤمن الارتباط الميكانيكي المجهري مع جدران القناة العاجية، وخالية من الأوجينول. (Hargreaves and Berman, 2016)

تقسم إلى قسمين رئيسيين:

الإسمنتات المعتمدة في تركيبها على الراتنج الإيبوكسي.

والإسمنتات المعتمدة في تركيبها على الراتنج الميثاكريلات.

#### إسمنتات الراتنج الإيبوكسي Epoxy Resin Sealers :

تتمتع بزمن عمل طويل نسبياً، يسمح بتحرير الفورمألدهيد عند التصلب. (Oliver and Abbott, 2001) (Koch, ) (1999)

يعتبر أول أنواع من أول الإسمنتات الحاشية ذات الأساس الراتنجي. (NP, 2010)(Harty, 1990)

AH Plus (DENTSPLY DeTrey) هي صيغة معدلة من ال AH-26 لا تحرر الفورمألدهيد عند التصلب. (Leonardo et al., 1999)

#### ADSEAL® sealer

إسمنت حاشي ذو أساس راتنجي. يتوفر بشكل محقنة ثنائية (dual syringe)، لتسهيل عملية المزج بشكل دقيق.

- تركيب الأساس: راتنج الإيبوكسي،، فوسفات أمين الكالسيوم، وأكسيد الزيركونيوم، إيثيلين ساليبيلاتات الغليكول، وأكسيد الكالسيوم.
  - تركيب المسرع: عديد أمينو- بنزوات بوتانيدول، فوسفات الكالسيوم، كربونات البيزموث.
- ويعد تأمين الختم القنوي الكتيم لمنظومة القناة الجذرية من أهم الميزات التي يجب أن يؤمنها الإسمنت الحاشي، بهدف منع دخول الجراثيم وذيقاتها إلى القناة، كذلك منع دخول السوائل النسيجية أيضاً التي سوف تشكل مصدر تغذية للجراثيم المتبقية ضمن القنيات العاجية.

**التسرب القنوي الذروي والتاجي Apical and Coronal Leakage:**

قد تحافظ العضويات الدقيقة الموجودة داخل القناة الجذرية على قدرتها الإيمراضية وهي متوضعة ضمن القنويات العاجية حتى بعد التحضير والتشكيل الكيميائي والميكانيكي النشط. لذلك كان من الضروري تأمين ختم ذروي جيد لمنع هذه العضويات وظيفاتها من بلوغ ذروة الجذر. (Pommel et al., 2001)(Lucena–Martin et al., 2002) يعد التسرب الذروي سبباً رئيساً لفشل المعالجة اللبية، والذي يتأثر حدوثه بعدة عوامل منها: تقنيات الحشو المختلفة، الخواص الفيزيائية والكيميائية لمادة الختم المستخدمة، إزالة أو إبقاء طبقة اللطاخة. أما في حالة التسرب التاجي فيعد خسارة الترميم المؤقت من جهة و الختم غير التام للترميم النهائي أو التعويض السبببين الأساسيين في تلوث القناة الجذرية. (Pommel et al., 2001)(Asawaworarit et al., 2016) وحسب **Timpawat** وزملاؤه، تستخدم الإسمنتات الحاشية اللبية لختم الفراغات الدقيقة بين أقماع الكوتابيركا من جهة و جدار القناة من جهة أخرى. يمكن للتسرب المجهرى أن يحدث عبر السطح البيني (كوتابيركا-مادة خاتمة) أو (مادة خاتمة- جدار القناة) أو قد يحدث من خلال فراغات ضمن المادة الخاتمة نفسها. لذلك تعتمد جودة الحشو القنوي بشكل كبير على قدرة الختم التي تقدمها الإسمنتات الحاشية. (Timpawat et al., 2001) يتم تحديد جودة الختم في الدراسات المخبرية (in vitro) عادةً بقياس التسرب المجهرى (microleakage) الحاصل ضمن القناة المحشوة مسبقاً، ويستخدم لهذا الغرض (الأصبغة، النظائر المشعة، الجراثيم وظيفاتها). (Barthel et al., 1999) (Michailescu and Boudeville, 2003)

**طريقة النفوذ الصباغي والقطع الطولي:**

وصفت طريقة النفوذ الصباغي لأول مرة من قبل Grossman عام 1939، والتي تعتمد على غمر الأسنان في الصباغ (الأبوزين، أزرق الميتيلين، الحبر الهندي الأسود، أزرق بروسيا، وغيرها). (Dandakis et al., 2005) وتعد ظاهرة الخاصة الشعرية (capillarity) ذات أهمية كبيرة عند استخدام هذه الطريقة المنفصلة لتقييم التسرب الذروي الحاصل، عند غمر ذرى الأسنان في الصباغ والذي يتنقذ عبر أي فراغ بين جدار القناة و المادة الحاشية. (Camps and Pashley, 2003) بعد ذلك تقطع الأسنان طولياً، أو عرضياً، أو يتم تشفيفها ومن ثم يتم تسجيل نفوذ الصباغ. (Lucena–Martin et al., 2002)(Zmener et al., 2005) تمكن المقاطع الطولية من ملاحظة مواد الحشو المكشوفة و ملاحظة أي نفوذ للصباغ على جدار القناة من جانب واحد. (Ahlberg et al., 1995) وقد استخدم صباغ أزرق الميتيلين في عدد كبير جداً من الدراسات، بسبب سعره المنخفض، سهولة استخدامه، قدرته العالية على التلوين، ووزنه الجزيئي يماثل الوزن الجزيئي للسموم الجرثومية. (de Martins et al., 2009) وهو يبدي تسرب مشابه لحمض الزيدة -وهو أحد منتجات الجراثيم-. (Kersten and Moorner, 1989)

**1.3 هدف البحث Aim of Study**

يهدف البحث إلى تحديد تأثير نمط التحضير القنوي (دوراني مقارنة بالتناوبي) ونوع الإسمنت الحاشي للقناة (إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول مقارنة بإسمنت راتنجي الأساس) في جودة الختم التاجي والذروي للقناة الجذرية.

**1.4 المواد والطرائق Materials & Methods :**

تم ضبط مراحل العمل كما يلي:

**1- اختيار الأسنان وتوزيعها:**

تم الحصول على 52 سنناً مقلوعة حديثاً وحيدة الجذر والقناة. وزعت عشوائياً خلال مرحلة الجمع وقبل التحضير إلى أربع مجموعات كما يلي:

- المجموعة 1 (n=10): التحضير القنوي (دوراني مستمر) / الإسمنت الحاشي (أكسيد الزنك والأوجينول).
- المجموعة 2 (n=10): التحضير القنوي (دوراني مستمر) / الإسمنت الحاشي (راتنجي).
- المجموعة 3 (n=10): التحضير القنوي (تتاويي) / الإسمنت الحاشي (أكسيد الزنك والأوجينول).
- المجموعة 4 (n=10): التحضير القنوي (تتاويي) / الإسمنت الحاشي (راتنجي).

بالإضافة إلى المجموعتين الشاهديتين:

- المجموعة 5 (المجموعة الشاهدة السلبية) (n=6): التحضير بطريقة التكتيف الجانبي ثم الحشو باستخدام أكسيد الزنك والأوجينول، وتغطية النهايتين الذروية والتاجية بطلاء الأظافر. (عدم وجود نفوذ صباغي).
- المجموعة 6 (المجموعة الشاهدة الإيجابية) (n=6): أسنان بدون تحضير + بدون حشو قنوي (نفوذ كامل للصبغ).

**2- تحضير العينة:**

تم تنظيف سطوح الأسنان بأداة تفلح بعد القلع مباشرة ثم غسلت بالماء المقطر. وحفظت في محلول الكلورامين حتى يحين موعد الاستخدام.

تم استبعاد الأسنان ذات الأفنية المنحنية، حيث تم تحديد انحناء القناة لكل سن على حدا بعد تصويره شعاعياً، باستخدام برنامج Corel Draw Graphics Suite® X7.17.1.0.572.

تم تحديد الطول العامل للأسنان بإدخال مبرد K قياس #15 ضمن الجذر حتى وضوح رؤيته من النقبة الذروية، وضبط الطول العامل بطرح 0.5 ملم من القياس السابق.

تمت إزالة الجزء التاجي من الأسنان وتوحيد الطول لجميع الأسنان ب16 ملم ابتداءً من الذروة التشريحية باستخدام سنبله ماسية وقبضة توربينية مع وجود الإرداذ المائي. ثم وزعت العينة عشوائياً ضمن المجموعات.

**3- التحضير القنوي:**

تم تحضير أفنية الأسنان ألياً بجهاز التحضير الآلي (VDW.SILVER. RECIPROC®. Germany) الذي يدعم كلاً من حركتي النظامين (الدورانية المستمرة / والتتاويية) ، وذلك باستخدام نظام (Mtwo®) بالنسبة للمجموعتين 1 و 2، ضمن تسلسل الأدوات الأساسية حتى الوصول لقياس تحضير #25 على كامل الطول العامل، تم التحضير باستخدام حركات فرشاة الرسم.

وباستخدام نظام (Reciproblue®) بالنسبة للمجموعتين 3 و 4، بتطبيق حركات قطف (picking) وتنظيف الأداة بعد كل ثلاث حركات متتالية حتى الوصول للطول العامل.

تم الالتزام بتعليمات الشركة المصنعة من حيث تسلسل الأدوات وإعدادات جهاز التحضير من حيث السرعة، وعزم الدوران. تم استخدام مزلق للأدوات أثناء التحضير وتم الغسل بهيبوكلووريد الصوديوم (3 مل) بين كل أداة والتي تليها بالنسبة لنظام (Mtwo®)، وبين كل مجموعة نقرات بالنسبة لنظام (Reciproblue®).

بعد الانتهاء من التحضير تم إجراء الغسل بهيبوكلووريد الصوديوم (3 مل) لكل قناة، ثم باستخدام EDTA لمدة دقيقة لإزالة طبقة اللطاخة، والغسل النهائي بالمصل الفيزيولوجي، والتجفيف بالأقماع الورقية.

#### **4- الحشو القنوي:**

تم حشو القناة المحضرة باستخدام طريقة القمع المفرد المعدلة (الحلبيّة، 2018) حيث استخدم قمع كوتابيركا غير قياسي موافق لقياس التحضير النهائي المستخدم #25، تم إكمال الحشو عبر التكثيف الجانبي باستخدام أقماع ثانوية قياسية، حتى لا يدخل ضمن القناة سوى 2-3 ملم من المكثف.

تم استخدام أكسيد الزنك والأوجينول كمادة حاشية في (المجموعتين 1 و 3).

وإسمنت الحشو الراتنجي ADSEAL في (المجموعتين 2 و 4).

تم ترطيب جدران القناة بعد مزج الإسمنت الحاشي باستخدام القمع الرئيسي.

في النهاية قطعت أقماع الكوتا بيركا بأداة حمّاة عند فوهة القناة وتركت الأسنان حتى يكتمل تصلب الإسمنت الحاشي لفترة 48 ساعة.

#### **5- نقع الأسنان في الصباغ:**

تم طلاء السطح الخارجي لجذور الأسنان بطبقتين من طلاء الأظافر باستثناء النهاية التاجية وآخر 2 ملم من النهاية الذروية، وتركت حتى جفت، ثم ثبتت ضمن لوح من شمع الصف الأحمر وُعمر القسم الذروي للأسنان بصباغ أزرق الميتيلين، لمدة 24 ساعة، بدرجة حرارة 37 مئوية.

غسلت بعدها الأسنان من بقايا الصباغ بوضعها تحت ماء جاري.

نفذت الخطوات نفسها بالنسبة للقسم التاجي للأسنان باستخدام صباغ أحمر الأيوزين.

#### **6- تقطيع الأسنان:**

تم إجراء مقاطع طولية (دهليزية-حنكية) للأسنان باستخدام سنبل ماسية شاققة (MANI, INK, SF-12SC, Japan) بوجود إرواء مائي غزير حتى الوصول إلى المادة الحاشية مع المحافظة على النصف الآخر من السن للتمكن من رؤية التسرب الحاصل.

#### **7- تحليل النتائج:**

تم فحص الأسنان تحت المجهر الضوئي ستيريو (Carl Zeiss Jena®, Germany) بتكبير x4 ، لمراقبة درجة التسرب الصباغي:

**التسرب الصباغي الذروي:** تم قياس مقدار التسرب الذروي الحاصل اعتباراً من الملتقى العاجي الملاطي وحتى أبعد نقطة تاجية وصل إليها صباغ أزرق الميتيلين وفقاً للمعيار التالي:

- (0) عدم وجود أي نفوذ للصباغ
- (1) وجود تسرب ذروي للصباغ بالاتجاه التاجي حتى 0.5 ملم.
- (2) وجود تسرب ذروي للصباغ بالاتجاه التاجي من 0.5 ملم حتى 1 ملم.
- (3) وجود تسرب ذروي للصباغ بالاتجاه التاجي من 1 ملم حتى 2 ملم.
- (4) وجود تسرب ذروي للصباغ بالاتجاه التاجي أكثر من 2 ملم.

**التسرب الصباغي التاجي:** تم قياس مقدار التسرب التاجي الحاصل اعتباراً من فوهة القناة التاجية وحتى أبعد نقطة ذروية وصل إليها صباغ أحمر الأيوزين وفقاً للمعيار التالي:

- (0) عدم وجود أي نفوذ للصباغ
- (1) وجود تسرب تاجي للصباغ بالاتجاه الذروي حتى 0.5 ملم.
- (2) وجود تسرب تاجي للصباغ بالاتجاه الذروي من 0.5 ملم حتى 1 ملم.
- (3) وجود تسرب تاجي للصباغ بالاتجاه الذروي من 1 ملم حتى 2 ملم.
- (4) وجود تسرب تاجي بالاتجاه الذروي أكثر من 2 ملم.

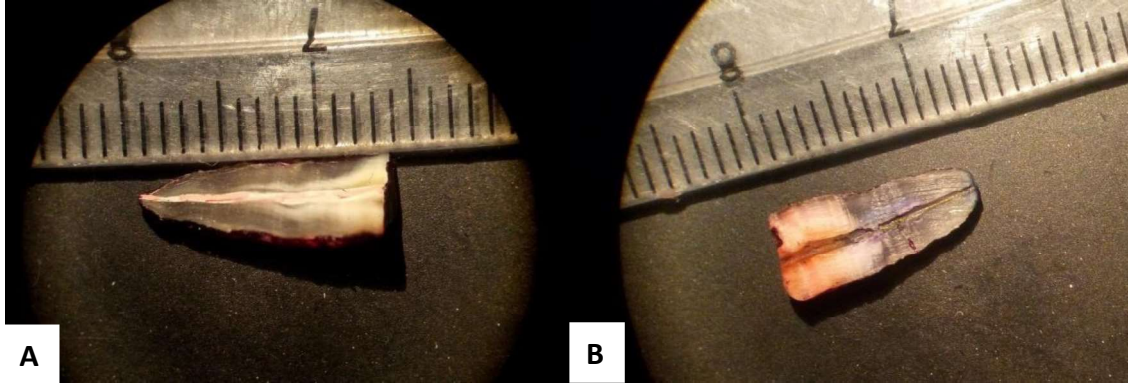


الشكل رقم 1: (إلى اليمين) تجهيز أسنان العينة لغمرها بالصباغ. (إلى اليسار) طريقة القطع الطولي للأسنان.

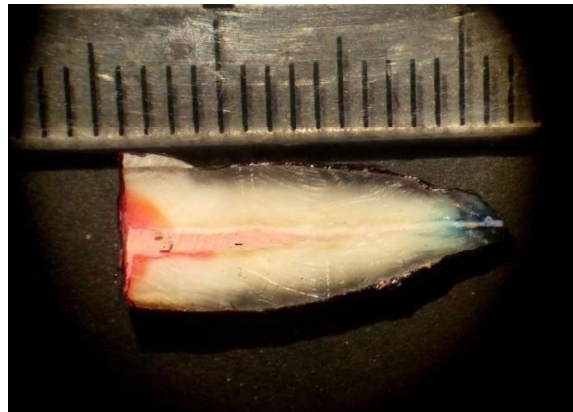


الشكل رقم 2 : مجهر الستيريو المستخدم لكشف التسرب الصباغي.

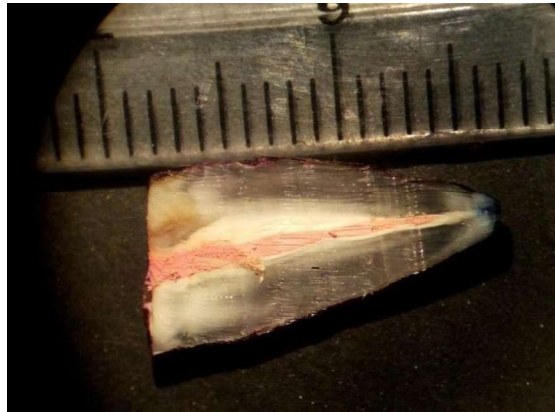




الشكل رقم 3: (A) صورة مجهرية لسن من المجموعة الشاهدة السلبية (-)، ولا يظهر وجود للتسرب الصباغي. (B) صورة مجهرية لسن من المجموعة الشاهدة الإيجابية (+)، يظهر فيه تسرب صباغي كامل على طول القناة.



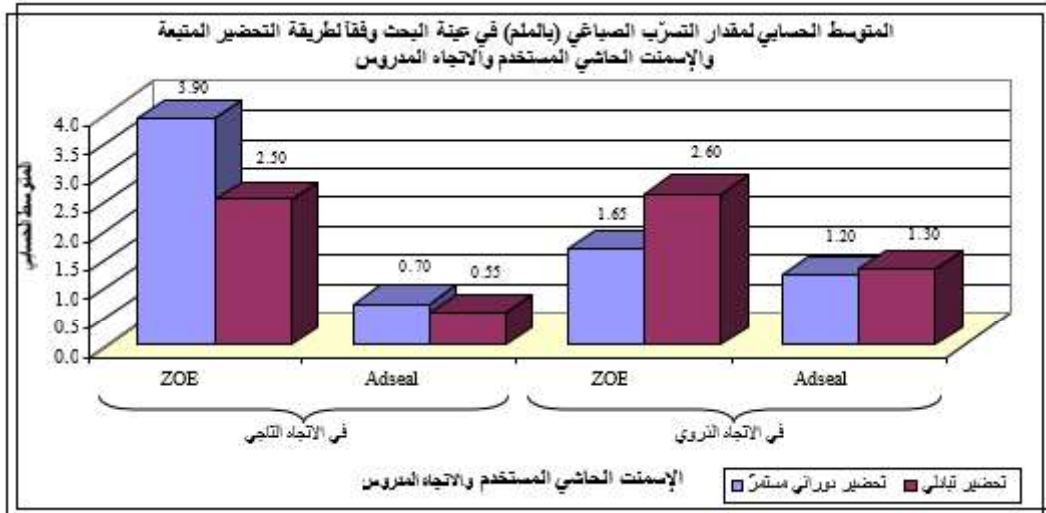
الشكل رقم 4: صورة مجهرية تظهر التسرب الحاصل لأحد أسنان المجموعة الأولى (Rotation/ZOE).



الشكل رقم 5: صورة مجهرية تظهر التسرب الحاصل لأحد أسنان المجموعة الثانية (Rotation/ADSEAL).

#### التحليل الإحصائية:

- تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم التسرب الصباغي (بالملم) بين كل من مجموعتي التحضير الدوراني المستمر والتحضير التناوبي في عينة البحث، وذلك وفقاً للإسمنت الحاشي المستخدم المستخدمة والاتجاه المدروس كما يلي:



المخطط رقم (1) يمثل المتوسط الحسابي لقيم التسرب الصباغي (بالملم) في عينة البحث وفقاً لطريقة التحضير المتبعة والإسمنت الحاشي المستخدم والاتجاه المدروس.

إن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 في مجموعة مادة ZOE من مجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه التاجي، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيم التسرب الصباغي (بالملم) بين مجموعة التحضير الدوراني المستمر ومجموعة التحضير التناوبي، وذلك في مجموعة مادة ZOE من مجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه التاجي في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين موجبة نستنتج أن قيم التسرب الصباغي (بالملم) في مجموعة التحضير الدوراني المستمر كانت أكبر منها في مجموعة التحضير التناوبي، وذلك في مجموعة مادة ZOE من مجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه التاجي في عينة البحث.

- تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة التسرب الصباغي بين مجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه التاجي ومجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه الذروي في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة التحضير المتبعة ومادة الحشو المستخدمة كما يلي:

الجدول رقم (1): يبين إحصاءات الرتب ونتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة التسرب الصباغي بين مجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه التاجي ومجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه الذروي في عينة البحث، وذلك وفقاً لطريقة التحضير المتبعة ومادة الحشو المستخدمة.

المتغير المدروس = درجة التسرب الصباغي							
مادّة الحشو المستخدمة	طريقة التحضير المتبعة	الاتجاه المدروس	عدد الأسنان	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
ZOE	تحضير دوراني مستمر	في الاتجاه التاجي	10	14.00	15.0	0.002	توجد فروق دالة
		في الاتجاه الذروي	10	7.00			
	تحضير التناوبي	في الاتجاه التاجي	10	11.50	40.0	0.403	لا توجد فروق دالة
		في الاتجاه الذروي	10	9.50			
ADSEAL	تحضير دوراني مستمر	في الاتجاه التاجي	10	7.65	21.5	0.025	توجد فروق دالة
		في الاتجاه الذروي	10	13.35			
	تحضير التناوبي	في الاتجاه التاجي	10	7.90	24.0	0.043	توجد فروق دالة
		في الاتجاه الذروي	10	13.10			

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 في مجموعة التحضير الدوراني المستمر من مجموعة مادّة ZOE وفي مجموعة التحضير التناوبي من مجموعة مادّة ADSEAL، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيم التسرب الصباغي (بالملم) بين مجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه التاجي ومجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه الذروي، وذلك في مجموعة التحضير الدوراني المستمر من مجموعة مادّة ZOE وفي مجموعة التحضير التناوبي من مجموعة مادّة ADSEAL في عينة البحث، وبدراسة الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات نستنتج أن قيم التسرب الصباغي (بالملم) في مجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه التاجي كانت أكبر منها في مجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه الذروي في مجموعة التحضير الدوراني المستمر من مجموعة مادّة ZOE ونستنتج أن قيم التسرب الصباغي (بالملم) في مجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه التاجي كانت أصغر منها في مجموعة القياسات المُجرّاة في الاتجاه الذروي في مجموعة التحضير التناوبي من مجموعة مادّة ADSEAL في عينة البحث.

### 1.5 المناقشة Discussion:

تتصف مرحلة التحضير القنوي بأهمية خاصة كونها تمثل مرحلة جوهرية في سياق المعالجة اللبية. تتطلب المعالجة اللبية تحضيراً متوازناً لمنظومة القناة الجذرية يمهّد لحشو قنوي كقيم يضمن نجاحاً مؤكداً على المدى البعيد.

تختلف أنظمة التحضير الآلي وتنوع الإسمنتات الحاشية لمنظومة القناة الجذرية، وبالتالي تتعدد المتغيرات المؤثرة في جودة المعالجة اللبية.

تتدرج دراستنا في سياق الدراسات المجراة لاختبار تأثير متغيرات التحضير والحشو في نجاح المعالجة اللبية حيث تمت مقارنة:

- نظام التحضير الدوراني المستمر بالنظام التناوبي.
  - الإسمنت الحاشي ذو الأساس الراتنجي بإسمنت أكسيد الزنك والأوجينول.
- لمراقبة تأثير هذه المتغيرات في تحقيق حشو انسيابي كقيم لمنظومة القناة الجذرية في المستويين التاجي والذروي. وقد استخدمت تقنيات عديدة لتقييم جودة الختم القنوي للمعالجة اللبية، وفي الدراسة الحالية اعتمدنا طريقة التسرب الصباغي بأزرق الميتيلين ذروباً وأحمر الأيوزين تاجياً، نظراً لسهولة التعامل معها وقدرتها الجيدة على التلوين، ورخص ثمنها، وتسربها بشكل يحاكي ذيفانات معظم الجراثيم.
- كذلك اعتمدنا مراقبة مقدار التسرب الحاصل باستخدام مجهر ستيرييو بعد إجراء مقاطع طولية للأسنان، حيث تمكنا من الحصول على معطيات دقيقة.

وضمن ظروف دراستنا الحالية، خصنا إلى النتائج التالية:

- قيم التسرب الصباغي في مجموعة التحضير الدوراني المستمر كانت أكبر منها في مجموعة التحضير التناوبي، وذلك في مجموعة إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول من مجموعة القياسات المُجراة في الاتجاه التاجي في عينة البحث. نعل ذلك بقدرة نظام التحضير التناوبي على المحافظة على مركزية القناة مما يسهل عملية التكتيف الجانبي للحصول على ختم تاجي أفضل للقناة.
- قيم التسرب الصباغي في مجموعة إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول كانت أكبر منها في مجموعة ADSEAL، وذلك في مجموعة التحضير الدوراني المستمر من مجموعة القياسات المُجراة في الاتجاه التاجي، وفي مجموعة التحضير التناوبي مهما كان نمط التسرب المدروس (التسرب التاجي، التسرب الذروي) في عينة البحث. نعل ذلك بقدرة الإسمنت ذو الأساس الراتنجي الإيبوكسي على تشكيل طبقة هجينة مع العاج القنوي بعد إزالة طبقة اللطاحة، بالإضافة إلى إبداء الإسمنت الحاشي ذو الأساس الراتنجي الإيبوكسي مقاومة أكبر للانحلال مقارنة مع إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول، مما يؤمن ختماً أفضل بالمستويين التاجي والذروي.
- اتفقت نتائج دراستنا الحالية جزئياً مع نتائج الدراسة الموسعة ل *Ballullaya* وزملاؤه عام 2017 لمقارنة قدرة ستة إسمنتات حاشية على الختم الذروي للقناة، إذ بينت دراستهم أن للإسمنت الراتنجي قدرة أكبر على الختم الذروي مقارنة بقدرة إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول عند اتباع طريقة التكتيف الجانبي البارد.
- اتفقت نتائج دراستنا جزئياً مع نتائج دراسة *Patni* وزملاؤه عام 2016 حيث تبين للباحثين بعد مقارنة عدة إسمنتات حاشية، أن للإسمنت الحاشي ذو الأساس الراتنجي قدرة أكبر على تأمين الختم الذروي، عند مقارنته مع إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول.
- توافقت نتائج دراستنا الحالية مع نتائج دراسة *Nisha* وزملائها عام 2014، الذين وجدوا أن للإسمنت الراتنجي ذو أساس الإيبوكسي القدرة الأكبر على تأمين الختم القنوي عند مقارنته مع الإسمنت الحاشي ذو أساس من ماءات الكالسيوم وكذلك إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول. اتفقت نتائج دراستنا الحالية مع دراسة *Ehsani* وزملائها عام 2014، الذين وجدوا قدرة أكبر للإسمنت الحاشي ذو الأساس الراتنجي الإيبوكسي في الختم القنوي عند مقارنته بأكسيد الزنك والأوجينول.

- اتفقت نتائج دراستنا أيضاً مع نتائج دراسة **Adanir** وزملاؤه عام 2006 المقارنة لقدرة الإسمنت الراتنجي الإيبوكسي مع إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول ضمن دراستهم المخبرية وقد تبين للباحثين أن للإسمنت الراتنجي قدرة أكبر على الختم الذروي للقناة.
- كذلك اتفقت نتائج دراستنا الحالية مع نتائج دراسة **Masoud** عام 2005، الذي وجد أفضلية الإسمنت الحاشي ذو الأساس الراتنجي الإيبوكسي بنوعين مختلفين على إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول.
- اتفقت دراستنا مع دراسة **Suprabha** وزملائها عام 2002 إذ تبين للباحثين قدرة إسمنت AH26/silverfree وهو نسخة معدلة من إسمنت AH26 على تأمين ختم ذروي للقناة بشكل أفضل من الختم الذي يؤمنه إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول.
- كذلك اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة De Almeida وزملائها لمقارنة القدرة الخاتمة لثلاث إسمنتات حاشية، حيث تبين للباحثين تفوق الإسمنت الحاشي الراتنجي الإيبوكسي على الختم الذي أبداه إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول.
- اختلفت نتائج دراستنا الحالية مع دراسة **Wong** وزملائه عام 2013، الذين وجدوا ختماً تاجياً وذروباً أفضل عند استخدام أكسيد الزنك والأوجينول مقارنة مع الإسمنت الراتنجي ذو الأساس الإيبوكسي، ربما يكون سبب الاختلاف:
  - استخدام الباحثين لأسنان غير بشرية قد تختلف في تشريحها القوي و مكوناتها البنيوية النسيجية مع الأسنان البشرية.
  - التحضير بمبارد هيدستروم حتى القياس 140.

#### الاستنتاجات:

- تؤمن أنظمة التحضير التناوبية جدراناً قنوية أكثر انسيابية خصوصاً في الثلث التاجي.
- تؤمن الإسمنتات الحاشية للقناة ذات الأساس الراتنجي ختماً قنويًا (أقل مسامية) أكثر جودة مقارنة بإسمنت أكسيد الزنك والأوجينول، سواءً في الثلث التاجي أو الذروي للقناة.

#### المقترحات:

- إجراء دراسة مخبرية لتحري نسبة حدوث الصدوع المجهرية لجدران الأقنية الجذرية عند استخدام التحضير التناوبي مقارنة بالتحضير الدوراني المستمر.
- إجراء دراسة مخبرية لتحري مركزية القناة وانتقال الذروة عند استخدام التحضير التناوبي مقارنة بالتحضير الدوراني المستمر.
- إجراء دراسة تجريبية عند حيوان التجربة لتقييم ردود فعل النسج حول الذروية المتعلقة بانتقال البرادة العاجية بالاتجاه الذروي عند استخدام أنظمة التحضير التناوبية مقارنة بأنظمة التحضير الدورانية المستمرة.

#### التوصيات:

- نوصي باستخدام نظام التحضير التناوبي للحصول على ختم تاجي قنوي أفضل خصوصاً في الثلث التاجي.
- نوصي باستخدام الإسمنتات الحاشية ذات الأساس الراتنجي لحشو الأقنية الجذرية للحصول على ختم أفضل لمختلف أجزاء القناة.

## REFERENCES:

- 1- AAE 2016. *Glossary of Endodontic Terms*.
- 2- AHLBERG, K. M., ASSAVANOP, P. & TAY, W. M. 1995. A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylene blue and india ink in root-filled teeth. *Int Endod J*, 28, 30-4.
- 3- AL-KHATIB, Z. Z., BAUM, R. H ., MORSE, D. R., YESILSOY, C., BHAMBHANI, S. & FURST, M. L. 1990. The antimicrobial effect of various endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 70, 784-90.
- 4- ANTONOPOULOS, K. G., ATTIN, T. & HELLWIG, E. 1998. Evaluation of the apical seal of root canal fillings with different methods. *J Endod*, 24, 655-8.
- 5- ASAWAWORARIT, W., YACHOR, P., KIJSAMANMITH, K. & VONGSAVAN, N. 2016. Comparison of the Apical Sealing Ability of Calcium Silicate-Based Sealer and Resin-Based Sealer Using the Fluid-Filtration Technique. *Med Princ Pract*, 25, 561-565.
- 6- AUGSBURGER, R. A. & PETERS, D. D. 1990. Radiographic evaluation of extruded obturation materials. *J Endod*, 16, 492-7.
- 7- BALLAL, N. V., KUMAR, S. R., LAXMIKANTH, H. K. & SARASWATHI, M. V. 2012. Comparative evaluation of different chelators in removal of calcium hydroxide preparations from root canals. *Aust Dent J*, 57, 344-8.
- 8- BARKHORDAR, R. A. 1989. Evaluation of antimicrobial activity in vitro of ten root canal sealers on *Streptococcus sanguis* and *Streptococcus mutans*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 68, 770-2.
- 9- BARTHEL, C. R., MOSHONOV, J., SHUPING, G. & ORSTAVIK, D. 1999. Bacterial leakage versus dye leakage in obturated root canals. *Int Endod J*, 32, 370-5.
- 10- BERGMANS, L., MOISIADIS, P., DE MUNCK, J., VAN MEERBEEK, B. & LAMBRECHTS, P. 2005. Effect of polymerization shrinkage on the sealing capacity of resin fillers for endodontic use. *J Adhes Dent*, 7, 321-9.
- 11- CAMILLERI, J. & PITT FORD, T. R. 2006. Mineral trioxide aggregate: a review of the constituents and biological properties of the material. *Int Endod J*, 39, 747-54.
- 12- CAMPS, J. & ABOUT, I. 2003. Cytotoxicity testing of endodontic sealers: a new method. *J Endod*, 29, 583-6.
- 13- CAMPS, J. & PASHLEY, D. 2003. Reliability of the dye penetration studies. *J Endod*, 29, 592-4.

- 14- DANDAKIS ,C., KALIVA, M., LAMBRIANIDIS, T. & KOSTI, E. 2005. An in vitro comparison of the sealing ability of three endodontic sealers used in canals with iatrogenic enlargement of the apical constriction. *J Endod*, 31, 190–3.
- 15- DAVIS, M. C., WALTON, R. E. & RIVERA ,E. M. 2002. Sealer distribution in coronal dentin. *J Endod*, 28, 464–6.
- 16- DE MARTINS, G. R., CARVALHO, C. A., VALERA, M. C., DE OLIVEIRA, L. D., BUSO, L. & CARVALHO, A. S. 2009. Sealing ability of castor oil polymer as a root–end filling material. *J Appl Oral Sci*, 17, 220–3.
- 17- DESAI, S. & CHANDLER, N. 2009. Calcium hydroxide–based root canal sealers: a review. *J Endod*, 35, 475–80.
- 18- EHSANI, M., DEGHANI, A., ABESI, F., KHAFRI, S. & GHADIRI DEHKORDI, S. 2014. Evaluation of Apical Micro–leakage of Different Endodontic Sealers in the Presence and Absence of Moisture. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*, 8, 125–9.
- 19- FRANSEN, J. N., HE, J., GLICKMAN, G. N., RIOS, A., SHULMAN, J. D. & HONEYMAN, A. 2008. Comparative assessment of ActiV GP/glass ionomer sealer, Resilon/Epiphany, and gutta–percha/AH plus obturation: a bacterial leakage study. *J Endod*, 34, 725–7.
- 20- GROSSMAN, L., I., O., S. & DEL RIO, C. E. 1988. *Endodontic practice, Philadelphia*.
- 21- GROSSMAN, L. I. 1976. Endodontics 1776–1976: a bicentennial history against the background of general dentistry. *J Am Dent Assoc*, 93, 78–87.
- 22- GROSSMAN, L. I. 1982. A brief history of endodontics. *Journal of endodontics*, 8, S36–S40.
- 23- HARGREAVES, K. M. & BERMAN, L. H. 2016. *Cohen's pathways of the pulp*.
- 24- HARTY, F. J. 1990. *Endodontics in Clinical Practice*, Wright.
- 25- HELING, I. & CHANDLER, N. P. 1996. The antimicrobial effect within dentinal tubules of four root canal sealers. *J Endod*, 22, 257–9.
- 26- INGLE, J. & BAKLAND, L. K. 2002. *Endodontics*, BC Decker.
- 27- INGLE, J. I., BAKLAND, L. K. & BAUMGARTNER, J. C. 2008. *Ingle's Endodontics 6*, BC Decker.
- 28- KAZEMI, R. B., SAFAVI, K. E. & SPANGBERG, L. S. 1993. Dimensional changes of endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 76, 766–71.
- 29- KERSTEN, H. W. & MOORER, W. R. 1989. Particles and molecules in endodontic leakage. *Int Endod J*, 22, 118–24.

- 30– KIM, Y. K., GRANDINI, S., AMES, J. M., GU, L. S., KIM, S. K., PASHLEY, D. H., GUTMANN, J. L. & TAY, F. R. 2010. Critical review on methacrylate resin-based root canal sealers. *J Endod*, 36, 383–99.
- 31– KOCH, M. J .1999 .Formaldehyde release from root–canal sealers: influence of method. *Int Endod J*, 32, 10–6.
- 32– LEONARDO, M. R., BEZERRA DA SILVA, L. A., FILHO, M. T. & SANTANA DA SILVA, R. 1999. Release of formaldehyde by 4 endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 88, 221–5.
- 33– LUCENA–MARTIN, C., FERRER–LUQUE, C. M., GONZALEZ–RODRIGUEZ, M. P., ROBLES–GIJON, V. & NAVAJAS–RODRIGUEZ DE MONDELO, J. M. 2002. A comparative study of apical leakage of Endomethasone, Top Seal, and Roeko Seal sealer cements. *J Endod*, 28, 423–6.
- 34– MANZUR, A., GONZALEZ, A. M., POZOS, A., SILVA–HERZOG, D. & FRIEDMAN, S. 2007. Bacterial quantification in teeth with apical periodontitis related to instrumentation and different intracanal medications: a randomized clinical trial .*J Endod*, 33, 114–8.
- 35– MASOUD SAATCHI, H. R. 2005. The Apical Sealing Ability of AH26, AH Plus and ZOE Root Canal Sealers. *dental research journal*, 2.
- 36– MICHAILESCO, P. & BOUDEVILLE, P. 2003. Calibrated latex microspheres percolation: a possible route to model endodontic bacterial leakage. *J Endod*, 29, 456–62.
- 37– MITCHELL, D. A. & MITCHELL, L. 2014. *Oxford Handbook of Clinical Dentistry*, OUP Oxford.
- 38– NISHA GARG, AMIT GARG, R.S.KANG, J. S. MANN, SARU KUMAR MANCHANDA & AHUJA, B. 2014. A Comparison of Apical Seal Produced By Zinc Oxide Eugenol, Metapex, Ketac Endo and AH Plus Root Canal Sealers.
- 39– NP, C. 2010. *Harty's endodontics in clinical practice 6th ed*.
- 40– OLIVER, C. M. & ABBOTT, P. V. 2001. Correlation between clinical success and apical dye penetration. *Int Endod J*, 34, 637–44.
- 41– ORSTAVIK, D., NORDAHL, I. & TIBBALLS, J. E. 2001. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. *Dent Mater*, 17, 512–9.
- 42– PARIROKH, M. & TORABINEJAD, M. 2010. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J Endod*, 36, 400–13.
- 43– PETERS, D. D. 1986. Two–year in vitro solubility evaluation of four Gutta–percha sealer obturation techniques. *J Endod*, 12, 139–45.



- 44- POMMEL, L., JACQUOT, B. & CAMPS, J. 2001. Lack of correlation among three methods for evaluation of apical leakage. *J Endod*, 27, 347–50.
- 45- RACHED–JUNIOR, F. J., SOUZA–GABRIEL, A. E., ALFREDO, E., MIRANDA, C. E., SILVA–SOUSA, Y. T. & SOUSA–NETO, M. D. 2009. Bond strength of Epiphany sealer prepared with resinous solvent. *J Endod*, 35, 251–5.
- 46- ROBERTSON, D., LEEB, I. J., MCKEE, M. & BREWER, E. 1980. A clearing technique for the study of root canal systems. *J Endod*, 6, 421–4.
- 47- SCHAFER, E. & OLTHOFF, G. 2002. Effect of three different sealers on the sealing ability of both thermafil obturators and cold laterally compacted Gutta–Percha. *J Endod*, 28, 638–42.
- 48- SHIPPER, G., ORSTAVIK, D., TEIXEIRA, F. B. & TROPE, M. 2004. An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer–based root canal filling material (Resilon). *J Endod*, 30, 342–7.
- 49- SILVA, E. J., PEREZ, R., VALENTIM, R. M., BELLADONNA, F. G., DE–DEUS, G. A., LIMA, I. C. & NEVES, A. A. 2017. Dissolution, dislocation and dimensional changes of endodontic sealers after a solubility challenge: a micro–CT approach. *Int Endod J*, 50, 407–414.
- 50- TAY, F. R., LOUSHINE, R. J., MONTICELLI, F., WELLER, R. N., BRESCHI, L., FERRARI, M. & PASHLEY, D. H. 2005. Effectiveness of resin–coated gutta–percha cones and a dual–cured hydrophilic methacrylate resin–based sealer in obturating root canals. *J Endod*, 31, 659–64.
- 51- TIMPAWAT, S., AMORNCHAT, C. & TRISUWAN, W. R. 2001. Bacterial coronal leakage after obturation with three root canal sealers. *J Endod*, 27, 36–9.
- 52- VAN DER BURGT, T .P., MULLANEY, T. P. & PLASSCHAERT, A. J. 1986. Tooth discoloration induced by endodontic sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 61, 84–9.
- 53- VERISSIMO, D. M. & DO VALE, M. S. 2006. Methodologies for assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: a critical review. *J Oral Sci*, 48, 93–8.
- 54- WONG, J. G., CAPUTO, A. A., LI, P. & WHITE, S. N. 2013. Microleakage of adhesive resinous materials in root canals. *J Conserv Dent*, 16, 213–8.
- 55- ZIELINSKI, T. M., BAUMGARTNER, J. C. & MARSHALL, J. G .2008 .An evaluation of Guttaflow and gutta–percha in the filling of lateral grooves and depressions. *J Endod*, 34, 295–8.

56- ZMENER, O., PAMEIJER, C. H. & MACRI, E. 2005. Evaluation of the apical seal in root canals prepared with a new rotary system and obturated with a methacrylate based endodontic sealer: an in vitro study. *J Endod*, 31, 392-5.

57- الحلبية، ح. 2018. مداواة الأسنان اللبية، منشورات جامعة حماة، حماة.

شكر وتقدير:

أتوجه بكامل الشكر والتقدير و الاحترام

**للأستاذ الدكتور حسان الحلبية**

رئيس قسم مداواة الأسنان وعميد كلية طب الأسنان في جامعة حماة لتكريمه بالإشراف على سير هذا البحث.  
كذلك أتوجه بالشكر الجزيل إلى كل من ساهم ومد يد العون لإكمال هذا البحث العلمي.