مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (37) العدد (5) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (37) No. (5) 2015

دراسة مخبرية مقارنة لثلاثة معاجين قنيوية حاشية من حيث قدرة الختم الذروي

الدكتور باسم علي سليم*

(تاريخ الإيداع 29 / 7 / 2015. قُبِل للنشر في 27 / 10 /2015)

□ ملخّص □

الهدف: مقارنة قدرة الختم الذروي لثلاثة معاجين قنيوية حاشية مختلفة في أسنان بشرية مقلوعة باستخدام طريقة تسرب الصباغ.

المواد والطرق: تم تحضير 30 سناً بشرياً علوياً مقلوعاً أقصر من الذروة التشريحية بـ 1مم، ومن ثم قسمت عشوائياً إلى ثلاث مجموعات (n=10) وفقاً للمعجون الحاشي، حيث تم حشو المجموعة الأولى بأكسيد الزنك والأوجينول، والثانية بـ Adseal والثالثة بـ Apexit Plus ، بعد ذلك تمت تغطية الأسنان بطلاء الأظافر باستثناء 2-3مم من الذروة ومن ثم غمرت بصبغة أزرق الميتلين 2% لمدة 24 ساعة، وبعد ذلك تم غسل الأسنان وشطرها من أجل قياس التسرب الذروي داخل القناة.

النتائج:أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن التسرب المترافق مع أكسيد الزنك والأوجينول أقل بشكل ملحوظ بالمقارنة مع Adseal (P=0.004)، و Apexit Plus(p=0.003)، مع عدم وجود فروق هامة في التسرب بين Adsealو Apexit Plus(P=0.99).

الاستنتاجات: من خلال هذه الدراسة يمكن أن نستنتج أن أكسيد الزنك والأوجينول حقق ختماً جيداً للقناة بالمقارنة مع باقي المواد، في حين لم يكن هناك فرق في قدرة الختم بينAdsealو Apexit Plus.

الكلمات المفتاحية: التسرب الذروي، معاجين قنيوية، Adseal، Apexit Plus، ZnOE.

* مدرس– قسم مداواة الأسنان– كلية طب الأسنان– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (37) العدد (5) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (37) No. (5) 2015

An in vitro comparative study of three root canal sealers in ability of apical seal

Dr. Basem Ali Salim*

(Received 29 / 7 / 2015. Accepted 27 / 10 / 2015)

□ ABSTRACT □

Aim: to compare the apical sealing ability of three root canal sealers in human extracted teeth using dye penetration.

Materials and Methods: thirty extracted human maxillary teeth were instrumented 1mm short of the anatomical apex and randomly assigned to three groups (n=10), according to the root canal sealer used for obturation. The teeth were divided into three experimental groups and obturated by cold lateral compaction of gutta-percha and one of the following sealers: group I, Zinc oxide and Eugenol sealer; group II, Adseal; group III, Apexit plus.The teeth were covered with nail varnish to within 2-3mm of the apical foramen and immersed in 2% methylene blue for 24 hours.After this period, the teeth were washed and cut longitudinally for apical leakage measurement inside the canal.

Results: Statistical evaluation of the results showed no significant difference in the leakage between Adseal and Apexit plus (P =0.99). Leakage with ZOE was significantly lesser than Adseal (P=0.004) andApexit Plus (P=0.003).

Conclusions:under the condition of this study, it can be concluded that ZOE presents lower apical leakage than Adseal and Apexit plus, and there was no significant difference in leakage between Adseal and Apexit plus.

Keywords: apical leakage, Adseal,apexit plus,root canal sealers, ZnOE.

* **Assistant Professor, Faculty of dentistry, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

تتضمن المعالجة اللبية تشكيل وتنظيف shaping and cleaning النظام القنيوي الجذري، إزالة البقايا العضوية وختم الفراغ داخل القنيوي باستخدام مواد حاشية دائمة، فمن الضروري أن يؤمن الحشو ختم الفراغ اللبي بكلا الاتجاهين الذروي والجانبي، وبالتالي منع التخريش الذروي الناتج إما عن الإزالة غير التامة للجراثيم ومنتجاتها أو الاتصالات بين الأنسجة الذروية والحفرة الفموية[1,2]، وقد وجد بعض المؤلفون أنه من الممكن لطبقة اللطاخة الناتجة عن التشكيل والتنظيف أن تعيق اندخال معاجين الحشو ضمن القنيات العاجية [3,4]، حيث وجدت بعض الدراسات أن طبقة اللطاخة تعمل كممرات للعضويات الدقيقة أو أوساط مغذية للجراثيم الحية المدفونة ضمن القنيات العاجية [5,6]، وفي هذا المجال من الضروري القول بأنه حتى يومنا هذا وعلى الرغم من التحسينات التي أدخلت على المواد لا توجد مادة تحقق كامل المتطلبات والخواص المرغوبة من أجل ختم النظام القنيوي بشكل محكم، ولا يزال التسرب الذروي ملاحظاً بشكل متكرر في جذور الأسنان التي تم حشوها، الأمر الذي يزيد من القلق بالنسبة لجودة الحشو التي تؤمنها المواد الحاشية المتوفرة حالياً [7,8]، حيث تحدث معظم حالات فشل المعالجة اللبية وفقاً لـ Ingle نتيجة للحشو غير الكامل، وقد سجّل 59% من فشل المعالجات اللبية نتيجة للتسرب [9]، بينما اعتبر Nguyen in عام 1984 الحشو الكامل للقناة الجذرية باستخدام مواد حاشية خامدة مع تأمين ختم ذروي هدفاً لنجاح المعالجة اللبية[10].

يحدث التسرب في الأقنية المحشوة على طول سطوح التماس بين المادة الحاشية ومعجون الحشو، وبين معجون الحشو والعاج، أو عبر الفراغات الموجودة ضمن المعجون الحاشي [11]، ويعتبر التسرب الذروي موضوعاً معقداً يتأثر بالعديد من المتغيرات مثل تقنية الحشو، الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمعاجين الحاشية [12,13]، وقد تم توظيف العديد من التقنيات من أجل ختم الأقنية المحضرة[14]، إلّا أن التكثيف الجانبي للكوتابيركا بالمشاركة مع معجون حشو غير قابل للانحلال insoluble يعتبر الطريقة الأكثر شيوعاً [15]، حيث يعتبر المعجون الحاشي مهماً جداً في الختم طويل المدى لحشوة القناة الجذرية نتيجة لارتباطه مع الكوتابيركا والجدران العاجية للقناة بحيث يملأ الشذوذات irregularities والفراغات بين أقماع الكوتابيركا وجدران القناة والحشوة [16,17]،وهذا ما توصلت إليه العديد من الدراسات التي وجدت أن التسرب المجهري سواء أكان ذروياً أم تاجياً يؤثر بشكل عكسيٍّ على نجاح المعالجة القنيوية، حيث تؤثر العديد من المعايير التشريحية والاعتبارات السريرية على التسرب أثناء المعالجة غير الجراحية بما في ذلك: شكل الجذر، تشريح القناة، تعاون المريض، مهارة المعالج في التحضير وانسداد القناة والمواد الحاشية وختم القناة الجذرية، واعتبر تطوير ختم للنظام القنيوي والحفاظ عليه شرطاً أساسياً لنجاح المعالجة القنيوية، وبالتالي يعتبر تقييم جودة المواد الحاشية من خلال العديد من اختبارات التسرب مفهوماً ذا صلة وثيقة إلى حد ما [18]، كما أجريت العديد من المحاولات من أجل التغلب على هذه المشكلة تضمنت استخدام تقنيات حشو مختلفة كالتكثيف الحراري العمودي، الحشو الراجع reverse fill، أوالحرارة touch and heat[19]، وبالتالي أصبحت أنظمة ختم النظام القنيوي المعاصرة التي ادعت خلق رابطة على كامل سطوح التماس بين معجون الحشو والكوتابيركا من خلال تعديل المعجون أو المادة الحاشية شائعة وتتطلب فترة من الزمن ليتم تقبلها[20].

تم تقديم المعاجين ذات الأساس من أكسيد الزنك والأوجينول (ZnOE) من قبل Grossman عام 1936 ليتم استخدامها بالمشاركة مع أقماع الكوتابيركا أو الفضة،وقد استخدمت هذه المعاجين سريرياً لعدة عقودنتيجة لخصائصها الكيميائية والفيزيائية المقبولة، ويمثل Z.O.B seal معجون ذا أساس من أكسيد الزنك والأوجينول شائع الاستخدام متوفر على شكل مسحوق وسائل [21]، في حين استخدمت المعاجين ذات الأساس من راتنج الإيبوكسي نتيجة

لخصائصها الفيزيائية والميكانيكية الجيدة وارتباطها [22,23]، ويمثل Adsealمعجون حاشٍ أساسه راتنج الإيبوكسي يحتوي على فوسفات البزموث bismuth phosphate، وأكسيد الزنك الممزوج مع بوليمير الفينيل vinyl polymer متوفر على شكل معجون ضمن أنبوبين[24]، كذلك تتميز المعاجين ذات الأساس من ماءات الكالسيوم مثل Apexit plus بخصائصها القلوية حيث تتوسط عملية تحلل عديدات السكاكر الجرثومية وتحرض تشكل الأنسجة القلوية[25].

توجد العديد من الطرق المستخدمة في تقييم الختم الذروي للمعاجين الحاشية مثل: التسرب الجرثومي [26] bacterial penetration، نفوذية السائل fluid transport[27]، clarification[28]، نفوذ النظائر المشعةpenetration of radioisotopes[29,30]، الطرق الكيميائية الكهربائية electrochemical [31] methods) والإشباع الغازي chromatography[32]، وتعتبر نفوذية الصباغ Dye penetration أكثرها استخداماً[33,34,35].

وجد (Limkangwalmongkol S. *et.al*1991) أن AH26 يؤمن أفضل ختم ذروي بالمقارنة مع Seal apex، Tubli seal و Apexit[36]، كذلك فقد وجد (De Almeida *etal*, 2000) أن التسرب المترافق مع AH Plus أدنى من التسرب المترافق مع Fill Canal و Ketac-Endo مع عدم وجود اختلاف هام بين المعجونين الأخيرين[37]، كما وجد (Miletic I. *etal,* 1999) عند مقارنتهم بين مجموعة من المعاجين الحاشية (Ketac-Endo، AH26، AH Plus، Apexit و Diaket) أن جميع هذه المعاجين تتمتع بختم مُرضٍ [38]،في حين وجدت دراسة حديثة (Chowdhury 2014) أن الرطوبة تؤثر بشكل سلبي على قدرة الختم الذروي لمعاجين الحشو: AH Plus, Apexit Plus, Grossman's Sealer، وبشكلٍ إيجابيٍّ على Roeko Seal و Tubli Seal[39].

كان الهدف من هذه الدراسةمقارنة قدرة الختم الذروي لثلاثة معاجين حاشية مختلفة مع أقماع الكوتابيركا.

طرائق البحث ومواده:

تم جمع 30 سناً بشرياً علوياً وحيد القناة سليماً،لا يعاني من أي امتصاص أو كسور أو ذرى مفتوحة واضحة بصرياً، حيث نظفت الأسنان وتم تقليحها، وبعد ذلك تم تصوير الأسنان شعاعياً باستخدام أفلام شعاعية (KODAK ULTRA SPEED E)بالاتجاهين الدهليزي اللساني والإنسي الوحشي للتأكد من عدم وجود عيوب تشريحية، وتم تقليحها ومن ثم وضعت ضمن محلول المصل الفيزيولوجي (0.09 %) بدرجة حرارة الغرفة لحين إجراء الدراسة.

تم قطع تيجان الأسنان باستعمال قرص ماسي وبسرعة بطيئة مع التبريد، كما تم الوصول لكامل طول القناة بإدخال مبرد(K10 (Mani,Inc.Japan إلى أن تُرى ذروته من الثقبة الذروية فيتم تحديد الطول العامل بإنقاص 1mm من طول المبرد، وتم تحضير الأسنان باستخدام الطريقة القياسية حتى الوصول إلى المبرد #40، في حين تم الإرواء بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم 5.25% باستعمال محقنة ذات سعة 5ml وإبرة gauge 27، أما الإرواء النهائي للقناة فقد تم باستخدام الـ EDTA17%، وقد تم تقسيم الأسنان إلى ثلاث مجموعات بحيث تضم كل مجموعة 10 عينات، وتم حشو الأسنان بتقنية التكثيف الجانبي وفقاً للتالي:

المجموعة I:تم حشو الأسنان باستخدام معجون أكسيد الزنك والأوجينول، حيث تم طلاء جدران القناة بالمعجون الحاشي باستخدام القمع الرئيسي ومن ثم تم تطبيق القمع الرئيسي ضمن القناة وتكثيفه باستخدام المكثفات الإصبعية، وبعد ذلك تم تطبيق الأقماع الثانوية ضمن القناة حتى إكتمال ختمها، وتمت إزالة الكوتابيركا الزائدة باستعمال أداة محماة ومن ثم تم تكثيف الكتلة المحماة عمودياً باستعمال مدك plugger (الشكل رقم 1).

الشكل (1) أكسيد الزنك والأوجينول.

المجموعة II:تم حشو الأسنان باستخدام معجون الحشو ذي الأساس الراتنجي Adseal، والذي يتركب من أساس ومسرّع، أما الأساس فيتكون من: epoxy oligomer resin، ساليسيلات غليكول الإيتلين، فوسفات الكالسيوم، تحت كربونات البزموث، وأكسيد الزيركونيوم، في حين يتكون المسرّع من: بولي أمينو بينزول، تراي إيتالوأمين، فوسفات الكالسيوم، تحت كربونات البزموث، أكسيد الزيركونيوم وأكسيد الكالسيوم، ويخرج هذان المكونان (الأساس والمسرع) من خلال أنبوبين يؤمنان نسبة 2 (الأساس): 1 (المسرع)، وقد تم المزج باستخدام اسباتيول لمدة 20-15 ثانية إلى أن تم الحصول على قوام كريمي متجانس، ومن ثم تم التطبيق ضمن القناة الجافة باستخدام القمع الرئيسي وفقاً لتعليمات المصنع.

الشكل (2) معجون حشو ذا أساس راتنجي Adseal.

المجموعة III:بنفس الأسلوب تم استخدام معجون الحشو ذي الأساس من ماءات الكالسيوم Apexite Plus، والذي يتركب من أساس base ومحفّز activator؛ أما الأساس فيتركب من: ماءات الكالسيوم/أكسيد الكالسيوم 36.9%، Hydrate collophonium54%، مالئات ومواد إضافية (أكسيد السيليكون شديد التبعثر، أستر ألكيل حمض الفوسفور) 9.1% (وزناً)، في حين يتركب المحفز من: دي ساليسيلات 47.6%، ماءات البزموث/كربونات البزموث 36.4%، ونفس المواد الإضافية الموجودة في الأساس ولكن بنسبة 16% (وزناً)، وقد تم تطبيق هذه المادة ضمن القناة من خلال الرؤوس المرفقة وفقاً لتعليمات المصنع.

الشكل (3) معجون حشو ذا أساس من ماءات الكالسيوم Apexit plus.

بعد ذلك تم حفظ الأسنان في الحاضنة بدرجة 37% ورطوبة نسبية 100% لمدة أسبوع للسماح بتصلب معاجين الحشو، بعد ذلك تم طلاء سطوح الجذور بطبقتين من الفرنيش باستثناء 3-2 مم من ذروة الجذر، وبعد ذلك تم غمر كل مجموعة ضمن أزرق الميتلين 2% بشكل منفصل لمدة 24 ساعة، ومن ثم تم غسل الأسنان وفصلها عمودياً بالاتجاه الدهليزي اللساني تحت تيار من الماء الجاري، وتم تصويرها باستخدام كاميرا 8 ميغابيكسل ومن ثم فحصها بتكبير 100×، وتسجيل البيانات ضمن جدول حيث تم تحليلها باستخدام برنامج SPSS (الشكل 4).

الشكل (4) عينة من أكسيد الزنك والأوجينول (تسرب 1)، Apexit plus (تسرب 3.5)، Adseal (تسرب 4) على التوالي.

النتائج والمناقشة:

تم إجراء اختبار Kolmogrov-smirnov لتحري التوزع الطبيعي (جدول رقم 1):

جدول رقم (1): اختبار Kolmogrov-smirnov لتحري التوزع الطبيعي.

Tests of Normality

	Type of cement	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Microleackage	ZOE	.364	10	.000	.679	10	.000
	Adseal	.164	10	.200*	.920	10	.360
	Apexit	.100	10	.200*	.980	10	.963

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction.

تبين من التحليل الإحصائي المجرى أن عينة ZnOE لا تتبع التوزع الطبيعي.

اختبار Levene لتجانس التباينات (شرط لاختبار Anova): جدول (2)

- فرضية العدم: أن تباينات المجموعات الثلاث المدروسة متجانسة فيما بينها .
- الفرضية البديلة: أن تباينات المجموعات الثلاث المدروسة غير متجانسة فيما بينها.

جدول (2): اختبار Levene.

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Microleackage	Based on Mean	.486	2	27	.620
	Based on Median	.521	2	27	.600
	Based on Median and with adjusted df	.521	2	20.644	.601
	Based on trimmed mean	.493	2	27	.616

نقبل فرضية العدم حيث أن المجموعات المدروسة متجانسة فيما بينها حيث (P>0.05) لذلك نطبق اختبار Anova – one way.

1 – اختبار Anova للمقارنة بين المجموعات المدروسة الثلاث :

الاحصاءات الوصفية : جدول رقم (3).

جدول رقم (3): الإحصاءات الوصفية لـ ANOVA

Microleackage

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ZnOE	10	.850	1.1797	.3731	.006	1.694	.0	2.5
Adseal	10	2.950	1.4615	.4622	1.904	3.996	1.0	5.0
Apexit	10	3.000	1.2910	.4082	2.076	3.924	1.0	5.0
Total	30	2.267	1.6281	.2972	1.659	2.875	.0	5.0

اختبار Anova: جدول (4).

جدول (4): تحليل ANOVA.

Microleackage

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30.117	2	15.058	8.697	.001
Within Groups	46.750	27	1.731		
Total	76.867	29			

تبين من التحليل وجود فرق بين إحدى المجموعات المدروسة و أخرى حيث (P=0.001)، و لتحديد الفروق بين كل مجموعة و أخرى تم إجراء اختبار تالٍ (post–hoc) هو اختبار Tucky: جدول (4)

جدول رقم (4): تحليل المقارنات بين المجموعات المدروسة.

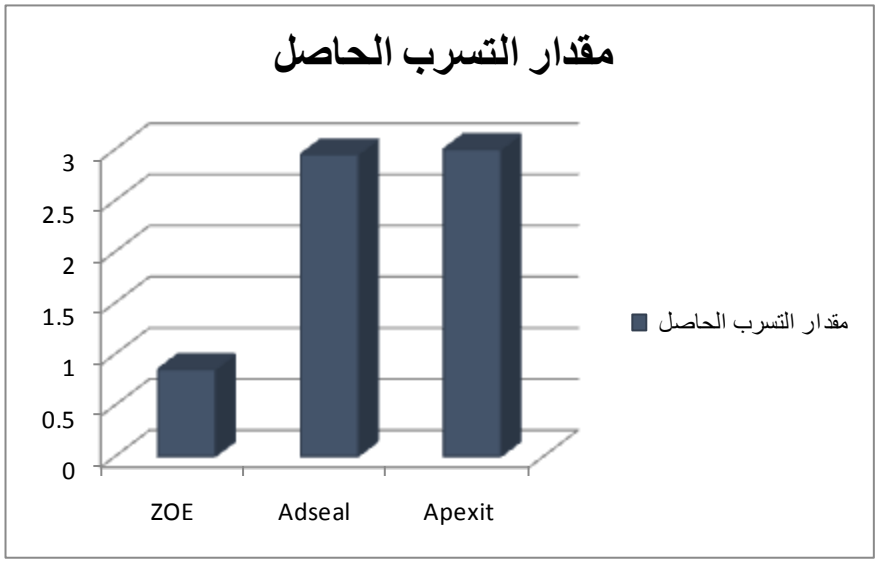
Dependent Variable: microleackage

Tukey HSD

(I) Type of cement	(J) Type of cement	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
ZOE	Adseal	-2.1000-*	.5885	.004	-3.559-	-.641-
	Apexit	-2.1500-*	.5885	.003	-3.609-	-.691-
Adseal	ZOE	2.1000*	.5885	.004	.641	3.559
	Apexit	-.0500-	.5885	.996	-1.509-	1.409
Apexit	ZOE	2.1500*	.5885	.003	.691	3.609
	Adseal	.0500	.5885	.996	-1.409-	1.509

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

- أظهرت مادة ZnOE تسرباً أقل مقارنة مع مادتي Adseal حيث (P=0.004) و Apexitحيث (p=0.003).
- لم تظهر الدراسة فرق بين مادتي Adseal و Apexit من حيث التسرب الحاصل حيث (P=0.99).
- تم توضيح النتائج في المخطط التالي: (الشكل 5)



الشكل رقم (5): مقدار التسرب الحاصل في المجموعات.

المناقشة:

يعتبر الختم ثلاثي الأبعاد للنظام القنيوي واحداً من الأهداف الأساسية للمعالجة اللبية، كما أنه ضروري من أجل منع عودة الانتان للقناة والمحافظة على صحة النسج حول الذروية، وقد تم تطوير العديد من معاجين الحشو سعياً وراء تحقيق هذه الأهداف، ولذلك من الهام جداً أن يتم تقييم قدرة هذه المعاجين على الختم [40]،حيث استخدمت العديد من الطرق من أجل تقييم قدرة المواد الحاشية على الختم، ومن هذه الطرق: نفوذية الصبغة، التسرب الجرثومي، النظائر

المشعة، fluorometric assay، الطرق الكيميائية الكهربائية والمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)، root clearing، ارتشاح السائل، نفوذ الغلوكوز [21,41,42]، حيث تعتمد طريقة نفوذية الصبغة على غمر العينة بأنواع مختلفة من الأصبغة (الأيوزين، أزرق الميتيلين، الحبر الهندي الأسود، Procion brilliant blue، وغيرها..)، وقد كان Grossman أول من ذكر هذه الطريقة التي لا تزال تستعمل على نطاق واسع، نتيجة لسهولة القيام بها [23,24]، وقد تم إثبات فعالية هذه الطريقة[43] ولذلك فإنها تستخدم في قياس التسرب الذروي المجهري،هذا ويعتبر التسرب المجهري من القناة الجذرية موضوعاً معقداً نتيجة لوجود العديد من المتغيرات التي تؤثر على الارتشاح Infiltration، مثل تقنية الحشو، الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمعاجين الحاشية، ووجود أو غياب طبقة اللطاخة [10]، حيث تعمل طبقة اللطاخة الناتجة عن التحضير كحاجز فيزيائي يتداخل مع انطباق ونفوذ المعجون الحاشي ضمن القنيات العاجية، الأمر الذي قد يساهم في زيادة حدوث التسرب المجهري [4]، ويمكن أن يلعب استخدام المعاجين الفعالة كيميائياً Chemically active والتي ترتبط مع جدران القناة دوراً هاماً في التقليل من التسرب الذروي [12]، وقد تمت إزالة طبقة اللطاخة في العينات المستخدمة في هذه الدراسة بوساطة 17 EDTA%، حيث يساعد هذا الأمر على زيادة سطح التماس بين الجدران داخل القنيوية والمواد الحاشية، كما أنه قد يحسّن من الختم الذروي[4,41].

قيمت هذه الدراسة التسرب المجهري من الأقنية المحشوة بمعاجين حشو مختلفة مع استخدام طريقة التكثيف الجانبي حيث تبين من خلال هذه الدراسة أن جميع المواد قد أظهرت تسرباً، أي أنه لا توجد مادة قادرة على ختم الفراغ القنيوي بشكل كامل، ولم يتبين وجود فروق هامة إحصائياً بين كل من Adseal والـ Apexit plus في حين أظهر أكسيد الزنك والأوجينول أدنى قيم للتسرب، وقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة أجراها Musab HSوزملاؤه عام 2012 قارنوا فيها بين التسرب الذروي للـ Apexit plusو Roth 801(ذي الأساس من أكسيد الزنك والأوجينول) و Perma Evolution (معجون حشو ذي أساس راتنجي) بعد الحشو بطريقة التكثيف الجانبي من حيث عدم وجود فروق إحصائية هامة بين Apexit plus و Perma Evolution (ذي الأساس الراتنجي) إلا أنها اختلفت معها فيما يخص التسرب الحاصل عند استخدام معجون أكسيد الزنك والأوجينول حيث أظهر أدنى قيم للتسرب في هذه الدراسة على عكس دراسة .Musab HS وزملاؤهالتي أظهر فيها أكسيد الزنك والأوجينول أعلى قيم للتسرب وقد يكون مرد ذلك إلى أنهم تركوا العينة مدة 72 ساعة ضمن الصبغة، إضافة إلى التركيب الكيميائي المختلف لهذه المواد [45]، كما ولم تتفق هذه الدراسة مع دراسة Dultra عام 2006 الذين توصلوا إلى أنالمعاجين ذات الأساس الراتنجي تعطي تسرباً أقل من المعاجين ذات الأساس من أكسيد الزنك والأوجينول، حيث فسروا نتائجهم بقدرة المعاجين الراتنجية على الارتباط مع العاج، أما بالنسبة للاختلاف مع الدراسة الحالية فقد يكون من الممكن إرجاعه إلى اختلاف المواد المستخدمة (EndoREZ، Epiphany، AH Plus، EndoFill)، علماً أنهم استخدموا طريقة تشفيف السن clearing في دراستهم[46]،كذلك فقد أجرى .Syed A وزملاؤه عام 2013دراسة لمقارنة الختم الذروي للمعاجين ذات الأساس الراتنجي والمعاجين ذات الأساس من ماءات الكالسيوم وحصلوا على أدنى قيم للتسرب عند استخدام المعاجين الراتنجية، إلا أنّ الدراسة الحالية لم تجد فروقاً هامة إحصائياً بين النوعين من المعاجين وقد يعزى ذلك إلى أنهم استخدموا Seal Apex (ذا الأساس من ماءات الكالسيوم) والـ AH26 (ذا الأساس الراتنجي) في حين أن هذه الدراسة استخدمت Apexit والـ Adseal، كذلك يمكن أن يعود الأمر إلى اختلاف تقنية التحضير فقد استخدمت هذه الدراسة الطريقة التقليدية في حين استخدم Syed Abrar*et.al* طريقة step back[47]، وضمن هذا المجال توصل Mokhtari وزملاؤه عام 2015 إلى عدم وجود اختلاف في القدرة على الختم بين Endofill (ذا الأساس من أكسيد

الزنك والأوجينول) والـ AH Plus و الـ Adseal (معاجين راتنجية) من حيث القدرة على منع التسرب الذروي سواء تمت إزالة طبقة اللطاخة أو لم تتم [48]، وربما يعود اختلاف النتائج إلى اختلاف طريقة التحضير (step backومبرد ذروي رئيسي #40)، كذلك فقد تؤثر فترة الوضع ضمن الحاضنة (يومين) على النتائج ، وقد يعزى الاختلاف أيضاً إلى أن Mokhtariوزملاؤه غمروا العينة بالحبر الهندي لمدة يومين في حين أنّ الدراسة الحالية استخدمت صبغة أزرق الميتلين 2% لمدة يوم واحد.

لا يمكن استخدام النتائج التي تم التوصل إليها من خلال دراسات الختم الذروي في الاستنتاجات السريرية المباشرة، وإنما تسـمح بإجراء مقارنات، وبالتالي يمكـن القول بعد أخـذ هذا الأمر بعين الاعتبار أن الختم الذي يؤمنه Z.O.B sealأفضل من الختم الذي يؤمنه ADSEAL و Apexit، وقد يكون ذلك بسبب التركيب الكيميائي والخصائص الفيزيائية المختلفة.

الاستنتاجات والتوصيات:

اعتماداً على نتائج هذه الدراسة يمكن استنتاج مايلي:

1 يؤمن معجون Z.O.B seal ختماً ذروياً أفضل بالمقارنة مع Adseal و Apexit plus.

2 لا يوجد فرق هام إحصائياً بين Adseal و Apexit plus من حيث القدرة على الختم الذروي.

التوصيات:

1. يوصى باستخدام أكسيد الزنك والأوجينول مع طريقة حشو الأقنية الجذرية حيث يؤمن ختماً جيداً في حال تمت طريقة الحشو بشكل جيد.

2. تطبيق المعاجين الحاشية بدقة مع تكثيف جيد ضمن القناة للوصول إلى نتيجة جيدة من حيث قدرة الختم لكل مادة.

المراجع:

1)KING KT, ANDERSON RW, PASHLEY DH, PANTERA EA. *Longitudinal evaluation of the seal of endodontic retrofillings*. J Endod. 1990;16:307-10.

2)MILETIC I, ANIC I, PEZELJ-RIBARIC S, JUKIC S. *Leakage of five root canal sealers*. IntEndod J. 1999;32:415-8.

3)GUTMANN JL. *Adaptation of injected thermoplasticized gutta-percha in the absence of the dentinal smear layer*. IntEndod J. 1993;26:87-92.

4)OKSAN T, AKTENER BO, SEN BH, TEZEL H. *The penetration of root canal sealers into dentinal tubules. A scanning electron microscopic study*. IntEndod J. 1993;26:3015.

5)KENNEDY WA, WALKER WA, GOUGH RW. Smear layer removal effects on apical leakage. J Endod. 1986;12:21-7.

6)PASHLEY DH. *Smear layer: physiological considerations.* Oper Dent. 1984;3(Suppl):1329.

7)DE ALMEIDA WA, LEONARDO MR, TANOMARU FILHO M, SILVA LAB. *Evaluation of apical sealing of three endodontic sealers*. IntEndod J. 2000;33:25-7.

8)HAIKEL Y, WITTENMEYER W, BATEMAN G, BENTALEB A, ALLEMANN C. *A new method for the quantitative analysis of endodontic microleakage*. J Endod. 1999;25:172-7.

9)HATA G, KAWAZOE S, TODA T, WEINE FS.*Sealing ability of thermafil with and without sealer* J Endod 1992;118(7):322-326.

10)COBANKARA FK, ADANIR N, BELLI S, PASHLEY DH. *A quantitative evaluation of apical leakage of four root-canal sealer*. IntEndod J 2002;35(12):97984.

11)BRACKETT MG, MARTIN R, SWORD J, OXFORD C, RUEGGEBERG FA, TAY FR, PASHLEY DH. *Comparison of seal after obturation techniques using a polydimethylsiloxane based root canal sealer*. J Endod 2006;32(12):1188-90.

12)BRANDAO CG, DE MORAES IG, BRAMANTE CM. *Apical Sealing Ability of Ionomeric Endodontic Sealer*. Rev FOB. 2001;9:29-34.

13)EL SAYED MA, TALEB AA, BALBAHAITH MS. *Sealing ability of three single-cone obturation systems: An in-vitro glucose leakage study*. J Conserv Dent. 2013;16(6):489-93.

14)RAHIMI S, SHAHI S, NEZAFATI S, REYHANI MF, SHAKOUIE S, JALILI L. *In vitro comparison of three different lengths of remaining gutta-percha for establishment of apical seal after post-space preparation*. J Oral Sci. 2008;50(4):435-9.

15) RAHIMI S, OSKOEE SS, SHAHI S, MALJAEI E, ABDOLRAHIMI M, MOKHTARI H, KAZEMI A. *In vitro comparison of apical microleakage following canal obturation with lateral and thermoplasticized gutta-percha compaction techniques*. Afr J Biotechnol. 2010;9:823540.

16)EL SAYED MA, TALEB AA, BALBAHAITH MS. *Sealing ability of three single-cone obturation systems: An in-vitro glucose leakage study*. J Conserv Dent. 2013;16(6):489-93.

17)SCHAFER E, OLTHOFF G. *Effect of three different sealers on the sealing ability of both thermafilobturators and cold laterally compacted Gutta-Percha*. J Endod. 2002;28(9):638-42.

18)LEONARD JE, GUTMANN JL, GUO IY. *Apical and coronal seal of roots obturated with a dentine bonding agent and resin*. IntEndod J;1996 Mar;29(2):76-83.

19)WILLIAMS C, LOUSHINE RJ, WELLER RN, PASHLEY DH, TAY FR. *A comparison of cohesive strength and stiffness of resilon and gutta-percha*. J Endod2006;32(6):5535.

20)XAVIER CB, WEISMANN R, DE OLIVEIRA MG, DEMARCO FF, POZZA DH. *Root-end filling materials: Apical microleakage and marginal adaptation.* J Endod 2005;31(7):539-42.

21)KOPPER PM, FIGUEIREDO JA, DELLA BONA A, VANNI JR, BIER CA, BOPP S. *Comparative in vivo analysis of the sealing ability of three endodontic sealers in post-prepared root canals*. IntEndod J. 2003;36(12):857-63.

22)ZMENER O, PAMEIJER CH, MACRI E. *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. 2005;31(5):392-5.

23)FATHIA E, HASSAN ABU-BAKR N, YAHIA I. *A Comparative Study of the Microleakage of Resilon/Epiphany and Gutta-Percha/AH-Plus Obturating Systems*. Iran Endod J. 2012;7(3):139-43.

24)TASDEMIR T, YESILYURT C, YILDIRIM T, ER K. *Evaluation of the radiopacity of new root canal paste/sealers by digital radiography*. J Endod. 2008;34(11):1388-90.

25) Neelakantan P, Subbarao CV. *An analysis of the antimicrobial activity of ten root canal sealers--a duration based in vitro evaluation*. The Journal of clinical pediatric dentistry 2008;33(2):117-122.

26) SHIPPER G, ORSTAVIK D, TEIXEIRA FB, TROPE M. *An evaluation of microbial leakage in roots filled with a thermoplastic synthetic polymer-based root canal filling material (Resilon)*. J Endod. 2004;30:342-7

27)WU MK, DE GEE AJ, WESSELINK PR, MOORER WR. *Fluid transport and bacterial penetration along root canal fillings*. IntEndod J. 1993 Jul;26(4):203-8.

28)TAGGER M, TAMSE A, KATZ A, TAGGER E. *An improved method of three-dimensional study of apical leakage*. Quintessence Int. 1983; 14:981-98.

29)CZONSTKOWSKY M, MICHANOWICZ A, VAZQUEZ JA.*Evaluation of an injection of thermoplasticized low-temperature gutta-percha using radioactive isotopes*. J Endod. 1985;11:71-4.

30)MATLOFF IR, JENSEN JR, SINGER L, TABIBI A. *A comparison of methods used in root canal sealability studies. Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1982;53(2):203-8.

31)DELIVANIS PD, CHAPMAN KA.*Comparison and reliability of techniques for measuring leakage and marginal penetration. Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1982;53:410-6.

32)KERSTEN HW, TEN CATE JM, EXTERKATE RA, MOORER WR, THODEN VAN VELZEN SK. *A standardized leakage test with curved root canals in artificial dentine*. IntEndod J. 1988;21:191-9.

33)STARKEY DL, ANDERSON RW, PASHLEY DH.*An evaluation of the effects of methylene blue dye pH on apical leakage*. J Endod. 1993;19:435-9.

34) TASCHIERI S, DEL FABBRO M, FRANCETTI L, TESTORI T. *Effect of rootend resection and root-end filling on apical leakage in the presence of core-carrier root canal obturation.* IntEndod J. 2004;37:477- 482.

35)VENTURI M, BRESCHI L. Evaluation of apical filling after warm vertical gutta-percha compaction using different procedures. J Endod. 2004;30:436-40.

36) LIMKANGWALMONGKOL S, BURTSCHER P, SADLER A.B, BISHOP B.M.*A Comparative Study of the Apical Leakage of Four Root Canal Sealers and Laterally Condensed Guttapercha*. Journal of Endodontics, Vol. 17, No. 10, October 1991.

37).DE ALMEIDA W.A, LEONARDO M. R, TANOMARU FILHO M, SILVA L.A.B. *Evaluation of apical sealing of three endodontic sealers*.International Endodontic Journal, 33, 25±27, 2000.

38) MILETIC I, ANICÂ I, PEZELJ-RIBARICÂ, JUKICÂ S. *Leakage of five root canal sealers*.International Endodontic Journal, 32, 415±418, 1999.

39) CHOWDHURY K. *Influence of moisture on the apical seal of root canal fillings with five different root canal sealers - AN IN VITRO STUDY*.IJRID Volume 4 Issue 3 May.-June. 2014.

40)SIVIMAY, S; KALAYCI A. *Evaluation of apical sealing ability and adaptation to dentine of two resin-based sealers*. J Oral Rehabil. 2005;32(2):105-10.

41) FARHAD AR, BAREKATAIN B, KOUSHKI AR. *The effect of three different root canal irrigant protocols for removing smear layer on the apical microleakage of ah26 sealer*. Iran Endod J. 2008;3(3):62-7.

42) PAGUNDES DF, MC DONOLD NJ, VON FRAANHOFER JA. *Smear Layer removal and apical seal as determined by electre chemical analysis*. J Endod. 1996;28:274U9

43) ZAND V, LOTFI M, RAHIMI S, MOKHTARI H, KAZEMI A, SAKHAMANESH V. *A comparative scanning electron microscopic investigation of the smear layer after the use of sodium hypochlorite gel and solution forms as root canal irrigants*. J Endod. 2010;36(7):12347.

44)ÇOBANKARA FK, ADANIR N, BELLI S. *Evaluation of the influence of smear layer on the apical and coronal sealing ability of two sealers*. J Endod. 2004;30:406-9.

45)MusabH.Saeed, MasoudA.Khoory, Ayad I. Ismail, Abdul Rahman M.SalehAnas A. Salami. *Assessment of Apical Leakage of Different Endodontic Sealers-In Vitro Study.* IJCDS • september, 2012 • 3(2).

46)DULTRA F, BARROSO GM, CARRASCO LD, CAPELLI A, GUERISOLI DMZ, PÉCORA JD. *Evaluation of apical microleakage of teeth sealed with four different root canal sealers*. J appl oral sci. *2006;14(5):341-5*

47)ALI SA, HOSEIN T, HASAN A, RASHID S. *In vitro comparison of the apical seal obtained by resin based and calcium hydroxide based sealers*.J Pak Dent Assoc 2013;22(2):104-107.

48) MOKHTARI H, SHAHI S, JANANI M, REYHANI M F, ZONOUZI H R M, RAHIMI S, KHERADMAND H R S. *Evaluation of Apical Leakage in Root Canals Obturated with Three Different Sealers in Presence or Absence of Smear Layer*. IEJ Iranian Endodontic Journal 2015;10(2): 131-134.