University of Mosul

College of Dentistry

Physical Properties and Cytotoxicity of Different Based Endodontic Sealers

(A Comparative in Vitro Study)

A Thesis submitted by:

Haifaa Saleh Fathi Al-Ali

To

The Council of the College of Dentistry

University of Mosul

in a partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in

Conservative Dentistry

Supervised by

Asst. Prof.
Wiaam M. O. Al-Ashou

Asst. Prof. Dr.
Manar M. Alnema

2022 A.D **1443 A.H.**

ABSTRACT

The aims: To evaluate and compare the Flowability, Solubility and Linear Dimensional changes after setting of four different based endodontic sealers (BioRoot™ RCS, GuttaFlow Bioseal, EasySeal and Endofill and assessing their cytotoxicity .

Materials and Methods: for Flowability: Ten samples for each material were prepared, in which a 0.5±0.05 ml of each tested material was placed on a glass plate and after 180 s, another glass plate with 20 g and a load of 100 g were applied on the material later the load was removed and the diameters of the discs formed were measured. **for Solubility:** Six specimens for each incubation period of each material were prepared using two split plastic ring molds (internal diameter of 20 mm, height of 1.5 mm). Each 2 specimens were weighted at once, stored in a pre-weighted glass petri dish with distilled water at 37 Cº. The specimens were removed either at (1 day, 3 days, 7 days,14 days and 30 days), then the water in the dish was evaporated and the dish was dried in desiccator and reweighted. solubility was calculated by using samples' weight loss (%). **for Linear Dimensional Change after Setting:** Eight specimens for each material were prepared using cylindrical split stainless steel molds (internal diameter of 6mm, height of 12mm), kept in an incubator at 37C°. Then the specimens removed, their length were measured and stored in distilled water at 37 C°, their length remeasured at (1 day, 3 days, 7 days, 14 days and 30 days). The difference in length was calculated as a percentage of the original length. **Sealer´s Cytotoxicity**: Samples of BioRoot™ RCS, GuttaFlow Bioseal, EasySeal and Endofill were fabricated in rubber molds (5 mm diameter and 2 mm thickness). Human periodontal ligament fibroblasts cells (hPDLFCs) were exposed to the extracts of these materials in a freshly mix and set condition after (1 day, 3 days and 7 days) at 37 C° with 5% CO_2. Cell

viability was evaluated by (MTT) assay. The data of each test were analyzed by One-Way ANOVA and post hoc Duncan's tests at ($p \leq 0.001$).

Results: The results showed that there was a significant difference in the physical properties and sealer cytotoxicity at ($p \leq 0.001$) between the four tested sealers. The flowability was as follows: Endofill > BioRoot™ RCS > GuttaFlow Bioseal and EasySeal and for the solubility was: BioRoot™ RCS > GuttaFlow Bioseal > Endofill > EasySeal. For Dimensional change, Endofill sealer showed dimensional shrinkage, while other sealers showed dimensional expansion as flow: GuttaFlow Bioseal >BioRoot™ RCS> EasySeal.While BioRoot™ RCS showing the highest mean value for the cell viability followed by GuttaFlow Bioseal, EasySeal and Endofill respectively.

Conclusions: According to the different types of sealers used in this study for different tests, Endofill had the best flowability wherease BioRoot™ RCS had the highest solubility and GuttaFlow Bioseal had the highest dimensional change at all periods. BioRoot™ RCS had the least cytotoxicity at all periods.

جامعة الموصل

كلية طب الأسنان

الخصائص الفيزيائية والسُمّية الخَلوية للسدادات اللُبية ذات القواعد المُختلفة

(دراسة مُختبرية مُقارِنة)

رسالة تقدمت بها

هيفاء صالح فتحي العلي

إلى

مجلس كلية طب الأسنان

جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير

في إختصاص علاج الأسنان التحفظي

بإشراف

أ.م وئام محمد عمر العشّو

أ.م.د. منار مظفر النعمة

١٤٤٣هـ

٢٠٢٢ م

الخُلاصة

الأهداف: تهدف هذه الدراسة إلى تقييم ومقارنة الخواص الفيزيائية (الإنسيابية والذوبانية وتغيّرات الأبعاد الخطية بعد التصلب) وفقًا لمواصفات المعهد الوطني الأمريكي للمعايير / الجمعية الأمريكية لطب الأسنان (ANSI / ADA) رقم ٥٧ لسنة ٢٠٠٦ والسُمّية الخلوية لقواعد السداد الأربعة المختلفة (BioRoot™ RCS و GuttaFlow Bioseal و EasySeal و Endofill) وتقييم تأثير الوقت على الذوبانية وتغيّر الأبعاد الخطية والسُمّية الخلوية لهذه السدادات.

المواد والطرق: الإنسيابية: تم وضع مقدار (٠,٥ ± ٠,٠٥ ملم) من كل مادة تم إختبارها على طبق زجاجي. بعد ١٨٠ ثانية، تم وضع صفيحة أخرى بوزن ٢٠ جم وحِمل١٠٠ جم على المادة، ثم بعد عشر دقائق من الخلط تمت إزالة الحمولة وتم قياس أقطار الأقراص المتكونة. **الذوبانية:** تم تحضير ست عَيّنات لكل فترة حضانة باستخدام قوالب ذات حلقيتين منفصلتين (قطر داخلي ٢٠ ±٠,١ ملم، ارتفاع ١,٥ ±٠,١ ملم). تم وزن كل عيّنتين سويةً، وتخزينها في طبق بتري زجاجي(موزون مسبقاً) بالماء المقطر عند ٣٧ درجة مئوية، ثم تمت إزالة العَيّنات إما بعد (يوم واحد ،٣ أيام ،٧ أيام ،١٤ يومًا و٣٠ يومًا)، تم تبخيرالماء في الطبق وتجفيفه في مجفف وإعادة وزنه. ثم تم حساب الذوبانية بإستخدام الوزن المفقود للعَيّنات (٪). **تغيّر الأبعاد الخطي بعد التصلب:** تم تحضير ثماني عَيّنات بإستخدام قوالب إسطوانية من الفولاذ المقاوم للصدأ (قطر داخلي ٦ملم ، إرتفاع ١٢ ملم) ، تم حفظها في حاضِنه عند٣٧ درجة مئوية لمدة أطول ثلاث مرات من وقت التصلب المُوصى به من قِبل الشركة المصنعة. تم صقل طرفي القالب بواسطة ورق صنفرة مبلل٦٠٠ حبيبة رطبة ، وإزالة العَيّنات وقياس طولها وتخزينها في ماء مقطر عند٣٧ درجة مئوية ، ثم إعادة قياس طولها بعد (يوم واحد ،٣ أيام ،٧ أيام ،١٤ يومًا ، ٣٠ يومًا). تم حساب الفرق في الطول كنسبة مئوية من الطول الأصلي. **السُمّية الخلوية للسداد:** تم تصنيع عَيّنات للمواد BioRoot™ RCS و GuttaFlow Bioseal و EasySeal و Endofill في قوالب مطاطية (بقطر ٥ ملم وسمك ٢ ملم). ثم تعرضت الخلايا الليفية للرّباط اللثوي البشري (hPDLFCs) لمستخلصات هذه المواد في كِلا حالتيها مزج طازجة ومتصلبة بعد (يوم واحد ،٣ أيام و ٧ أيام) عند٣٧ درجة مئوية مع ٥ ٪ من ثاني أكسيد الكربون. تم تقييم صلاحية الخلية بواسطة٣- (٤،٥-ثنائي ميثيل ثيازول-٢-يل) -٢،٥-ثنائي فينيل تيترازوليوم بروميد (MTT). ثم تم تحليل البيانات من كل إختبار عن طريق إختبار التحليل الأُحادي الإتجاه للتباين وإختبارات دنكان عند مستوى معنوية ($P\leq ٠,٠٠١$).

النتائج: أظهرت النتائج وجود فرقاً معنوياً في الخواصِ الفيزيائيةِ (الإنسيابية، الذوبانية وتغير الأبعادِ الخَطي بعدَ التصلبِ) عندَ مستوى معنوية ($P\leq$ ٠,٠٠١) بين السداداتِ الأربعة المختبرة. بإستثناء إنسيابية GuttaFlow Bioseal و EasySeal. وكان تسلسل الإنسيابية للسدادات الأربعة على النحوِ التالي:

Endofill > BioRoot™ RCS > GuttaFlow Bioseal and EasySeal وللذوبانية كالتالي:

BioRoot™ RCS > GuttaFlow Bioseal > Endofill > EasySeal بينما للتغيّر في الأبعاد، أظهر السداد Endofill إنكماشًا في الأبعاد ، بينما أظهرت السدادت الأخرى تمددًا في الأبعاد كالتالي : GuttaFlow Bioseal >BioRoot™ RCS> EasySeal). كان هناك أيضا اختلافاً كبيراً في السُمّية الخلوية للسداد فأظهر BioRoot™ RCS أعلى قيمة متوسطة لصلاحية الخلية يليه GuttaFlow Bioseal و EasySeal و Endofill على التوالي. وكان هناك زيادة الذوبانية والتغَيرات في الأبعاد وصلاحية الخلية لجميع السدادات المُختبرة بمرور الوقت.

الإستنتاجات: وفقًا لأنواع السدادات المختلفة المُستخدمة في هذه الدراسة لإختبارات مختلفة في فترات حَضانة مختلفة، فإن Endofill لديه إنسيابية أفضل بينما يتملك BioRoot™ RCS أعلى ذوبانية وكان لدى GuttaFlowBioseal أعلى قيمة تغَيّر في الأبعاد في جميع الفترات. بالنسبة للسُمّية الخلوية، فإن BioRoot^{TM} RCS لديه أقل سُمّية خلوية في جميع الفترات.