Journal of medical & pharmaceutical Sciences (JMPS) • Vol 7, Issue 4 (2023) • P: 18 – 10
https://journals.ajsrp.com/index.php/jmps
ISSN: 2522-333X (Online) • ISSN: 2522-333X (Print)

# Effect of the Degree of canal Moisture on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Roots Using Different Sealers (In Vitro Study)

**Dr. Alaa Abdulrahman Alomar*[1], Prof. Hassan Alhalabiah[1]**

[1] Faculty of Dentistry | Hama University | Syria

**Received**: 13/09/2023

**Revised**: 24/09/2023

**Accepted**: 07/10/2023

**Published**: 30/12/2023

* Corresponding author: abozed.alhariri@gmail.com

**Citation:** Alomar, A. A, & Alhalabiah, H. (2023). Effect of the Degree of canal Moisture on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Roots Using Different Sealers (In Vitro Study). *Journal of medical and pharmaceutical sciences, 7*(4), 10 – 18. https://doi.org/10.26389/AJSRP.R130923

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, All Rights Reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

**Abstract:** The aim of this invitro study is to evaluate the effect of the Degree of canal Walls Moisture and different root canal sealers (Bio ceramic (MTA fillapex), and Resin-based sealers (ADSEAL)) on the fracture resistance of endodontically treated teeth. Materials and Methods:40 extracted mandibular premolars were selected with completed, straight and single canal roots and free of caries or resorption or any previous treatment. The tooth crowns were removed and root length was adjusted to 16mm. Teeth were divided into four groups (n:10), Group1: drying with paper points and obturation with ADSEAL Group 2: drying with Alcohol70% and obturation with ADSEAL, Group 3 : drying with Alcohol70% and obturation with MTA fillapex , Group 4: drying with paper points and obturation with MTA fillapex .The root were vertically loaded with testing machine (Tinius Olesn H50KS) and the load when fracture was detected was recorded in newton. All statical analysis was performed at 95% level of confidence. Conclusion: Based on this in vitro study, Bioceramic-based sealer was more effective when compared with Resin-based sealers and drying 70% Alcohol with Resin-based sealers and drying paper points with Bioceramic-based sealer enhanced the fracture resistance of endodontically treated teeth.

**Keywords:** Fracture resistance, MTA fillapex, ADSEAL.

# تأثير درجة رطوبة القناة في مقاومة انكسار جذور الأسنان المعالجة لبياً باستخدام اسمنتات حاشية مختلفة: دراسة مخبرية

**د. آلاء عبد الرحمن العمر*[1]، الأستاذ الدكتور / حسان الحلبية[1]**

[1] كلية طب الأسنان | جامعة حماة | سوريا

**المستخلص:** يهدف البحث إلى دراسة أثر درجة رطوبة جدران القناة وطبيعة الاسمنت الحاشي المستخدم في مقاومة انكسار جذور الأسنان المعالجة لبياً، حيث تم استخدام40 ضاحكاً سفلياً وحيد الجذر ووحيد القناة وخالٍ من النخور والتصدعات، ومكتمل النمو، تم فصل التاج عن الجذر بحيث يبقى 16مم من طول الجذر، وبعد التحضير القنوي قسمت إلى4 مجموعات متساوية كل مجموعة تضم 10أسنان،المجموعة 1:التجفيف بالأقماع الورقية واستخدام الاسمنت الحاشي ADSEALالمجموعة2:التجفيف بالكحول(70%) واستخدام الاسمنت الحاشي ADSEAL المجموعة 3: التجفيف بالأقماع الورقية واستخدام الاسمنت الحاشي MTA fillapex المجموعة4:التجفيف بالكحول(70%) واستخدام الاسمنت الحاشيMTA fillapex وبعد انجاز العينات تبعاً للمتغيرات المدروسة وضعت جميع العينات ضمن قواعد إكريلية بحيث يبقى 10مم منها ظاهراً خارج الإكريل تم تطبيق قوة عمودية باستخدام جهاز (Tinius Olesn H50KS) بحيث تكون سرعة تطبيق القوة 0,5مم/د، وتم تسجيل قيمة القوة لحظة حدوث الكسر مقدرة بالنيوتن ،أجريت جميع التحليلات الاحصائية عند مستوى ثقة 95%.**بينت النتائج أن** استخدام الاسمنت الحاشي البيوسيراميك ساهم في زيادة مقاومة الكسر لجذور الضواحك السفلية بشكل أكبر من استخدام الاسمنتات الحاشية ذات الأساس الراتنجي وساهم تجفيف القناة بالكحول 70%في زيادة مقاومة انكسار جذور الضواحك السفلية عند استخدام الاسمنت الحاشي ذو الأساس الراتنجي في حين كانت مقاومة الانكسار أكبر عند التجفيف بالأقماع الورقية مقارنة بالتجفيف بالكحول عند استخدام الاسمنت الحاشي البيوسيراميك.

**الكلمات المفتاحية:** مقاومة الانكسار- MTA fillapex ـ ADSEAL .

## 1. المقدمة Introduction:

تعد مقاومة الجذر للانكسار بعد المعالجة اللبية عاملاً هاماً في تحديد إنذار المعالجة وترتبط بالعديد من العوامل من أهمها كمية النسج العاجية المتبقية وجفاف العاج بالإضافة للتأثيرات الجانبية لسوائل الإرواء التي تؤثر في الخواص الميكانيكية للعاج القنوي وتأثير قوى التكثيف غير المنضبطة أثناء الحشو القنوي بالإضافة إلى القوى الإطباقية التي قد تفاقم من احتمال نشوء وامتداد صدوع وكسور الجذر (Rao A et al, 2012)

إن الإزالة المفرطة لنسج السن أثناء التحضير والضغط المفرط أثناء حشو قناة الجذر يقلل من مقاومة الانكسار للأسنان المعالجة لبياً (Belli S et al 2006)

حيث أن لطريقة التحضير تأثيراً مباشراً في المقاومة الميكانيكية لجذور الأسنان المعالجة لبياً فعلى سبيل المثال طريقة التحضير التناوبي خفضت المقاومة الميكانيكية لجذور الأسنان بشكل أكبر من التحضير الدوراني . (Mardini,2020)

وقد وجد Er وزملاؤه عام 2021 أن العامل الأكثر تأثيرا في مقاومة الجذر للانكسار هو سماكة العاج المتبقي يليه طريقة الإرواء ثم سائل الإرواء المستخدم (Er O et al, 2021)

ومن ناحية أخرى استخدام سوائل الإرواء يسبب جفاف العاج ويقلل من معامل المرونة ومقاومة الانحناء ويجعل الجذر أكثر عرضة للكسر (Sim T et al 2001)، وإن مواد حشو القناة الجذرية والاسمنتات الحاشية لديها قدرة على تقوية بنية الجذر ما يزيد من مقاومة الأسنان للانكسار (Chadha R et al, 2010)

إن تأثير رطوبة جدران القناة تعتمد على نوع الإسمنت الحاشي المستخدم، ففي دراسة ( Gibby SG et al ,2010 ) أكد أن التجفيف التام لمنظومة القناة الجذر قد يؤدي إلى تحسين توزيع الاسمنت الحاشي الراتنجي وتغلغل أعمق خاصة في الثلثين التاجي والمتوسط من قناة الجذر.

وفي دراسة WANG أكد أن لدرجة رطوبة القناة تأثيرا واضحاً على الالتصاق بين جدران القنة والاسمنت الحاشي عند استخدام الاسمنتات الحاشية الخزفية الحيوية (Wang J et al, 2023)

إن الفهم الجيد للعوامل المسببة لكسر الجذر يؤمن سبل الوقاية والتدبير الجيد لهذا الاختلاط.

-تندرج دراستنا في سياق الدراسات المجراة لاختبار تأثير متغيرات درجة رطوبة جدران القناة والاسمنت الحاشي المستخدم في مقاومة انكسار جذور الأسنان المعالجة لبياً.....

**2-هدف البحث:**

يهدف البحث إلى دراسة أثر درجة رطوبة جدران القناة وطبيعة الاسمنت الحاشي المستخدم في مقاومة انكسار جذور الأسنان المعالجة لبياً.

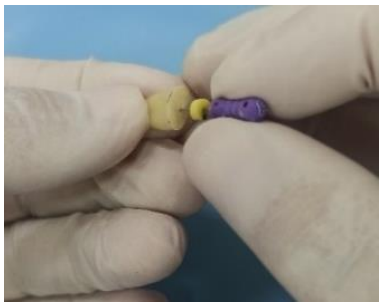
## 3-مواد وطرائق البحث:

تألفت عينة البحث من 40 ضاحكاً سفلياً بشرياً وحيد القناة خالٍ من النخور والتصدعات مكتمل النمو وقد قُلِّعت الأسنان ونظِّفت سطوحها ثم حُفظت في محلول ملحي (كلور الصوديوم 0.9%) إلى حين إتمام جمع العينة لتجنُّب تأثير محلول الحفظ وتخفيف التغيُّرات الحاصلة في العاج القنوي (Hu, 2010).

تمت إزالة الجزء التاجي من أسنان العينة تحت الملتقى المينائي الملاطي من خلال القطع العمودي على المحور الطولي للجذر باستخدام أقراص فصل وتوحيد أطوال الجذور بحيث تكون جميعها (16) ملم

**الشكل (1): أسنان عينة البحث بعد قص التيجان**

تمَّ التأكُّد من نفوذية القناة باستخدام مبرد يدوي K قياس #10



**الشكل (2): التأكد من نفوذية القناة باستخدام مبرد يدوي k-file قياس #10**

تم تحضير الأقنية آلياً باستخدام نظام التحضير ProTaper حسب تعلميات الشركة المُصنِّعة مع استخدام EDTAجل كمادة مزلقة مع مراعاة إعادة التسليك بالمبارد اليدوية بين كل مبرد آلي وآخر والغسل المستمر بـ 2 مل من هيبوكلوريت الصوديوم (5,25%) عند استعمال كل أداة حتى الوصول إلى قياس (F2).

بعد تحضير القناة تم الإرواء باستخدام رأس إرواء ذو ثقبة جانبية قياس 30 gauge بحيث وُضِع رأس الإرواء قبل نهاية الطول العامل بـ 1 ملم. غُسلت كل قناة ب 1 مل من السيروم الملحي متبوعة بـ 2 مل من سائل EDTA 17% لمدة دقيقة واحدة لإزالة طبقة اللطاخة متبوعة بـ 1 مل من السيروم الملحي، ثم بـ 2,5 مل من هيبوكلويت الصوديوم تركيز 5.25% تم توحيد وقت الإرواء لمدة دقيقتين (Souze E et al) وينتهى بروتوكول الإرواء بالاستخدام النهائي للسيروم الملحي.

تم تقسيم العينات عشوائيا إلى المجموعات التالية:

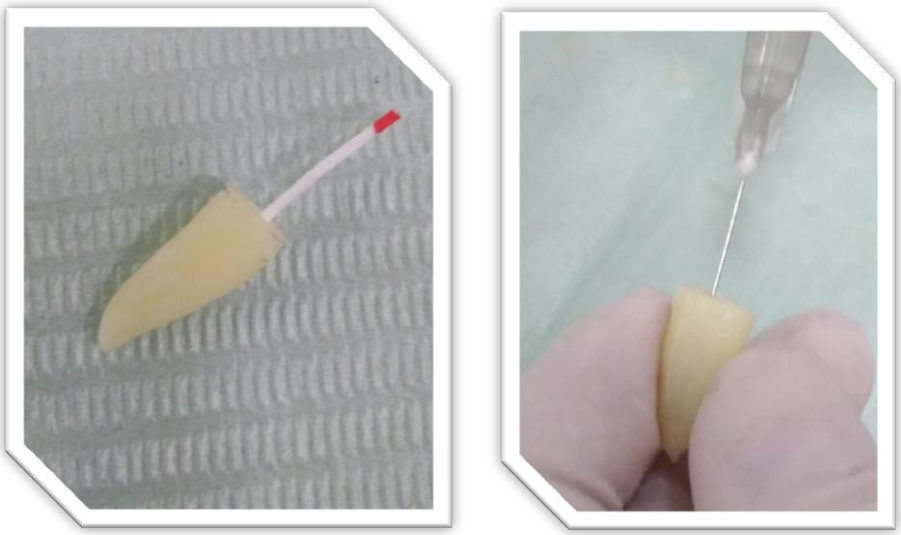
المجموعة 1 وهي المجموعة الشاهدة: (10 أسنان) التجفيف بالأقماع الورقية واستخدام الاسمنت الحاشي ADSEAL

المجموعة 2: (10 أسنان) التجفيف بالكحول (70%) واستخدام الاسمنت الحاشي ADSEAL

المجموعة 3: (10 أسنان) التجفيف بالأقماع الورقية واستخدام الاسمنت الحاشي MTA fillapex

المجموعة 4 (10 أسنان) التجفيف بالكحول (70%) واستخدام الاسمنت الحاشيMTA fillapex

في المجموعة الأولى تم التجفيف بالأقماع الورقية ثم الحشو بطريقة القمع المفرد مع استخدام الاسمنت الحاشيADSEAL.



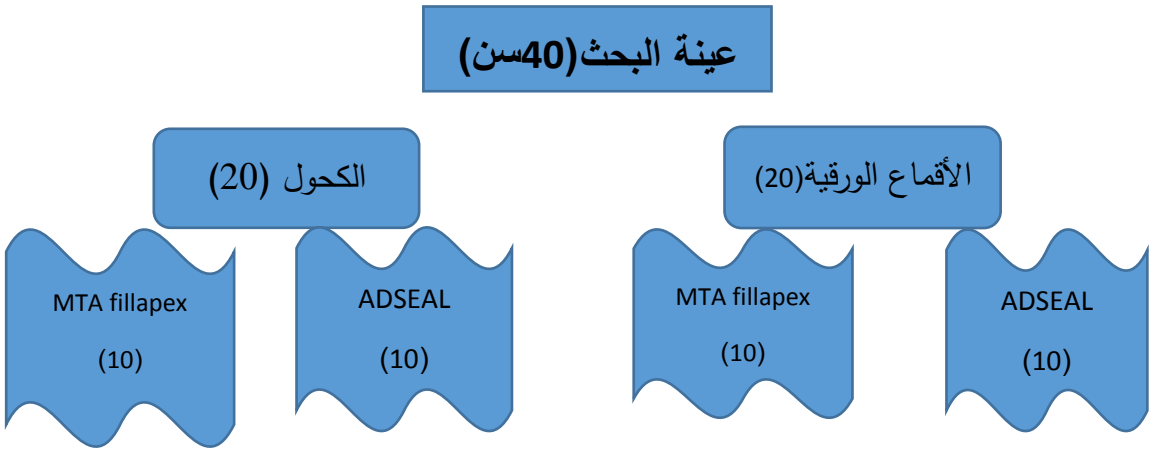
**الشكل (3):يوضح برتوكول التجفيف بحقن 2مل من الكحول 70% متبوعة بقمع ورقي واحد**

**الشكل (4): يوضح الحشو بتقنية القمع المفرد مع استخدام الاسمنت الحاشي MTA fillapex**

في المجموعة الثانية تم تجفيف القناة بالأقماع الورقية ومن ثم حقن 2مل من الكحول الايتيلي 70% في القناة متبوعة بقمع ورقي واحد (ALGARNI YA et al, 2019). ثم الحشو بطريقة القمع المفرد مع استخدام الاسمنت الحاشي ADSEAL

في المجموعة الثالثة تم التجفيف بالأقماع الورقية ثم الحشو بطريقة القمع المفرد مع استخدام الاسمنت الحاشي (MTA fillapex) Bioceramic

في المجموعة الرابعة تم تجفيف القناة بالأقماع الورقية ومن ثم حقن 2مل من الكحول الايتيلي 70% في القناة متبوعة بقمع ورقي واحد (ALGARNI YA et al, 2019). ثم الحشو بطريقة القمع المفرد مع استخدام الاسمنت الحاشي Bioceramic (MTA fillapex)



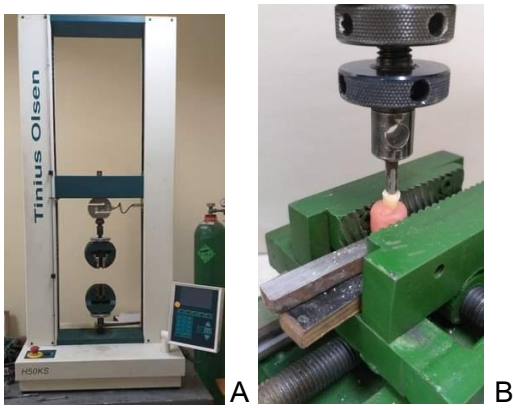

**التجهيز لإجراء اختبار الكسر:**

بعد الانتهاء من تحضير الأقنية الجذرية وحشوها تم تثبيت الجذور ضمن قواعد إكريلية مستطيلة الشكل بحيث يبقى 10مم من الجذر ظاهراً خارج القاعدة الإكريلية

**قياس مقاومة الكسر:**

تم تسجيل أدنى قوة يمكن أن تؤدي إلى كسر الجذر باستخدم جهاز الاختبار الميكانيكي العام (Tinius Olesn H50KS) وضعت العينات على قاعدة الجهاز وأدخل الرأس الناقل للقوة في فوهة القناة حيث تم توليد حركة الرأس ذرويا حسب المحور الطولي للسن بسرعة0,5مم/دقيقة. (Souze E et al 2018) (Mohammed YT et al 2020 )

حتى حدوث الكسر حيث يتم تسجيل قيمة القوة لحظة حصول الكسر مقدرة بالنيوتن، حيث تعبر قيمة القوة لحظة حدوث كسر الجذر عن مقاومة الكسر للجذر.




**الشكل (5): A: يظهر جهاز Olsen 50 الذي تم استخدمه لاختبار مقاومة انكسار أسنان العينة B:تطبيق اختبار مقاومة الكسر**

**الشكل (6): يظهر مخطط بياني للقوة التي تم تطبيقها على أحد الأسنان حتى حدوث الكسر**

## النتائج:

يبين الجدول رقم (1) متوسط القوى اللازمة لحدوث الانكسار عند تطبيق القوة وفق اختباري One way ANOVA و Post Hoc Tests (Bonferroni)

**الجدول رقم (1):**

| المجموعات | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | الخطأ المعياري | أصغر قيمة | أكبر قيمة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المجموعة1 G (أقماع ورقية + ADSEAL) | 10 | 805.40 | 49.11 | 15.53 | 710 | 859 |
| المجموعة2G (كحول + ADSEAL) | 10 | 1003.90 | 106.59 | 33.71 | 842 | 1165 |
| المجموعة3G (أقماع ورقية + Bioceramic) | 10 | 1143.90 | 112.84 | 35.68 | 999 | 1297 |
| المجموعة4G (كحول + Bioceramic) | 10 | 1116.10 | 75.83 | 23.98 | 1000 | 1235 |

يبين الجدول أعلاه أن قيمة الاحتمالية P-value أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة ما بين مجموعات التجربة الأربعة باستخدام اختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه One way ANOVA، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً في متوسطات متغير مقدار مقاومة الانكسار (بالنيوتن) بين اثنتين على الأقل من مجموعات التجربة الأربعة

**ملخص الدراسة الإحصائية:**

- قيم مقاومة الانكسار في المجموعة الشاهدة التي تم فيها التجفيف بالأقماع الورقية والحشو بالإسمنت ADSEAL كانت أقل من باقي مجموعات الدراسة في عينة البحث.
- قيم مقاومة الانكسار في المجموعات التي استخدمت التجفيف بالأقماع الورقية مع الاسمنت الحاشي MTA fillapex كانت أكبر منها في المجموعات التي استخدمت التجفيف بالكحول 70% مع الاسمنت الحاشيMTA fillapex
- قيم مقاومة الانكسار في المجموعات التي استخدمت التجفيف بالكحول 70%مع الاسمنت الحاشي ADSEAL كانت أكبر منها في المجموعات التي استخدمت التجفيف بالأقماع الورقية مع الاسمنت الحاشيADSEAL
- قيم مقاومة الانكسار في المجموعات التي استخدمت الاسمنت الحاشي البيوسيراميك (MTA fillapex) أكبر منها في المجموعات التي استخدمت الاسمنت الحاشي ذي الأساس الراتنجي ADSEAL

## المناقشة:

إن الفهم الجيد للعوامل المسببة لكسر الجذر يؤمن سبل الوقاية والتدبير الجيد لهذا الاختلاط.

- تم استخدام طريقتين للتجفيف الأولى باستخدام الأقماع الورقية والثانية باستخدام الكحول 70% لعدم اتفاق الآراء حول المستويات المختلفة للرطوبة المتبقية وكيف يمكن أن تتداخل مع قدرة الاسمنت الحاشي على تحقيق الختم.
- أُختيرت تقنية الحشو بالقمع المفرد لسهولة الاستخدام إذ لا تتطلب أجهزة ومعدَّات مُعقَّدة لتطبيقها، ولا تحتاج إلى ضغط عمودي أو جانبي ناتج عن قوى الدك وبالتالي لا تؤدي لحدوث تصدعات أو كسر في الجذر (Jean-Yves Blum SE, 1997; Capar ID, 2015)، ولا تُحدِث أذيات حرارية في الرباط حول السني على عكس تقنية التكثيف العمودي الحراري (Viapiana R, 2015) إضافةً إلى التحكُّم الجيد بالطول العامل.
- تم اختيار الاسمنتات الحاشية ذات الأساس الراتنجي بسبب استخدامها على نطاق واسع نظراً لمقاومتها للامتصاص وثبات أبعاده إضافة لخصائصه الفيزيائية والكيميائية الممتازة واستخدمنا منها ال (ADSEAL). ( Razmi H et al, 2016)
- وتم اختيار اسمنتات البيوسيراميك التي تم تقديمها مؤخرًا نظراً لخصائصها الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية والبيولوجية الممتازة، وبسبب الاهتمام المتزايد من قبل بعض الباحثين بالمواد القادرة على تعزيز إصلاح النسج المحيطة بالذروة واخترنا منها (MTA fillapex). (Geata C et al ,2023)
- تعبر القوة المطلوبة لكسر الجذر عن قابلية الجذر للكسر (المقاومة الميكانيكية) وذلك عند خضوعه لقوى أثناء الإجراءات اللبية أو أثناء الأداء الوظيفي السريري.
- تعتمد الطريقة التجريبية المستخدمة لتوليد القوة داخل الفراغ القنوي لمحاكاة القوى الإطباقية وتكون عن طريق تطبيق قوة عمودية بواسطة رأس يدخل في فوهة القناة التاجية أوصت بها العديد من الدراسات مثل :(Lertchirakarn1999 . Pitts1983, Holcomb1987, Lindauer1989, Wilcox1997) تنتج هذه الطريقة قوة تبدأ من مركز القناة الجذرية.
- تم ضبط سرعة الرأس المنتج للقوة على القيمة 0,5مم/دقيقة وذلك حسب توصيات ( **Mohammed** YT et al 2020)
- ضمن ظروف دراستنا الحالية وعند مستوى ثقة 95 % خلصنا إلى النتائج التالية:
- قيم مقاومة الانكسار في المجموعة الشاهدة التي لم تم فيها التجفيف بالأقماع الورقية والحشو بالإسمنت الحاشي ذو الأساس الراتنجي ADSEAL كانت أقل من باقي مجموعات الدراسة في عينة البحث.
- قيم مقاومة الانكسار في المجموعات التي استخدمت التجفيف بالأقماع الورقية مع الاسمنت الحاشي MTA fillapex كانت أكبر منها في المجموعات التي استخدمت التجفيف بالكحول 70% مع الاسمنت الحاشيMTA fillapex
- قد يعزى ذلك إلى في أن الماء ضروريًا لوصول الاسمنت الحاشي MTA Fillapex إلى التصلب النهائي لأن المكونات غير العضوية تكون ممزوجة مسبقًا بحوامل سائلة خالية من الماء. فهو يحقق أفضل التصاق مع الجدران العاجية للقناة من خلال إبقاء جدران القناة رطبة بشكل طفيف .

✓ اتفقت نتائج دراستنا جزئياً مع دراسة Ozlek E وزملاؤه عام 2020 حيث تناولت تأثير ظروف رطوبة العاج الجذري على ارتباطه مع الاسمنتات النشطة بيولوجياً، حيث كانت عينة البحث ضواحك سفلية أيضاً واستخدمت الاسمنتات الحاشية ( MTA fillapex , GuttaFlow BioSeal) أظهرت نتائجهم أن ظروف الرطوبة تؤثر في قوة ارتباط الاسمنتات الحاشية الفعالة حيوياً،

حيث أن الحفاظ على العاج رطب بشكل طفيف وليس بشكل زائد أو جاف لازم وضروري قبل استخدام الاسمنتات الحاشية الفعالة حيوياً.

- ✓ اتفقت نتائج دراستنا جزئيا مع دراسة Nagas E وزملاؤه عام 2012 حيث تناولت تأثير ظروف رطوبة العاج الجذري في ارتباطه مع الاسمنتات (Epiphany، MTA Fillapex، iRoot SP، AH Plus ) وبعد اجراء الاختبارات اللازمة أظهرت النتائج أن درجة الرطوبة المتبقية تؤثر بشكل كبير في التصاق الاسمنتات الحاشية لقناة الجذر بالعاج الجذري. بالنسبة للإسمنتات الحاشية المختبرة، قد يكون من المفيد ترك الأقنية رطبة قليلاً قبل الحشو. (Nagas E et al 2012 )
- قيم مقاومة الانكسار في المجموعات التي استخدمت التجفيف بالكحول 70%مع الاسمنت الحاشي ADSEAL كانت أكبر منها في المجموعات التي استخدمت التجفيف بالأقماع الورقية مع الاسمنت الحاشيADSEAL
- ✓ اتفقت نتائج دراستنا جزئيا مع دراسة Dias KC وزملاؤه عام 2014 حيث تناولت تأثير برتوكولات التجفيف في قوة ارتباط الإسمنتات الحاشية الراتنجية بالجدران العاجية للقناة الجذرية حيث تألفت عينة الدراسة من 80 سناً وحيد القناة، أظهرت نتائجهم أن التجفيف بالكحول 70% أدى إلى تحسين قوة الارتباط واختراق الإسمنتات الحاشية الراتنجية في الأنابيب العاجية للقناة الجذرية. (Dias KC et al 2014 )
- ✓ اتفقت نتائج دراستنا جزئياً مع دراسة ALGARNI YA وزملاؤه عام 2019 من حيث تأثير طريقة التجفيف في قوة ارتباط اسمنتات حاشية مختلفة مع العاج الجذري للقناة الجذرية حيث تألفت عينة الدراسة من 60 ضاحكاً سفلياً أظهرت نتائجهم أن التجفيف بالكحول 70% أدى إلى تحسين قوة الارتباط واختراق الإسمنتات الحاشية الراتنجية(الايبوكسي) في الأنابيب العاجية للقناة الجذرية في حين أثر سلباً على قوة ارتباط الاسمنتات الحاشية ذات الأساس ZOE و Ca(OH)2 مع الجدران العاجية للقناة الجذرية. (ALGARNI YA et al 2019 )
- ☒ اختلفت نتائج دراستنا جزئيا مع دراسة Razmi H وزملاؤه عام 2016 حيث تناولت تأثير ظروف الرطوبة في قوة ارتباط ثلاث اسمنتات حاشية (ADSEAL , AH-Plus , Endosequence BC) حيث تألفت عينة الدراسة من ضواحك بقناة واحدة أيضاً أظهرت نتائجهم أن ظروف الرطوبة لا تؤثر في قوة ارتباط الاسمنت الحاشي ADSEAL في حين كان أعظم ارتباط للإسمنت الحاشيAH-Plus في حالة القناة الجافة .
- ☒ قد يعود سبب الاختلاف هذا لاختلاف طول الجذر المستخدم وقد يعزى إلى اختلاف بروتكول الإرواء المستخدم قبل الحشو (هيبوكلوريد و كلورهكسيدين).
- ☒ اختلفت نتائج دراستنا جزئياً مع دراسة Nagas E وزملاؤه عام 2012 حيث تناولت تأثير ظروف رطوبة العاج الجذري على ارتباطه مع الاسمنتات (Epiphany، MTA Fillapex، iRoot SP، AH Plus ) وبعد اجراء الاختبارات اللازمة أظهرت النتائج أن درجة الرطوبة المتبقية تؤثر بشكل كبير على التصاق الاسمنتات الحاشية لقناة الجذر بالعاج الجذري. بالنسبة للإسمنتات الحاشية المختبرة، من الضروري ترك الأقنية رطبة قليلاً قبل الحشو. (Nagas E et al 2012)
- قيم مقاومة الانكسار في المجموعات التي استخدمت الاسمنت الحاشي البيوسيراميك (MTA fillapex) أكبر منها في المجموعات التي استخدمت الاسمنت الحاشي ذي الأساس الراتنجي ADSEAL .

قد يعزى ذلك إلى أن اسمنتات البيوسيراميك تتمتع بقابلية تشكيل روابط كيميائية مع جدران القناة اللبية العاجية. (Topçuoğlu HS et al 2013) ،

كما قد يعزى ذلك إلى صغر حجم جزيئاتها وانسيابيتها العالية التي تمكنها من التغلغل ضمن الأقنية الجانبية والثانوية وبالتالي دعم الجذر وزيادة مقاومته للانكسار.(Cobankara et al 2002 ) (Lee jk et al ,2017) ،

كما قد يعزى إلى أن اسمنتات البيوسيراميك محبة للماء ما يسمح بسهولة تدفق الاسمنت الحاشي على جدران القناة الجذرية ويؤدي إلى تكيف جيد وختم مثالي. (Zhang W et al 2010)

- ✓ اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة Yendrembam B وزملاؤه عام 2019 حيث تناولت تقييم مقاومة انكسار الأسنان المعالجة لبياً باستخدام 3 مواد حاشية مختلفة حيث كانت عينة الدراسة ضواحك سفلية أيضاً أظهرت نتائجهم أن مجموعات الأسنان التي استخدم فيها الاسمنت الحاشي MTAFILLAPEX أبدت مقاومة انكسار أكبر من مجموعات الأسنان التي استخدم فيها الاسمنت الحاشي ذو الأساس الريزيني AH Plus
- ✓ اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة Kakani AK وزملاؤه عام 2021 حيث تناولت تقييم علاقة عمق الاختراق مع مقاومة انكسار الأسنان المعالجة لبياً لبعض الاسمنتات الحاشية حيث كانت عينة الدراسة أسنان وحيدة القناة وتم استخدام الاسمنتات الحاشية AH Plus و Resilon-Real والاسمنتات الخزفية الحيوية ،أظهرت مجموعةBioceramic أعلى قيم مقاومة للكسر تليها

مجموعة الاسمنت الحاشيAH Plus فأظهرت نتائجهم أن مجموعات الأسنان التي استخدم فيها الاسمنت الحاشي البيوسيراميك أبدت مقاومة انكسار أكبر من مجموعات الأسنان التي استخدم فيها الاسمنت AH Plus

- ☒ اختلفت نتائج دراستنا مع دراسةMohammed YT وزملاؤه عام 2020 حيث تناولت تقييم مقاومة انكسار الأسنان المعالجة لبياً باستخدام 4 مواد حاشية مختلفة حيث تألفت عينة الدراسة من 60 ضاحك سفلي أظهرت نتائجهم أن مجموعات الأسنان التي استخدم فيها الاسمنت الحاشي MTAFILLAPEX والأسنان التي استخدم فيها الاسمنت الحاشي ذو الأساس الراتنجي الايبوكسي (AH Plus)قد أبدت مقاومة انكسار متقاربة ولم يكن هناك فروق جوهرية.
- قد يعزى لاختلاف طول الجذر المستخدم وقد يعزى إلى اختلاف قياس تحضير القناة. (Mohammed YT et al 2020)

**الخلاصة:**

ساهم استخدام الإسمنتات الحاشية الخزفية الحيوية في زيادة مقاومة الكسر لجذور الضواحك السفلية بشكل أكبر مقارنة باستخدام الاسمنتات الحاشية ذات الأساس الراتنجي الايبوكسي.

ساهم تجفيف القناة بالكحول 70% في زيادة مقاومة انكسار جذور الضواحك السفلية عند استخدام الاسمنت الحاشي ذو الأساس الراتنجي في حين انخفضت مقاومة الانكسار عند التجفيف بالكحول70% واستخدام الاسمنت الحاشي البيوسيراميك.

## المراجع:


- ALGarni Y, ALGarni M. (2019)." Influence of 70% Isopropyl Alcohol drying on bonding of different endodontic sealer to root canal dentin". International Journal of Medical Dentistry, pp :223-229.
- Belli S, Cobankara FK, Eraslan O, Eskitascioglu G, Karbhari V. (2006)."The effect of fiber insertion on fracture resistance of endodontically treated molars with MOD cavity and reattached fractured lingual cusps". Journal Biomed Mater Res B Appl Biomater.;79(1):35–40.
- Yendrembam B, Mittal A, Sharma N, Dhaundiyal A, Shilpa Kumari S, Abraham A. "Relative assessment of fracture resistance of endodontically treated teeth with epoxy resin-based sealers, AH Plus, MTA Fillapex, and Bioceramic Sealer: An In vitro study", Indian Journal of Dental Sciences 11(1):46
- Capar ID, Saygili G, Ergun H, Gok T, Arslan H, Ertas H. ( 2015)." Effects of root canal preparation, various filling techniques and retreatment after filling on vertical root fracture and crack formation". Dental Traumatolody, 31(4), pp. 302-7.
- Chadha R, Taneja S, Kumar M, Sharma M. (2010). "An in vitro comparative evaluation of fracture resistance of endodontically treated teeth obturated with different materials". Contemp Clin Dent1:70–2.
- Dias KC, Soares CJ, Steier L, Versiani MA, Rached-Júnior FJ, Pécora JD, Silva-Sousa YT, de Sousa-Neto MD. (2014)," Influence of drying protocol with isopropyl alcohol on the bond strength of resin-based sealers to the root dentin". Journal Endod. 2014.
- Er O, Can Çanakçi B, Genç Şen O, Süt N, (2021). " effect of two rotary and two reciprocating NiTi systems on postoperative pain after root canal retreatment on single-rooted incisor teeth". International endodontic journal. 54:(11):2016-2024
- Gaeta C, Marruganti C, Mingosa E, Malvicini G, Verniani G, tonini R, Grandimi S, (2023)."comparison of physico-chemical properties of zinc oxide eugenol cement and a bioceramic sealer". Journal of Endodontics, 1:187-193.
- Gibby SG, Wong Y, Kulild JC, Williams KB, Yao X, Walker MP.(2010), "Novel methodology to evaluate the effect of residual moisture on epoxy resin sealer/dentine interface: a pilot study", International Endodontic Journal., 44(3).
- Hu, X. Peng. Y. Sum. C.-P. Ling. J, (2010)." Effects of concentrations and exposure times of sodium hypochlorite on dentin deproteination: attenuated total reflection Fourier transform infrared spectroscopy study". Journal of Endododntics, Volume 36, p. 2008–2011.
- Jean,Yves Blum SE, J.,P. M.(1997)." Analysis of forces developed during obturations. comparison of three gutta-percha techniques". Journal of Endodontics, 23(5), p. 6.
- Kakani AK, Veeramachaneni C, Majeti C, Tummala M, Khiyani L. (2021). "Relationship between the Depth of Penetration and Fracture Resistance of Various Sealers: A Comparative Study", J Contemp Dent Pract,PP. 34-38.

- Lertchirakarn V, Palamara JE, Messer HH. (1999). "Load and strain during lateral condensation and vertical root fracture". J Endod. 1999:99–104.
- Mohammed YT, Al-Zaka IM. (2020). "Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Obturated with Different Root Canal Sealers (A Comparative Study)", J Contemp Dent Pract,21(5) pp:490-493.
- Mardini A. (2020). "The effect of different canal preparation and filling methods on the resistance to fracture of the roots of endodontically treated teeth". University of Hama,hama, Syria
- Nagas E, Uyanik MO, Eymirli A, Cehrily ZC, Vallittu PK, Lassila LV, Durmaz V. (2012). "Dentin moisture conditions affect the adhesion of root canal sealers". J Endod 2012;38(2):240–4.
- Ozlek E, Gündüz H, Akkol E, Neelakantan P, (2020). "Dentin moisture conditions strongly influence its interactions with bioactive root canal sealers. Restor Dent Endod ,2020;45(2).
- Rao A , Bhat SS, Hegde SK, Shaji Mohammed AK. (2012). "Evaluation of resistance of teeth subjected to fracture after endodontictreatment using different root canal sealers: An in vitro study".J Indian Soc Pedod Prev Dent 2012;30:305‑9.
- Razmi H , Bolhari B , Karamzadeh DashtiN , Fazlyabc M. (2016). "The Effect of Canal Dryness on Bond Strength of Bioceramic and Epoxy-resin Sealers after Irrigation with Sodium Hypochlorite or Chlorhexidine. Iranian Endodontic Journal. Volume 11(2),PP: 129–133.
- Sim T, Knowles J, Ng YL, Shelton J, Gulabivala K. (2001). "Effect of sodium hypochlorite on mechanical properties of dentine and tooth surface strain". International Endodontics J. 2001;34(2):120–32
- Topçuoğlu HS, Tuncay Ö, Karataş E, Arslan H, Yeter K. (2013). "In vitro fracture resistance of roots obturated with epoxy resin-based, mineral trioxide aggregate-based, and bioceramic root canal sealers". J Endod. 2013;39:1630–3.
- Viapiana R, Baluci CA, Tanomaru-Filho M, Camilleri J. (2015)." Investigation of chemical changes in sealers during application of the warm vertical compaction technique". International Endodontic Journal, 48(1), pp. 16-27.
- Wang s et al. (2023). "Effect of different dentin moisture on push-out strength of Bioceramic root canal sealer". J Dent Sci.2023
- Wilcox LR, R. C., Sutton T. (1997). " The relationship of root canal enlargement to finger-spreader induced vertical root fracture." Journal of Endodontics 23, 533-534
- Zhang W, Li Z, Peng B. (2010)." Effects of iRoot SP on mineralization-related genes expression in MG63 cells". J Endod. 2010;36(12):1978–82.