" تأثير ليزر Er:YAG في جودة الختم الذروي الراجع لمواد التحريض الحيوي (دراسة مخبرية)"

فاروق رسلان* أ.د: حسان الحلبية**

(الإيداع: 20 كانون الثاني 2020، القبول: 21 شباط 2021)

الملخص:

الهدف من البحث : معرفة تأثير قطع الذروة باستخدام ليزر Er:YAG في جودة ختم مادة الBiodetine و مادة EndoSequence Root Repair Material (ERRM)عند استخدامها كمادة حشو راجع .

الموادوالطرائق: تم استخدام 50 سن وحيد الجذر و وحيد القناة وخالٍ من النخور والتصدعات ومكتمل النمو ومستقيم، تم فصل التاج عن الجذر بحيث يبقى 14 ملم من طول الجذر ، حيث قسمت إلى 5 مجموعات متساويةn=10: المجموعة 1: تم قطع الذروة باستخدام سنابل ماسية وحشو الحفرة الراجعة باستخدام الBiodentine.المجموعة 2: تم قطع الذروة باستخدام سنابل ماسية وحشو الحفرة الراجعة باستخدام مادة الERRM.المجموعة 3 : تم قطع الذروة باستخدام ليزرEr:YAG وحشو الحفرة الراجعة باستخدام الBiodentine .المجموعة 4: تم قطع الذروة باستخدام ليزر Er:YAG وحشو الحفرة الراجعة باستخدام الERRM.مجموعة 5: (مجموعة شاهدة) تم قطع الذروة باستخدام السنابل الماسية بدون حشو الحفرة الراجعة . تم تحضير الحفر الراجعة باستخدام الرؤوس فوق الصوتية وبعمق 3 ملم من نهاية السطح المقطوع لكل أسنان العينة بعد الانتهاء من عملية قطع الذروة ثم طلي كافة السطوح ما عدا السطح المقطوع . تم غمر ذرى الأسنان بصباغ أزرق الميتلين لمدة 24 ساعة و من ثم إجراء مقاطع طولية و فحصها تحت المجهر الضوئي لتحديد درجة التسرب الصباغي .تم إجراء اختبار تحليل (Mann whitney) لدراسة الفروق في درجة التسرب الصباغي بين طريقتي القطع و المادتين المستخدمتين في البحث.النتائج: كانت قيم التسرب الصباغي في مجموعات قطع الذروة بالطريقة التقليدية(السنابل الماسية) أكبر من قيم التسرب الصباغي في مجموعات قطع الذروة بالليزر في العينة المدروسة في حين كانت قيم التسرب الصباغي في مجموعة الحشو الراجع بمادة الBiodentine و مجموعة الـ ERRM متشابهة.يمكن الاستنتاج أن جودة الختم الذروي عند قطع الذروة باستخدام ليزر Er:YAG أفضل من جودته عند استخدام السنابل الماسية في كلتا مادتي الحشو الراجع المستخدمتين في البحث ، في حين لا تأثير لمادة الحشو الراجع في جودة الختم .

الكلمات المفتاحية: جودة الختم الذروي – قطع الذروة– ليزر Er:YAG–مواد التحريض الحيوي .

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

**أستاذ في قسم مداواة الأسنان – رئيس قسم مداواة الأسنان – عميد كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

Effect of Er:YAG Laser On Retro-Apical Sealing Quality of Bio-Stimulating Materials (in Vitro study)

Farouk Raslan * **Prof.Dr. Hassan Alhalabiah** **

(Received: 20 December 2020, Accepted: 21 February 2021)

Abstract:

Aims and Objectives: The aim of this laboratory study was to evaluate the effect of Er:YAG laser compared to the traditional method (Diomand burs with mechincal handpiece), used for apiectomoy , on the sealing ability of two Bio-Stimulating Materials [Biodentine –Endo Sequence Root Repair Material (ERRM)] used as retrogtrade fillings.**Materials and Methods:**fifty extracted single rooted teeth were selected with completed, straight and single canal root and free of caries , resorption or previous treatment. The teeth crowns were removed and root length was adjusted to 14mm. Teeth were devided into 5 groups of 10 teeth each. Group I: Diomand burs used for apicetomoy –Biodentine used for retrofilling.Group II: Diomand burs used for apicetomoy –ERRM used for retrofilling.Group III:Er:YAG laser used for apicetomoy –Biodentine used for retrofilling.Group IV:Er:YAG lasr used for apicetomoy –ERRM used for retrofilling.Group V:(control Group) Diomand burs used for apicetomoy –no retofilling.retrograde cavities were made using ultrasonic tips.nail polish were applied to all teeth surfaces after placing the retrofilling materials expect the apical surface , teeth emerged in methylene blue paint for 24 hours.vertical sections were maed and then teeth were examined using microscope to determine the level of leakage .Mann Whitney test was used to show the difference in micro leakage level between the two methods used in apiectomy and the two retorgade fillings used. All stastical analysis was performed at 95% level of confidence. The results showed stastically significant differences in apical leakage regarding apex section using laser Er:YAG compared to Tradional methond(Diamond burs), and showed no stastically significant differences between the two retrograde fillings. **conclusion:** Apiectomoy using Er:YAG laser provides better sealing ability than traditional method ,whereas Biodentine and ERRM shows the same sealing ability in both methods used.

Key Words: sealing ability, Apiectomoy, Er:YAG laser ,Bio-Stimulating matericals.

* **Postgradguated student (master degree) – Department of Endodontic and Operative Dentistry – College of Dentistry – Hama University.**

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

1- المقدمة:

تهدف المعالجة اللبية إلى إزالة كامل محتوى الأقنية الجذرية من البقايا اللبية و المتعضيات الحية .(Chong, 2005) يعتمد نجاحها على التشخيص الجيد ، و تحضير المنظومة القنوية و تطهيرها ، و من ثم حشوها لتحقيق الختم الكامل و السد المحكم ثلاثي الأبعاد . (Galhotra, 2013)

يؤدي الحشو غير الكتيم للمنظومة القنوية إلى التسرب المجهري ضمن الفراغات في مادة الحشو ، مسبباً رد فعل التهابي مزمن حول ذروي معرضا بذلك نجاح المعالجة اللبية للخظر (Valera et al., 2006). فالغاية الأساسية من حشو الأقنية الجذرية هي تحقيق ختم كامل بين منطقة الفراغ القنوي اللبي و المنطقة حول الجذرية. (Friedman, 1991)

تنجم أغلب حالات الحشو القنوي السيء ، بما فيها الحشو الناقص ، عن تحضير قنوي سيء . مثل هذه الحالات عادة ما تكون مترافقة بحدوث أخطاء إجرائية مثل فقدان الطول العامل ، انتقال القناة ، الانثقابات الجذرية ، التسرب الحفافي التاجي ، الأمر الذي يؤثر في جودة الختم الذروي و الحالة الصحية للنسج حول الذروية . (الحلبية 2018)

لذا يعد عدم التسرب المجهري معياراً لنجاح الختم الذروي ، الذي يقود إلى نجاح دائم للمعالجات اللبية ، و على الرغم من تطور المداواة اللبية المتضمنة مواد و تقنيات الحشو القنوي ، إلا أن هناك نسبة من المعالجات اللبية الفاشلة التي تتطلب تداخلاً جراحياً للمحافظة على السن.(Asgary et al., 2008)

تعرف الجراحة اللبية على أنها إجراء علاجي يهدف إلى معالجة التعقيدات التي لا يمكن علاجها بالمعالجة اللبية التقليدية المحافظة، أما عملية قطع الذروة فتعني قص أو بتر ذروة الجذر و تجريف الآفة حول الذروية من خلال عملية جراحية . (Bramante CM, 2010)

تعد المعالجة الجراحية في المداواة اللبية ضرورة ملحّة للمحافظة على الوحدات السنية التي أخفقت معها المعالجة اللبية المحافظة، وقد اقترحت تقنيات جراحية عديدة في هذا المجال من ضمنها قطع الذروة المتبوع بعملية الحشو الراجع، والذي سمح بفتح آفاق جديدة للبحث عن مواد ذات تقبل حيوي من قبل النسج حول السنية، فكانت بداية المواد المستخدمة عبارة عن الأملغم وإسمنت أكسيد الزنك والأوجينول والكوتابركا ... إلخ.(Carr, 1992)

حدث في السنوات الأخيرة تطور كبير في مجال الجراحة اللبية، تضمنت تطورات في: التصوير التشخيصي، التقنية الجراحية، توضيح رؤية ساحة العمل الجراحي (المجهر)، الليزر، التجدد الموجه للأنسجة، مواد الحشو الراجع (Eva Marti-Bowen, 2006)

تعتمد المعالجة الناجحة على تحديد سبب الآفة الذروية، وتحديد الطرائق الملائمة لإزالة السبب والذي غالباً ما يكون عبارة عن مستعمرات جرثومية معقدة التركيب موجودة في الفراغ القنوي الجذري و مندخلة ضمن القنيات العاجية. (Siqueira, 2001)

أنواع الآفات حول الذروية السليمة Benign periapical lesions

يمكن تقسيمها إلى :

1-أورام حبيبية

2-خراجات حول ذروية

3-أكياس سنية المنشأ

تهدف الإجراءات الجراحية إلى التخلص من العامل المسبب (الجراثيم) و إجراء الختم الذروي للنظام القنوي الجذري بغية تحفيز شفاء النسج حول الذروية . (البني.ركاب 1998)

استطبابات ومضادات استطباب الجراحة حول الذروية:

تستطب الجراحة حول الذروية عند :

1-وجود آفة حول ذروية مترافقة مع أعراض سريرية، أو آفة حول ذروية ذات حجم متزايد.

2- حدوث تجاوز للمادة الحاشية بعد إجراء المعالجة اللبية مترافق مع أعراض سريرية.

3- في حال كانت المعالجة المحافظة غير ممكنة أو في حال وجود تشوهات شكلية كبيرة للجذر تمنع إجراء معالجة قنوية كاملة.

4- الأسنان ذات الأقنية الجذرية المتكلسة التي لا يمكن علاجها بالأدوات، والمترافقة مع أعراض سريرية و/أو شعاعية.

5- إذا كان حجم الأفة الذروية أكبر من 5 مم.

6- حالات الآفات الذروية المستمرة، وكبديل لإعادة المعالجة في حال رفضها من قبل المريض.(Lietzau M, 2013)

في حين أنها تكون غير مستطبة عند وجود معالجة لبية غير مرضية أو تسرب حفافي تاجي أو عند وجود دعم عظمي سيء أو غير كاف بعد الجراحة ، أو عند وجود صحة حول سنية سيئة و صحة عامة سيئة.

قطع النهاية الذروية لجذر السن :

يعد الشكل التشريحي لكل سن من الأسنان أمراً معقداً، وعلى الجراح أن يفهم تشريح الثلث الذروي من الجذر ليحدد امتداد القطع الذروي. تمتلك 75% من الأسنان شذوذات قنوية (أقنية جانبية أو ثانوية) في الـ 3 مم الذروية، لذلك فإن قطع 3 مم من ذروة الجذر لابد أن يشمل معظم الأقنية الثانوية والجانبية وبالتالي إزالة معظم العوامل المهيجة والعضويات الدقيقة . (De Deus, 1975)

إن إزالة مقدار 3 ملم من النهاية الذروية للجذر يزيل أغلب مناطق الدلتا و المناطق البرزخية و الشذوذات الأخرى ، والتي عادة ما تتواجد في مناطق معينة من النظام القنوي ، و بالتالي يتم التخلص من العضويات الدقيقة و الحد من ارتشاح منتجاتها إلى منطقة النسج حول الذروية .(Laskin, 2009)

هناك نوعان لعملية قطع الذروة: عملية قطع الذروة التقليدية وعملية قطع الذروة الراجعة. تستطب عملية قطع الذروة الراجعة في الحالات التي يكون هناك عقبات لإجراء قطع الذروة التقليدية، مثال ذلك: عدم إمكانية معالجة القناة اللبية بشكل ملائم عبر الحجرة اللبية بسبب وجود حصاة لبية، أقنية متكلسة، حشوة قنوية غير جيدة، أداة مكسورة، وجود تاج أو جسر. (Laskin, 2009)

أهمية الليزر في طب الأسنان :

تتكون المادة الفعالة لليزر Er:YAG من نسبة ضئيلة من الإيربيوم المنحلة ذراته في كريستال الياتريوم ألمنيوم غارنيت Yttrium aluminum garnet crystal(Er:Y3AL5O12) (Lietzau M, 2013)

بينما نجد أن معظم أنواع الليزر تولد أضراراً حرارية وبنيوية على النسج السنية الصلبة، فإن أكثر النتائج المرجوة قد لوحظت مع ليزر Er:YAG عند طول موجة 2.94 µm (Wigdor HA, 1995)

ميزات استخدام الليزر في قطع الذروة :

-يؤدي استخدام الليزر في قطع النهاية الذروية إلى صهر ablation القنيات العاجية (Kimura Y, 2000)، والذي قد يساهم في إنقاص التسرب الحفافي وزيادة مقاومة الجذر للامتصاص(Paghdiwala, 1993) .

-إن غياب الاهتزاز أثناء قطع النهاية الذروية باستخدام الليزر قد يقي من حدوث نقص التكيّف adaptation ما بين الكوتابركا وجدران القناة(Komori T, 1997) .

-إن استخدام ليزر Er:YAG يمكن أن يذيب المكونات المعدنية ويصهر الجزيئات غير المنتظمة، والذي ينتج عنه سطح ناعم ونظيف.(Paghdiwala, 1991)

-يتميز استخدام الليزر بشكل عام -وبشكل خاص في عملية قطع الذروة- بـ: رؤية أفضل، عدم التماس مع السن، الدقة العالية في القطع، نقص الإزعاج للمريض الناتج عن الاهتزاز، حد أدنى من الألم التالي، إنقاص التلوث الجرثومي للنسج المجاورة، نقص خطر رض النسج المجاورة المحيطة(Komori T, 1997) .

- إزالة طبقة اللطاخة(Komori T, 1997) ، وقد تبين أن إزالة طبقة اللطاخة يقلل التسرب الجرثومي من النظام القنوي (Clark-Holke D, 2003)

سمات الحفرة الراجعة في عملية قطع الذروة :

التحضير النموذجي يكون على شكل حفرة ذات عمق 3 ملم تقريباً، ذات نموذج صنف أول، جدرانها موازية للمحور الطولي للجذر. تعتبر هذه الصفات ملائمة للشكل التشريحي للقناة الجذرية وتساهم في ثبات مادة الحشو في الحالة التقليدية، تستخدم قبضة صغيرة مع سنبلة صغيرة كروية أو قمعية، تكمن سلبيات هذه الطريقة في صعوبة التحكم باتجاه وعمق التحضير (Von Arx T et al, 2011)، لكن مع ظهور الرؤوس فوق الصوتية المصممة خصيصاً لهذه الغاية فإنه غالباً ما يتم استخدامها لإنجاز تحضيرات الحفرة الراجعة(Carr, 1992) .

أظهر (O'Connor RP, 1995) عدم وجود فروق جوهرية في ختم الحشوة الراجعة سواء تم استخدام القبضة أو الرؤوس فوق الصوتية

مواد الحشو الراجع :

استخدمت عدة مواد للحشو الراجع في المعالجات الجراحية بعد قطع النهاية الذروية وتحضير الحفرة الراجعة مثل الأملغم و الراتنج المركب الإسمنتات الحاوية على ماءات الكالسيوم و الإسمنت الزجاجي الشاردي و مركب ثلاثي الأكاسيد المعدنية ، وذلك في محاولة للوقاية من التسرب المجهري وتحفيز الشفاء العظمي حيث زاد هذا الكم الهائل للمواد الشكوك في جودة أدائها، وذلك لأنه حتى الآن لم يتم التوصل إلى المادة المثالية التي تحقق خواصّ ملائمة من الناحية الحيوية و الفيزيائية و الكيميائية(Valera et al., 2006)

مواد الخزف الحيوي Bioceramic material :

يتألف الخزف الحيوي من مواد خزفية تم تصميمها بشكل خاص حتى تستخدم في المجال الطبي عموماً و السني خصوصاً، تتضمن الألومينا و الزركونيا و الزجاج الحيوي و الزجاج الخزفي و هيدروكسي أباتيت و فوسفات الكالسيوم (HENCH, 1991)، تصنف مواد الخزف الحيوي تبعا لتفاعلها مع الأنسجة إلى مواد فعالة حيويا (Bio-active) و مواد خاملة (Bio-inert) (BEST, 2008) تتفاعل المواد الفعالة حيويا كالزجاج و فوسفات الكالسيوم مع النسج المحيطة ، و تحفز على النمو و تكون نسجاً جديدة(KOCH, 2009) ، بينما لا تسبب المواد الخاملة كالزركونيا و الألومينا ردود أفعال للأنسجة ولا تملك أية تأثيرات بيولوجية أو فيزيولوجية.(BEST, 2008)

تعد سيليكات الكالسيوم و الفوسفات أساس مواد الخزف الحيوي ذات القوام المعجوني المستخدم كمادة حشو راجع و تكون ممزوجة مسبقا و قابلة للدك و محبة للماء . تتوفر تجاريا بنوعين endosequence root repair material لشركة (Brasseler,USA) و totalfill BC sealer لشركة (FKG , Switzerland) (LOUSHINE, 2011)

يعود استخدام الخزف الحيوي إلى سببين :

-التقبل الحيوي العالي لهذه المواد من قبل النسج المحيطة (KOCH, 2009)

-احتواؤها على فوسفات الكالسيوم الذي يحسن من خصائص تصلب الخزف الحيوي و يضفي عليه بنية بلورية و كيميائية مشابهة للبنية البلورية للنسج السنية و العظمية (GINEBRA, 1997)

يساهم وجود نسبة من الرطوبة في تنشيط تفاعل التصلب لهذه المادة .(LOUSHINE, 2011)

تبلغ قمية pH هذه المادة أثناء مراحل تصلبه الأولى قيمة 12 ما يعزز الخواص القاتلة للجراثيم.(ZHANG, 2009)

مادة الـ ERRM :

تتكون من سيليكات الكالسيوم -فوسفات الكالسيوم -أكسيد الزركونيوم -أكسيد التانتاليوم -مواد مالئة

Biodentine:

هي مادة اسمنتية نشطة حيوياً قدمتها شركة Septodent ، مشابهة للخواص الميكانيكية للعاج السني ، يمكن استعمالها كبديل للعاج في التيجان و الجذور السنية ، تمتلك هذه المادة فعلاً إيجابيا على خلايا اللب السني و تعمل على تشكيل العاج الثالثي ، أما في حال التماس المباشر مع النسيج اللبي فإنها تعزز تشكيل العاج الإصلاحي . (KAUR, 2017)

تتكون من مسحوق و سائل :

1- مسحوق : يتألف من السيليكات ثلاثية الكالسيوم Tricalcium silicate ، كربونات الكالسيوم Calcium Carbonate ، أوكسيد الزيركون Zirconium Oxide ، أوكسيد الحديد Iron Oxide ، السيليكات ثنائية الكالسيوم Dicalcium silicate و أوكسيد الكالسيوم Calcium Oxide .

2- سائل مائي : يتألف من كلوريد الكالسيوم Calcium Chloride و الذي يعمل كمسرع للتصلب Setting Accelerator و عامل مرجع Water-reducing Agent

وتمزج هذه المادة بواسطة خلّاط الأملغم لمدة 30 ثانية، كما أنها تتمتع بزمن تصلب نهائي (10 -12) دقيقة، ويعود سبب قصر زمن التصلب إلى إضافة كلوريد الكالسيوم، وخفض محتوى السائل.(DAWOOD, 2017)

2-الهدف من الدراسة :

مقارنة جودة الختم الحاصل بعد عملية قطع الذروة عند:

- اتباع طريقتين مختلفتين في قطع النهاية الذروية (السنابل الماسية، ليزر Er:YAG)
- الختم بنوعين مختلفين من مواد الحشو الراجع (ERRM , Biodentine)

3-المواد والطرائق:

تم استخدام 50 سن أمامي وحيد الجذر ووحيد القناة وخالٍ من النخور والتصدعات ومكتمل النمو تم تنظيفها من البقايا النسيجية ووضعها في الكلورامين لحين الاستخدام وتتصف بمايلي :

- لم تتلق معالجة لبية أو ترميمية سابقة.
- تمتلك جذوراً بطول 14 ملم على الأقل.
- قليلة الانحناء أو مستقيمة تقريباً.
- ذات جذور متشابهة الأبعاد تقريباً.

تمت الدراسة في عيادة الدراسات العليا لمداواة الأسنان و وحدة الليزر في كلية في كلية طب الأسنان – جامعة حماه .

تم فصل التاج عن الجذر باستعمال قرص ماسي فاصل بحيث يبقى 14 مم من طول الجذر، تم استبعاد الجذور التي تحتوي أكثر من قناة أو الجذور ذات الأقنية المتكلسة .

تم التأكد من نفوذية القناة باستخدام مبارد K-file قياس 10# و تم تحديد الطول العامل بانقاص 0.5 ملم من طول مبرد k-file السابق الذي يدخل إلى القناة حتى ترى ذروته من الثقبة الذروية.

بعدها حضرت الأقنية الجذرية باستخدام جهاز التحضير الآلي و نظام التحضير الألي Revo-S وفق تعليمات الشركة المصنعة ، حيث تم بدء التحضير بالمبرد (SC1: 6% - #25 - 21MM) ذلك لثلثي الطول العامل ، ثم المبرد (SC2 4%: ذلك لكامل الطول العامل ، و أخيرا نهاء التحضير بالمبرد (SU : 6% - #25 - 25MM) ذلك لكامل الطول العامل ، مع استخدام هيبكلوريد الصوديوم بتركيز 5.25 % كسائل للغسل و الارواء عند كل تغيير باستعمال الأدوات حتى نهاية العمل ، و استخدام المزلق EDTA gel بتركيز 17% عند استعمال المبارد الآلية

و من ثم جففت الأقنية الجذرية بوساطة الأقماع الورقية الماصة ، و تم الحشو باستخدام طريقة التكثيف الحراري العمودي مع استخدام الاسمنت الحاشي الراتنجي(Dia ProSeal , Diadent) ، وفقا للمعايير التي تضمن الوصول إلى حشو كتيم و مستمر و متجانس من حفرة المدخل التاجي حتى نهاية الذروية للقناة.

قسمت العينة عشوائياً إلى 5 مجموعات متساوية كل مجموعة تضم 10 أسنان :

المجموعة الأولى:تم قطع الذروة فيها بالسنابل الماسية التوربينية وتحضير الحفرة الراجعة باستخدام الرؤوس فوق الصوتية وثم حشو الحفرة الراجعة باستخدام Biodentine ثم طلي سطوح الجذر بطلاء الأظافر باستثناء النهاية المقطوعة.

المجموعة الثانية : تم قطع الذروة فيها بالسنابل الماسية التوربينية وتحضير الحفرة الراجعة باستخدام الرؤوس فوق الصوتية و ثم حشو الحفرة الراجعة باستخدام ERRM ثم طلي سطوح الجذر بطلاء الأظافر باستثناء النهاية المقطوعة.

المجموعة الثالثة : تم قطع الذروة فيها بليزر Er:YAG (Kavo K.E.Y Laser , Germany)وتحضير الحفرة الراجعة باستخدام الرؤوس فوق الصوتية و ثم حشو الحفرة الراجعة باستخدام Biodentine ثم طلي سطوح الجذر بطلاء الأظافر باستثناء النهاية المقطوعة.

المجموعة الرابعة : تم قطع الذروة فيها بليزر Er:YAG (Kavo K.E.Y Laser , Germany)وتحضير الحفرة الراجعة باستخدام الرؤوس فوق الصوتية و ثم حشو الحفرة الراجعة باستخدام ERRM ثم طلي سطوح الجذر بطلاء الأظافر باستثناء النهاية المقطوعة.

المجموعة الخامسة : تم قطع الذروة فيها بالسنابل الماسية التوربينية وتحضير الحفرة الراجعة باستخدام الرؤوس فوق الصوتية و دون حشو الحفرة الراجعة و دون تطبيق طلاء أظافر.

الشكل رقم (1): يبين طريقة قطع الذروة بواسطة ليزر Er:YAG

بعدها تم غرس أسنان كل مجموعة و بالترتيب في شمع الصف الأحمر ، و من ثم غمرت جذور الأسنان في محلول أزرق الميتيلين (بتركيز 2% و ph=7) ضمن أطباق زجاجية و حفظت لمدة 24 ساعة ضمن الحاضنة (بدرجة حرارة 37 درجة مئوية) .

الشكل رقم (2): يبين غرس الأسنان بصباغ أزرق الميتلين

بعد انقضاء هذه الفترة تم إخراج الأسنان من الصباغ و غسلها جيدا بالماء الجاري لإزالة بقايا المحلول ، ثم تنظيف سطح الجذر من طلاء الأظافر و ذلك باستخدام رؤوس التقليح فوق الصوتية .

تم بعد ذلك إجراء مقاطع طولية دهليزية لسانية و فحصها تحت مجهر ستيريو بتكبير 10X لمراقبة درجة التسرب الصباغي مقدرة بالميليمتر .

الشكل رقم (3): يبين المقطع الطولي لسن من أسنان المجموعة 2

تحت المجهر الضوئي لتقييم درجة التسرب الصباغي

4- النتائج و الدراسة الاحصائية :

أولاً:نتائج اختبار التسرب الصباغي:

الجدول رقم(1): يوضح درجات التسرب الصباغي بال ملم

الدرجة	مقدار التسرب الحاصل
0	لا يوجد تسرب
1	تسرب بمقدار نصف ملم
2	تسرب بمقدار 1 ملم
3	تسرب بمقدار 2 ملم
4	تسرب بمقدار أكثر 2 ملم

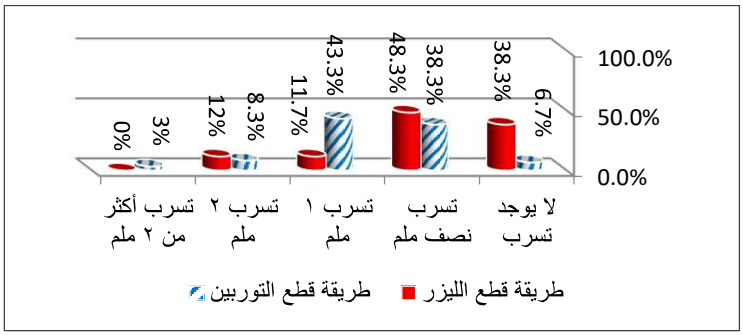
ثانياً:الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم الاعتماد على برنامج الحزمة الإحصائية الحاسوبية (SPSS Version24) في الدراسة الإحصائية التحليلية لبيانات البحث الحالي، حيث تم استخدام اختبار (Mann–Whitney Test) لدراسة الفروق في جودة الختم الحفافي بين طريقتي القطع المستخدمتين و المادتين المستخدمتين للحشو الراجع في الدراسة. كما تمت الاستعانة ببرنامج (Microsoft Excel) لتوضيح النتائج التي تم التوصل إليها بالأشكال البيانية المناسبة.

وقد تم الاعتماد في تقدير الفروقات الاحصائية على مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّ أي قيمة (P-Value) أعلى من مستوى الدلالة (0.05) يُعتبر الفرق المُشاهد غير هام احصائياً، في حين أنَّ أي قيمة (P-Value) أقل من مستوى الدلالة (0.05) يُعتبر الفرق المُشاهد هام احصائياً، وهو فرق حقيقي يمكن عزوه للخاصية المدروسة المختلفة بين طرفي المقارنة في الاختبار الاحصائي المطبق (أي أنّه فرق مهم إحصائياً).

دراسة الفروق في جودة الختم الحفافي بين الطريقتين المستخدمتين في قطع الذروة:

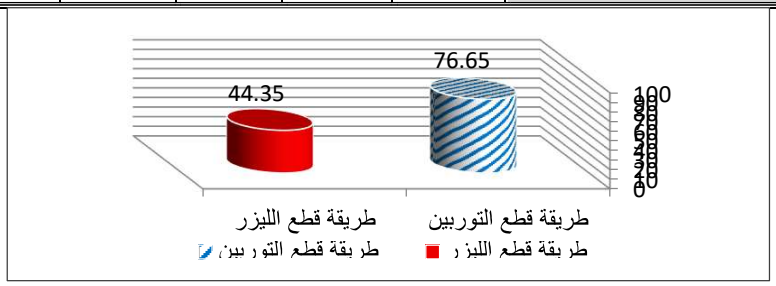
من أجل دراسة الفروق في جودة الختم الحفافي بين طريقة قطع التوربين وبين طريقة قطع الليزر، تم استخدام اختبار (Mann-Whitney Test)، والنتائج موضحة في الجدولين الآتيين.



الشكل البياني رقم (1): يوضح الفروق في النسب المئوية لدرجات جودة الختم الحفافي في الطريقتين المستخدمتين في الدراسة

الجدول رقم (2): نتائج اختبار Mann Whitney لدراسة الفروق في جودة الختم الحفافي بين الطريقتين المستخدمتين في الدراسة

المجموعة المدروسة	عدد الأسنان	توسط الرتب	جموع الرتب	يمة الاختبار	قيمة P-Value	القرار
طريقة قطع التوربين	50	76.65	4599	5.402	0.000	وجد فرق دال
طريقة قطع الليزر	50	44.35	2661			



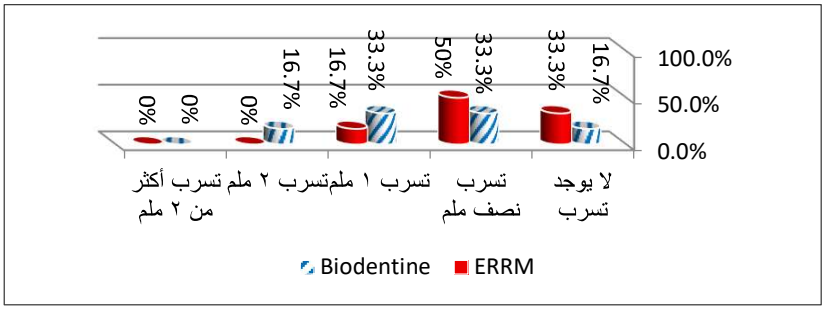
الشكل البياني رقم (2): يوضح الفروق بين متوسطات رتب جودة الختم الحفافي بين الطريقتين المستخدمتين في الدراسة

يتضح من خلال النتائج في الجدول رقم (2) وجود فرق دال إحصائياً في جودة الختم الحفافي بين طريقة قطع التوربين وبين طريقة قطع الليزر، حيث بلغت قيمة اختبار مان وتني (5.402) وبلغت قيمة P Value التابعة له (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّه يوجد فرق دال إحصائياً. وهذا الفرق الدال في التسرب الحفافي لصالح

طريقة قطع الليزر حيث بلغت قيمة متوسط رتب درجات التسرب الحفافي فيها (44.35) وهي أقل وأفضل مقارنةً مع متوسط رتب درجات التسرب الحفافي في طريقة قطع التوربين البالغ (76.65).

دراسة الفروق في جودة الختم الحفافي بين المادتين المستخدمتين في الدراسة:

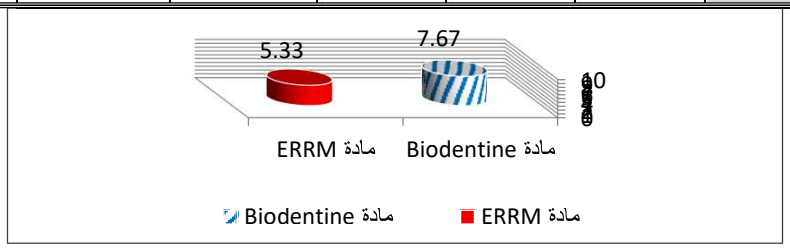
من أجل دراسة الفروق في جودة الختم الحفافي بين مادة Biodentine وبين مادة ERRM، تم استخدام اختبار (Mann-Whitney Test)، والنتائج موضحة في الجدولين الآتيين.



الشكل البياني رقم (3): يوضح الفروق في النسب المئوية لدرجات جودة الختم الحفافي في المادتين المستخدمتين في الدراسة الجدول رقم

لدراسة الفروق في جودة الختم الحفافي بين المادتين المستخدمتين في الدراسةMann Whitney نتائج اختبار (3)

المجموعة المدروسة	عدد الأسنان	توسط الرتب	جموع الرتب	قيمة الاختبار	قيمة P-Value	القرار
مادة Biodentine	50	7.67	46.02	1.180	0.238	لا يوجد فرق دال
مادة ERRM	50	5.33	31.98			



الشكل البياني رقم (4): يوضح الفروق بين متوسطات رتب جودة الختم الحفافي بين المادتين المستخدمتين في الدراسة

يُلاحظ من النتائج في الجدول رقم (3) عدم وجود فرق دال إحصائياً في جودة الختم الحفافي بين مادة Biodentine وبين مادة ERRM، حيث بلغت قيمة اختبار مان وتني (1.180) وبلغت قيمة P Value التابعة له (0.238) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي فإنَّه لا يوجد فرق دال إحصائياً.

5- المناقشة:

تهدف الجراحة حول الذروية إلى : إزالة العامل المسبب من خلال قطع النهاية الذروية، و منع حصول إعادة تلوث للمنطقة بعد إزالة العامل المسبب عبر تطبيق الحشو الراجع.

تندرج دراستنا في سياق الدراسات المجراة لاختبار جودة الختم الذروي الناتجة عند استخدام طريقتي قطع مختلفتين (Er:YAG ليزر و السنابل الماسية) و مادتين مختلفتين من مواد الحشو الراجع (Biodentine و ERRM).

تم اختيار مادتي الحشو الراجع Biodentine و ERRM لأنهما برزتا في الآونة الأخيرة كمادتين جديدتان للاستخدام في الحشو الراجع و بسبب ندرة الدراسات التي قارنت بين خصائصهما. استخدمنا في دراستنا لتحقيق القطع الذروي السنابل الماسية المحمولة على قبضات توربينية أو ليزر Er:YAG.

مقدار قطع النهاية الذروية الذي اعتمدناه في هذه الدراسة كان 2-3 ملم حيث أنه بذلك نضمن التخلص من جميع الأقنية الثانوية و المناطق البرزخية و مناطق الدلتا ، أما زاوية القطع فقد كانت أقرب ما يمكن ل 90 درجة من المحور الطولي للسن ، يفيد ذلك في إنقاص نفوذ الجراثيم من النظام القنوي إلى المنطقة حول الذروية. (الحلبية 2018)

ذكر العديد من الطرائق المستعملة لتقييم جودة الختم لمواد الحشو الراجع و منها : درجة عمق نفوذ الصباغ ، نفوذ النظائر المشعة ، التسرب الجرثومي ، الوسائل الكيميائية و الكهربائية و تقنيات ترشيح السوائل . تم الاعتماد على التسرب الصباغي في هذه الدراسة لأن الحشوة الراجعة التي تملك أصغر ستمنع تسرب الجراثيم و ذيفاناتها إلى النسج حول الذروية بشكل أفضل (R KOKATE, 2012) .

و على الرغم من الانتقادات ، تبقى اختبارات التسرب الصباغي هي الأفضل من أجل تحري قابلية الختم ، فهي أكثر أماناً و أسهل بالتعامل من النظائر المشعة (ERKUT, 2006) ووجد بعض الباحثين أن تسرب صباغ أزرق الميتلين المستخدم بشكل شائع ، مشابه و مساو لتسرب المنتجات الإستقلابية الصغير ذات الحجم الجزيئي المماثل (AHLBERG, 1995)

ضمن ظروف دراستنا الحالية، خلصنا إلى النتائج التالية:

- عند مستوى ثقة 95% قيم التسرب الصباغي في المجموعة الشاهدة التي لم يتم فيها نطبيق طلاء سطوح الجذر بطلاء الأظافر كانت قيم التسرب من الدرجة الرابعة أي وجود تسرب صباغي كامل .
- عند مستوى ثقة 95% قيم التسرب الصباغي في مجموعتي القطع باستخدام ليزر Er:YAG أقل من مجموعتي القطع باستخدام السنابل الماسية عند استخدام كلتا مادتي الحشو الراجع المستخدمتين في عينة البحث .
- عند مستوى ثقة 95% قيم التسرب الصباغي في مجموعتي الحشو الراجع باستخدام ال Biodentine و ERRM كانتا متشابهتين عند استخدام كلتا طريقتي القطع المستخدمتين في عينة البحث

لدى المقارنة بين المجموعتين (1 و 2) مع المجموعتين (3 و 4) ظهرت فروق دالة إحصائيا ، حيث تفوقت المجموعة (3 و 4) التي استخدم فيها الليزر للقطع على المجموعة(1 و 2) التي استخدمت فيها الطريقة التقليدية ،من المحتمل ان الليزر يعمل على إزالة طبقة اللطاخة وختم الاقنية العاجية.

تتفق نتائج دراستنا مع نتائج الدراسة المخبرية للباحث(Pozza DH, 2009) التي قارنت بين تسع تقنيات مختلفة لقطع الذروة كان من بينها تقنيتان مماثلتان تماماً للتقنيتين في المجموعتين (1و 2) و (3و 4) .

كما تتفق نتائج دراستنا مع الدراسة السريرية لـ(Lietzau M, 2013) الذي قام بمقارنة الشفاء بين تقنيتين مختلفتين لقطع الذروة، الأولى استخدمت فيها الطريقة التقليدية لقطع النهاية الذروية، والثانية استخدم فيها ليزر Er:YAG للقطع مع استخدام المجهر اللبي، وقد استخدمت الرؤوس فوق الصوتية لتحضير الحفرة الراجعة وتم تطبيق إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول كحشوة راجعة في كلا المجموعتين، وكانت فترات المراقبة هي يوم ، 7 أيام، 180 يوماً، وقد تم الاعتماد في المراقبة على التقييم السريري فقط من خلال استخدام مشعر للالتهاب، وتوصلت هذه الدراسة إلى تفوق طريقة القطع بالليزر على الطريقة التقليدية بشكل واضح.

في حين اختلفت دراستنا مع دراسة(Francischone et al., 2005) الذي قام بدراسة مخبرية على 40 سن وحيد الجذر ، حيث قسمت الأسنان إلى مجموعتين بالتساوي تم استخدام ليزر Er:YAG في قطع النهاية الذروية للمجموعة الأولى في حين تم استخدام القطع التقليدي بالقبضات التوربينية لقطع النهاية الذروية في المجموعة الثانية ، و كانت النتائج بعدم وجود فروق احصائية بين طريقتي القطع ،قد يعود سبب الاختلاف لاستخدام سنابل التنغستن كارباید عند القطع باستخدام قبضات التوربين في حين تم استخدام سنابل ماسية في بحثنا، مع اختلاف إعدادات القطع بالليزر حيث كانت إعدادات الجهاز المستخدمة (طاقة350 ميلي جول وتواتر 6 هرتز مع إرذاذ هواء/ماء)في حين كانت إعدادات الجهاز المستخدمة في بحثنا هذا (طاقة400 ميلي جول وتواتر 4 هرتز مع إرذاذ هواء/ماء).

6-الاستنتاجات:

- ساهم قطع نهاية الذروية باستخدام الليزر Er:YAG بتحسين جودة الختم الذروي مقارنة باستخدام السنابل الماسية على القبضات التوربينية .
- لا يوجد فارق جوهري في جودة الختم فيما يتعلق بخصائص Biodentine و ERRM

7- التوصيات والمقترحات :

-نوصي باستخدام ليزر Er:YAG في عملية قطع النهاية الذروية .

-نوصي باستخدام مادتي Biodentine و ERRM كمادة حشو راجع للحفرة الراجعة المحضرة بعد عملية قطع الذروة لتقبلهما الذروي الجيد.

-نقترح إجراء دراسة مخبرية لمقارنة جودة الختم الذروي الحاصل عند تحضير الحفرة الراجعة باستخدام ليزر Er:YAG و الرؤوس فوق الصوتية.

-نقترح إجراء دراسة لمقارنة تأثير سماكة مادة الحشو الراجع المطبقة على جودة الختم الذروي عند تطبيق مادتي (Biodentine , ERRM)

8-المراجع :

1) AHLBERG, K., ASSAVANOP, P. & TAY, W. 1995. A comparison of the apical dye penetration patterns shown by methylene blue and India ink in root-filled teeth. *International Endodontic Journal* 28, 30-34.
2) ASGARY, S., EGHBAL, M. J. & PARIROKH, M. 2008. Sealing ability of a novel endodontic cement as a root-end filling material. *J Biomed Mater Res A,* 87, 706-9.
3) BEST, S., PORTER, A., THIAN, E. & HUANG, J. 2008. Bioceramics: past, present and for the future. *Journal of the European Ceramic Society,* 28, 1319-1327.
4) BRAMANTE CM, D. M. I., BERNARDINELI N, ET AL 2010. Effect of sputter-coating on cracking of root-end surfaces after ultrasonic retrograde preparation- A SEM study of resected root apices and their respective impressions. *Acta Odontol Latinoam*, 53-57.
5) CARR ،G. 1992. Advanced techniques and visual enhancement for endodontic surgery. *Endod Rep,* 7.
6) CHONG, B. S. 2005. Postoperative pain after root-end resection and filling. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod,* 100, 762-6.

7) CLARK-HOLKE D, D. D., WALTON R, RIVERA E, GUTHMILLER JM 2003. Bacterial penetration through canals of endodontically treated teeth in the presence or absence of the smear layer. *J Dent* 31, 275–281.

8) DAWOOD, A. E., PARASHOS, P., WONG, R. H., REYNOLDS, E. C. & MANTON, D. J 2017. Calcium silicate-based cements: composition, properties, and clinical applications. *Journal of investigative and clinical dentistry,* 8.

9) DE DEUS, Q. 1975. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. *J Endod* 1.

10) ERKUT, S ،.TANYEL, R. C., KEKLİKOĞLU, N., YILDIRIM, S. & KATİBOĞLU, A. B. 2006. A comparative microleakage study of retrograd filling materials. *Turkish Journal Of Medical Sciences,* 36, 113-120.

11) EVA MARTI-BOWEN, M. P. 2006. An update in periapical surgery. *Med Oral Path Oral Cir Bucal*, 503-9.

12) FRANCISCHONE, C. E., PADOVAN, L. A., PADOVAN, L. E., DUARTE, M. A., FRAGA SDE, C. & CURVELLO, V. P. 2005. Apicectomy with the Er:YAG laser or bur, followed by retrograde root filling with zinc oxide/eugenol or sealer 26. *Photomed Laser Surg,* 23, 395-8.

13) FRIEDMAN, S. 1991. Retrograde approaches in endodontic therapy. *Endod Dent Traumatol,* 7, 97-107.

14) GALHOTRA, V., SOFAT, A., PANDIT, I. K., GAMBHIR, R. S., SRIVASTAVA, N. & GUGNANI, N 2013. Comparative evaluation of microleakage of various retrograde filling materials: An in vitro study. *Journal of natural science, biology, and medicine*, 403.

15) GINEBRA, M., FERNANDEZ, E., DE MAEYER, E., VERBEECK, R., BOLTONG, M., GINEBRA, J., DRIESSENS, F. & PLANELL, J. 1997. Setting reaction and hardening of an apatitic calcium phosphate cement. *Journal of dental research,* 76, 905-912.

16) HENCH, L. L. 1991. Bioceramics: from concept to clinic. *Journal of the american ceramic society,* 74, 1487-1510.

17) KIMURA Y, W.-S. P., MATSUMOTO K 2000. Lasers in endodontics: a review. *International Endodontic Journal,* 33, 17.185–3

18) KOCH, K. B., D. 2009. The increased use of bioceramics in endodontics. *Dentaltown*, 33-43.

19) KOMORI T, Y. K., TAKATO T, MATSUMOTO K 1997. Clinical application of the erbium:YAG laser for apicoectomy. *J Endod 23*, 748–750.

20) LASKIN, D. 2009. Oral and Maxillofacial Surgery. Vol. 2., 143.

21) LIETZAU M, S. R., HANKEN H, HEILAND M, APEL C. 2013. Apicoectomy Using Er:YAG Laser in Association with Microscope: A Comparative Retrospective Investigation. *Photomedicine and Laser Surgery,* 31, 110-5.

22) LOUSHINE, B. A., BRYAN, T. E., LOONEY, S. W., GILLEN, B. M., LOUSHINE, R. J., WELLER, R. N., PASHLEY, D. H. & TAY, F. R. 2011. Setting properties and cytotoxicity evaluation of a premixed bioceramic root canal sealer. *Journal of endodontics,* 37, 673-677.

23) O'CONNOR RP, H. J ،.ROAHEN JO. 1995. Leakage of amalgam and Super-EBA root-end fillings using two preparation techniques and surgical microscopy. *J Endod,* 21, 74-78.

24) PAGHDIWALA, A. 1993. Root resection of endodontically treated teeth by Erbium:YAG laser radiation. *J Endodon*.94–91 ،19 ،

25) POZZA DH, F. P., XAVIER CB, WEBER JB, OLIVEIRA MG. 2009. Er: YAG and Nd:YAG lCO(2)asers in endodontic surgery. *J Appl Oral Sci*, 596-9.

26) R KOKATE, S. P., A. 2012. An in vitro comparative stereomicroscopic evaluation of marginal seal between MTA, glass inomer cement & biodentine as root end filling materials using 1% methylene blue as tracer.

27) SIQUEIRA, J. J. 2001. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J,* 34.

28) VALERA, M. C., CAMARGO, C. H., CARVALHO, A. S. & GAMA, E. R. 2006. In vitro evaluation of apical microleakage using different root-end filling materials. *J Appl Oral Sci,* 14.52-49 ،

29) VON ARX T ET AL 2011. Apical surgery: A review of current techniques and outcome. *The Saudi Dental Journal,* 23, 9-15.

30) WIGDOR HA, W. J., FEATHERSTONE JDB, VISURI SR, FRIED D, WALDVOGEL JL. 1995. Lasers in dentistry. *Lasers Surg Med,* 16, 103–133.

31) ZHANG, H., SHEN, Y., RUSE, N. D. & HAAPASALO, M. 2009. Antibacterial activity of endodontic sealers by modified direct contact test against Enterococcus faecalis. *Journal of endodontics,* 35, 1051-1055.

32) البني.ركاب ، ا. ا. ا. ص.، الأستاذ الدكتور ركاب . محمد سالم 1998. مداواة الأسنان اللبية (الجزء النظري : علوم أساسية – البحث عن المعرفة). منشورات جامعة البعث ، كلية طب الأسنان الفصل السابع ص 149 – 182.

33) الحلبية ، ح.، الأستاذ الدكتور حسان الحلبية 2018. مداواة الأسنان اللبية 1. حماه جامعة منشورات، المجلد الثاني .406