مقارنة لتقييم فعالية الختم لسطحي القطع المائل و الأفقي في شفاء الآفات الذروية بعد قطع الذروة

دراسة سريرية – مخبرية

محمد ابو حلاوه* أ.م.د.ختام المعراوي**

(الإيداع : 27 March 2023، القبول 3 July 2023)

الملخص:

الختم الذروي الجيد هو مؤشر كافي لوصف معالجة لبية ما بالناجحة لذلك الهدف الأساسي من هذه الدراسة هو مقارنة و تحري جودة الختم الحاصل بمادة الخزف الحيوي بعد عملية قطع الذروة بزاويتين (مائلة و عمودية) و تأثيرها على الشفاء التالي، تألفت العينة المخبرية للبحث من 20 سن وحيدة الجذر و مستقيمة . تم تحضير و حشو أقنيتها ثم قسمت إلى مجموعتين وفقاً لزاوية قطع النهاية الذروية (عمودية و مائلة) ثم أجريت حفر بعمق 3 ملم بواسطة الرؤوس فوق الصوتية ثم الحشو الراجع بمادة ERRM وتم إجراء مقاطع طولية فحصت تحت المجهر الضوئي، و تألفت العينة السريرية للبحث من 20 سن أمامي وحيد الجذر يستطب اجراء قطع ذروة لها ، تم تقسيم العينة الى مجموعتين، الأولى تم اجراء قطع ذروة لها بزاوية عمودية على المحور الطولي للسن و الثانية تم اجراء قطع ذروة بزاوية حادة مع المحور الطولي للسن ، تم اجراء الحشو الراجع بمادة ERRM و مراقبة الحالات بعد 12 اشهر، أظهرت النتائج المخبرية عند مستوى الثقة 95% انه لا توجد فروق دالة إحصائياً في تكرارات متغير درجة نفوذية الصباغ ما بين مجموعتي البحث و أظهرت النتائج السريرية عند مستوى الثقة 95% انه لا توجد فروق دالة إحصائياً في تكرارات متغير درجة الشفاء ما بين مجموعتي البحث لذلك استنتجنا ان التطور الكبير الذي طرأ على المواد المستخدمة في الختم الراجع مثل الخزف الحيوي قلل من اهمية زاوية القطع على مخرجات الجراحة الحول ذروية لما لهذه المواد من قدرة جيدة على الارتباط بنسج السن و القدرة على التحريض على الشفاء و خطوات تطبيقها ذات حساسية اقل من المواد الأخرى

الكلمات المفتاحية: قطع الذروة – الختم الراجع – ERRM –التسرب الصباغي – الشفاء

*طالب ماجستير في قسم مداواة الأسنان اللبية – كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

**أستاذ مساعد في قسم مداواة الأسنان اللبية – كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

To Comparation of Seal Efficacy of Oblique Cutting and Perpendicular Cutting Planes in Periapical Lesions Healing After Apicoectomy (In Vivo and Vitro Study)

Mohammad Abo Halawah* **Dr. Khitam Almarawi****

(Received: 27 March 2023, Accepted: 3 July 2023)

Abstract

A good apical sealing is the key of the successful endodontic treatment. Therefore , the purpose of this study was to evaluate the efficiency of the ERRM sealing ability in Apicoectomy when it's done in different angles (Oblique Cutting and Perpendicular Cutting Planes) and the next healing , In vitro study: 20 extracted human teeth with straight roots were instrumented and obturated,the samples divided into 2 groups based on the cutting angle of the apex, 3 mm of the root apex resected and retrograde preparations of 3mm were made using ultrasonic retro tips The cavities filled with ERRM ,cross sections were made and examined under the light Microscope, In vevo study 20 anterior single rooted teeth were referred to perform Apicoectomy, divided into 2 groups based on the cutting angle of the apex, ERRM was used to retro fill the apex , and the samples followed up to 12 months The results In vivo study showed at the confidence level of 95%, there are no statistically significant differences in the frequencies of the degree of healing variable between the two groups, The results In vitro study showed at the confidence level of 95%, there are no statistically significant differences in the frequencies of the variable degree of dye permeability between the two research groups So, paying attention to the procedural steps when performing the Apicoectomy leads to good outcomes for the surgical treatment Whether the comparisons were made, cutting apex at an angle perpendicular to the longitudinal axis of the root would lead to healing and treatment success With an emphasis on the importance of securing a good workspace that facilitates the practitioner to conduct debridement of the entire bony cavity

Keywords : Apicoectomy, Apical Seal , ERRM , Dye leakage , healing

*Mohammed student in the department of Endodontics – Faculty of Dentistry – University of Hama.

**Assistant professor in department of Endodontics – Faculty of Dentistry – University of Hama.

1-المقدمة:

تم في السنوات الأخيرة تقديم العديد من الابتكارات الهامة في مجال الجراحة اللبية، تضمنت تطورات في التصوير الشعاعي التشخيصي، تقنيات التداخل الجراحي، وتكبير ساحة العمل الجراحي (المجهر)، الليزر، التجدد الموجه للأنسجة، مواد الحشو الراجع. (Eva Marti–Bowen, 2006) ، استخدمت العديد من المواد في الحشو الراجع كالكوتابيركا و اسمنت البولي كربوكسيلات و اقماع القضة و الاملغم و فوسفات الزنك و في العشر سنوات الأخيرة تم التركيز على مواد مثل IRM وSuper EBA و ثلاثي الاكاسيد المعدنيةMTA و الخزف الحيوي (Cohen S, 2016) Bioceramics، تعتبر مادة الخزف الحيوي من المواد الواعدة الحديثة نسبيا حالها حال عدد من المواد المستخدمة في الحشو الراجع مثل ERRM التي تبدي خصائص متقبلة حيويا و مضادة للجراثيم بشكل مشابه لMTA من حيث درجة ph و الظلالية الشعاعية

و بسبب اعتبارها مادة جديدة نسبيا و لا يوجد عليها دراسات طويلة الأمد. (Cohen S, 2016) ، ونظراً لتفاوت الآراء و قلة الدراسات التي تناولت قدرة الختم لمادة bioceramic عند تطبيقها على كامل سطوح القطع و بزوايا مختلفة في عمليات قطع الذروة ، ومن هنا تأتي أهمية و ضرورة إجراء هذا البحث.

المراجعة النظرية:

غالباً ما يشار إلى اللب السني بمصطلح منظومة القناة اللبية الجذرية التي تتصف بأنها أبعد ما يمكن عن مفهوم الأنبوب البسيط أو الفراغ الاسطواني الشكل بسبب درجة التعقيد التشريحي العالية .

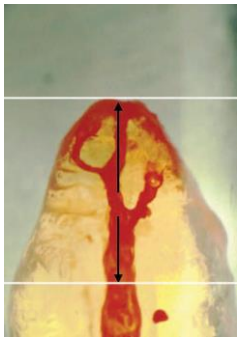
ترتبط خصائص و أبعاد هذه المنظومة مع الملامح الخارجية العامة لتاج و جذر السن ، إلا أنها قابلة للتغير وفق ديناميكية غير ثابتة ترتبط بتشكل العاج الثانوي و الثالثي خلال الأداء الوظيفي للسن.

ترتبط هوية هذا التغير الفراغي من حيث مكان التوضع و سرعة التشكل بعدة عوامل من أهمها :التعب اللبي أو التغيرات اللبية الاستحالية المرافقة للتقدم بالعمر–النخور السنية–الإصابات الرعلية–الإصابات الميكانيكية الرضية–الإطباق الرضي(الحلبية 2018) ، تبدأ القناة الجذرية عموماً بفوهة تتموضع بمستوى العنق التشريحي للسن أو بعده بقليل بالاتجاه الذروي و تنتهي عند الذروة الحقيقية التي توافق التضيق العاجي الذروي أو الملتقى العاجي الملاطي ، التي تبتعد عن الذروة التشريحية العيانية مسافة تتراوح من (0.5–3mm)(الحلبية 2018)، معظم الأقنية الجذرية منحنية بالاتجاه الدهليزي اللساني (Schäfer, 2002) و هذا الانحناء غير قابل للتحديد بالصورة الشعاعية التقليدية ، ولكن يمكن للتصوير بتقنية التزوي أن يساعد في الكشف عن هذه الانحناءات واتجاهها وشدتها(Pineda1972) أكدت الدراسات أن شكل القناة يتبع عمر السن و شكل الجذر و حجمه و درجة انحنائه. (Vertucci F, 2005)، في هذا السياق تعرف الأقنية الإضافية بأنها أقنية دقيقة تمتد من اللب السني للرباط المحيط باتجاه أفقي أو جانبي أو عمودي ، توجد في الثلث الذروي من الجذر بنسبة 74% ، و في الثلث المتوسط بنسبة 11% و الثلث العنقي بنسبة 15% (Cutright, 1996)

حسب الجمعية الأمريكية لمداواة الأسنان اللبية هناك فرق بين الأقنية الجانبية و الأقنية الإضافية . القناة الإضافية : هي أي تفرع يمتد من القناة الرئيسية أو من الحجرة اللبية و يتصل مع سطح الجذر الخارجي. أما القناة الجانبية : هي قناة إضافية في الثلث العنقي أو المتوسط أو الذروي للجذر ، و يمتد من القناة الرئيسية باتجاه السطح الخارجي للجذر وتكون أفقية دوماً . (Vertucci F, 1974)

الغاية الأساسية من المعالجة اللبية تنظيف منظومة القناة الجذرية وتطهيرها من الجراثيم، وإعطاء الشكل الملائم للقناة، فضلاً عن الختم الكامل والسد المحكم ثلاثي الأبعاد. ويعرف الحشو المثالي للقناة الجذرية: بأن تملأ الحشوة القنوية كامل القناة حتى الملتقى الملاطي العاجي، وهو الشرط الأساسي لنجاح أية معالجة لبية، وإن العلاج الخاطئ يسبب ضرراً كبيراً ليس فقط على الأسنان المعالجة وإنما على العضوية بكاملها. (البني.ركاب 1998)

بدأت مزاولة الجراحة اللبية –بما في ذلك قطع الذروة– منذ أواسط القرن التاسع عشر(Gutmann, 1999). ففي عام 1906 وصف Schamberg استخدام الأشعة لوضع التشخيص الدقيق وكذلك استخدام السنابل الجراحية للقيام بقطع عظمي سريع واستئصال الذروة. إن الجراحة حول الذروية (قطع الذروة) هو إجراء جراحي يطبق على كل من ذروة السن و النسج حول الذروية، بهدف ختم القناة الجذرية وتنضير النسج المصابة و المتخربة (Martínez–González JM, 1990).تهدف الإجراءات الجراحية إلى التخلص من العامل المسبب للفشل (الجراثيم) وإجراء الختم الذروي للمنظومة القنوية ، بغية تحفيز شفاء النسج حول الذروية، متضمنة العظم السنخي والرباط السني والملاط المغطي للجذر . (Lin S, 2008) ، إن إزالة 3 ملم من النهاية الذروية للجذر يزيل أغلب مناطق الدلتا الذروية والمناطق البرزخية والشذوذات القنوية. وبالتالي سيتم إزالة العضويات الدقيقة المتواجدة في شذوذات النهاية الذروية مما سيحد من ارتشاح منتجاتها إلى النسج حول الذروية (Kim S, 2006)



الشكل (1): مقطع واضح لجذر ذو قناة واحدة تم حقنها بالصباغ لتوضح الأقنية الإضافية الذروية. معظم الأقنية الثانوية يمكن التخلص منها بقطع 3 مم من الذروة (Cohen S, 2016)

من المهم التأكيد أن قطع الذروة ليس بديلاً عن المعالجة اللبية التقليدية لتهيئة البيئة الملائمة للشفاء حول الذروي ،كما تجدر الإشارة لوجود آثار سلبية جانبية لعملية قطع الذروة (Meechan J.G, 2007) من أهمها :نقص طول جذر السن مما يمكن أن يؤدي إلى خلل في النسبة تاج / جذر، انكشاف الأقنية الجانبية عند ذروة الجذر، زيادة مساحة مادة الحشو الراجع عند ذروة الجذر، إمكانية حصول أذية علاجية المنشأ للبنى التشريحية المجاورة

تتضمن قائمة استطبابات الجراحة حول الذروية المعدة عام 2006 من قبل الجمعية الأوروبية لمداواة الأسنان اللبية European Society of Endodontology (ESE) ما يلي:1–وجود مظاهر شعاعية لآفة ذروية و/أو أعراض، مع وجود إعاقة ضمن القناة (لا تسمح بالمعالجة اللبية المحافظة أو إزالة هذه الإعاقة دون خسارة كبيرة في النسج السنية) .2– حدوث انثقاب جذري مع استحالة المعالجة من داخل الحجرة اللبية 3–عند تعذر إجراء المعالجة اللبية بالطريقة المحافظة، وذلك بسبب: أداة مكسورة، انحناءات شديدة، وتد ثابت مع تاج ذو انطباق جيد.4–عند تجاوز مادة حاشية أو وجود أداة مكسورة خارج الثقبة الذروية يرافق ذلك احتداد للحالة.5–لإزالة قطعة مكسورة متجاوزة للثقبة الذروية .

6–امتصاص خارجي للجذر.7–عند الحاجة لأخذ خزعة من المنطقة حول الذروية.8–الأسنان ذات الأقنية الجذرية المتكلسة التي لا يمكن علاجها بالأدوات، والمترافقة مع أعراض سريرية و/أو شعاعية.9–إذا كان حجم الأفة الذروية أكبر من 5 مم.(Lietzau M, 2013) (Meechan J.G, 2007) (Von Arx T et al, 2011)

مضادات استطباب قطع الذروة ما يلي: معالجة لبية غير مرضية، تسرب حفافي تاجي، دعم عظمي سيئ، عندما يكون الدعم العظمي غير كافٍ بعد الجراحة، صحة حول سنية سيئة، صحة عامة سيئة،السن لا يمتلك أي وظيفة (لا يوجد مقابل

للسن، السن ليس ذا أهمية استراتيجية لاستخدامه كدعامة لتعويض ثابت)، السن لا يمكن ترميمه، وجود كسر طولي في السن،مريض غير متعاون، مريض تتصف السيرة المرضية له بخطورة عالية لإجراء تداخل جراحي.(Von Arx T et al, 2011, Meechan J.G, 2007) ،

إن القطع بزاوية 45 درجة يسهل تطبيق الحشوة الراجعة، وتستطب هذه الطريقة عند استخدام القبضة الصغيرة لتحضير الحفرة الراجعة، لكنها تتسبب في زيادة التسرب الذروي وذلك نتيجة لزيادة النفوذية العاجية حيث تتكشف القنيات العاجية بشكل أكبر نتيجة هذا الميلان –الشطب–(Tsesis I, 2006)، أن قطع 3 مم من ذروة السن بشكل عمودي يضمن إزالة جميع التفرعات القنوية الذروية (Mauger MJ, 1998). كلما زادت زاوية القطع زاد عدد القنيات العاجية الواصلة بين المنظومة القنوية للسن والنسج حول الذروية(Tidmarsh BG, 1989)، يزداد التسرب المجهري الذروي كلما زادت زاوية القطع، وذلك بسبب انكشاف عدد أكبر من القنيات العاجية. وقد لوحظ نقص في نفوذية الصباغ عندما قطعت النهاية الذروية بزاوية 90 درجة وذلك بسبب ارتفاع احتمال إزالة الـ delta عندما يكون القطع عمودياً. (Gagliani et al., 1998)، يتصف القطع التقليدي للنهاية الذروية بسطح ناعم أملس بدون حواف حادة أو نتوءات ما يساهم في تسريع عملية الشفاء(Morgan LA 1998)، في هذا السياق وجد Weston عام 1999 عند تقصي تأثير تضاريس سطح النهاية الذروية المقطوعة في ارتباط الخلايا المولدة لليف الرباطية للنهاية الذروية إنه لا يوجد فروق هامة وذلك عند استخدام أدوات مختلفة لقطع النهاية الذروية .(Weston 1999) إلا أن توفر سطح أملس يسمح للجراح بتحري وجود التصدعات والتشوهات التشريحية بشكل أفضل . (Morgan LA 1998)في هذا السياق تتصف السنابل التي تنتج سطحاً أملس بإنخفاض معدل الاهتزاز أثناء القطع وبالتالي تأمين راحة أكبر للمريض. (Cohen S, 2011)، في دراسة مخبرية لـ Sullivan قارن بين تضاريس سطح النهاية الذروية عند القطع بسنبلة Lindeman وليزر Cr: YSGG،Er. وتبين أن هناك اختلافاً واضحاً. فعند استخدام الليزر كان السطح غير متناسق، يعد هذا مشكلة لأنه يزيد مساحة المنطقة السطحية للنهاية الذروية المقطوعة يمكن أن يكشف عدداً أكبر من القنيات العاجية. (Sullivan 2009)، يعد تحضير الحفرة الراجعة مرحلة مهمة في نجاح الختم الذروي. حيث يتم إجراء حفرة ضمن النهاية الجذرية المقطوعة ذات أبعاد كافية لتطبيق مادة الحشو الراجع بدون أية أذية للنهاية الجذرية. (Cohen S, 2011)، (Johnson 1999). ومع ذلك، أكد بعض الباحثين أن إنذار الحالات الجراحية يكون أفضل كلما تم استخدام مادة للحشو الراجع (Altonen 1976) الصفات المثالية لمادة الحشو الراجع : الارتباط إلى الجدران العاجية للحفرة الراجعة– متقبلة من النسج حول الذروية–غير سامة–تحرض على الشفاء–ألا تتآكل وألا تكون ذات فعالية كيميائية كهربائية وألا تسبب وشماً للنسج حول الذروية–سهلة الاستعمال–ظليلة شعاعياً–ثابتة الأبعاد–غير ممتصة–غير قابلة للنفوذ من قبل الجراثيم–لا تتأثر بالرطوبة،قادرة على ختم النظام القنوي (Lindeboom JA, 2005)، لم يتم التوصل حتى الوقت الراهن إلى المادة المثالية من الناحية الحيويةً، الفيزيائيةً و الكيميائيةً للحشو الذروي الراجع (Valera et al., 2006) ، مواد الخزف الحيوي BioCeramic materials مواد خزفية مصممة للاستخدام في المجال الطبي و السني ، و 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 النمو و التجدد النسيجي (KOCH, 2009) ، بينما لا تسبب المواد الخاملة كالزركونيا و الألومينا ردود فعل نسيجية من الناحية البيولوجية و الفيزيولوجية(BEST, 2008)،تعد سيليكات الكالسيوم و الفوسفات أساس مواد الخزف الحيوي ذات القوام العجيني المستخدم كمادة حشو راجع حيث تكون ممزوجة مسبقا و قابلة للدك و محبة للماء، EndoSequence Root Repair Material (ERRM) مادة جديدة متوفرة على شكل مادة حاشية للأقنية الجذرية قابلة للحقن أو على شكل معجون قاسي كمادة لترميم

وختم انثقابات الجذر.التركيب :–سيليكات الكالسيوم–فوسفات الكالسيوم–أكسيد الزركونيوم–أكسيد التانتاليوم–مواد مالئة (Hirschberg CS 2013)

يعرف التسرب الحفافي للحشوات الراجعة على أنه ممر الجراثيم و السوائل و المواد الكيميائية بين النسج الجذرية و المواد الحاشية ، و هو واحد من العوامل الرئيسية التي تؤثر في طول عمر ترميم الحشو الراجع في منطقة التماس مع سطح الجذر ، إن نجاح المعالجة اللبية يعتمد بشكل مباشر على تحقيق ختم ذروي كامل ، فالتسرب الذروي يعتبر سبباً شائعاً لفشل المعالجة اللبية (VERíSSIMO, 2006)وهناك العديد من الدراسات التي قيمت الختم الذروي المحقق عن طريق الحشو الراجع وقد اعتمدت على عدة طرائق لتقييم هذا الختم نذكر منها (VERíSSIMO, 2006) : طريقة التسرب الصباغي طريقة شائعة الاستخدام لبساطتها و رخص المواد اللازمة لإجرائها و سميتها المنخفضة (AI-GHAMDI, 1994) .فقد أكد(TORABINEJAD, 1994) أن المادة التي تستطيع منع انتشار أجزاء الصباغ من خلالها ستمنع الكائنات الحية الدقيقة من التسرب أيضا. تستخدم في هذه الطريقة محاليل الأصبغة الكاشفة و أهمها :(أزرق الميتلين – أحمر الفوكسين – صباغ الفوشين – أزرق الأنيلين – نترات الفضة – الحبر الهندي – أزرق Alcain – إيوزين Y).يعد صباغ أزرق الميتلين الصباغ الأكثر استخداماً (Erkut S, 2006)، و ذلك بسبب رخص ثمنه و سهولة استخدامه و قدرته الكبيرة على التلوين . (VERíSSIMO, 2006) بالإضافة إلى أنه أكثر قدرة على النفوذ من الأصبغة الأخرى لصغر حجم جزيئاته ، التي تماثل الحجم الجزيئي للمنتجات الجرثومية(AHLBERG, 1995)

2–تبيان المشكلة:

تعد جودة الختم من أهم عوامل نجاح الحشو الراجع بعد عملية قطع الذروة .ولكن بيئة العمل بعواملها المتعددة و زوايا القطع المختلفة شكلت تحدياً كبيراً يمكن أن يؤثر في جودة الختم الحفافي عند تطبيق مواد الحشو الراجع على كامل سطح القطع و تختلف الدراسات فيما يتعلق بطريقة التداخل و المواد المستخدمة لتحقيق أفضل النتائج فيما يتعلق بقطع ذروة الجذر .

3–الهدف من الدراسة:

تحري قدرة مادة (EndoSequence® BC RRM™ Fast Set Putty) ERRMعلى احداث ختم لكامل سطح القطع المائل (زاوية قطع 45 درجة) و مقارنة تأثيره مع سطح القطع الافقي (زاوية قطع 90 درجة)

مقارنة جودة الختم الحاصل بعد عملية قطع الذروة عند اجراء قطع للنهاية الذروية بزاويتين مختلفتين (زاوية 90 درجة و 45 درجة) و تأثيره على الشفاء التالي بعد قطع الذروة

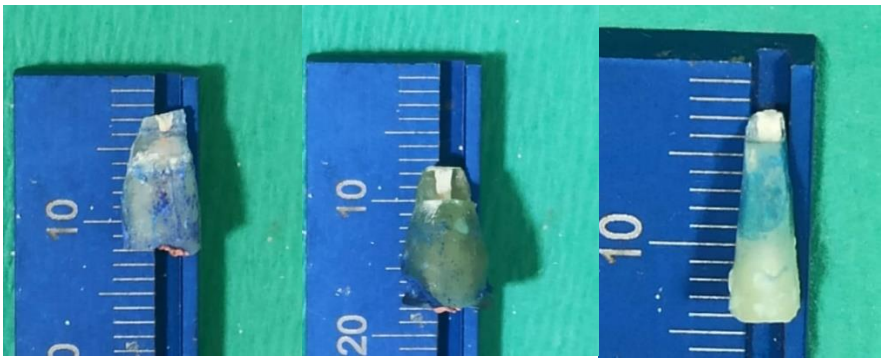
4–المواد و الطرائق:

القسم المخبري:

تتألف عينة البحث من ٢٠ سنا بشرية دائمة مكونة من قواطع و ضواحك علوية و سفلية ، وحيدة الجذر ووحيدة القناة ، تم إجراء صور شعاعية لهذه الأسنان للتأكد من أن الشكل التشريحي للسن عبارة عن قناة واحدة بحيث تكون شبه مستقيمة وذلك لإلغاء عامل الاختلاف بين القناة المستقيمة و القناة المنحنية ، و تأثير عملية الحشو

تم جمع الأسنان المقلوعة حديثا و حفظت في عبوات تحوي سائل الفورمالين بتركيز 10 % لمدة 24 ساعة ، و نقلت بعد ذلك إلى محلول السالين المعقم من أجل تعويض السوائل إلى حين استخدامها بحيث لا تتجاوز فترة حفظها ستة أشهر ، و ذلك التزاما بمعايير الايزو ISO المحددة لشروط حفظ الأسنان من أجل الاختبارات عليها . (PELLICCIONI, 2007) نظفت الأسنان من النسج الرخوة و العظمية و الملوثات باستخدام رؤوس التقليح الآلية و من ثم تم قص كل تيجان الأسنان

و تم توحيد أطوال الجذور بطول 14 ملم باستخدام سنبلة ماسية شاقة تم تركيبها على قبضة توربينية سريعة الدوران ثم فحصت الأسنان بالمجهر (المكبرة الضوئية) تحت تكبير 20% للتأكد من خلوها من التصدعات و الكسور، 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 الثقة الذروية، بعدها حضرت الأقنية الجذرية باستخدام جهاز التحضير الآلي و نظام التحضير الألي UDG وفق تعليمات الشركة المصنعة مع استخدام هيبكلوريد الصوديوم بتركيز 5.25 % كمحلول للغسل و الارواء عند كل تغيير ادوات التحضير 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 ، وفقا للمعايير التي تضمن الوصول إلى حشو كتيم و مستمر و متجانس من حفرة المدخل التاجي حتى نهاية الذروية للقناة، تم تحديد 3 ملم من نهاية ذروة السن باستخدام المسطرة على ال 20سن ، تم قطع الذروة باستخدام سنبلة ماسية شاقة توربينية ذات قطر 1 ملم وطول 6 ملم مع ارذاذ مائي غزير، وتم تقسيمهم عشوائيا إلى مجموعتين متساويتين كل مجموعة مكونة من 10 أسنان على الشكل التالي– المجموعة الاولى تم اجراء قطع الذروة بزاوية 90 مع المحور الطولي للسن–المجموعة الثانية تم اجراء قطع ذروة بزاوية 45 مع المحور الطولي للسن، بعد ذلك حضرت الحفر الراجعة ضمن سطوح الجذور المقطوعة لكلا طريقتي القطع باستخدام الرؤوس فوق الصوتية الخاصة (S12–9D ultrasonic retrotips – Satelec) بعمق 3 ملم و ذلك تحت التبريد بواسطة ال Saline و فحص الحفرة بالتكبير باستخدام المجهر الضوئي للتأكد من نظافة الجدران من الكوتا بيركا. تم استخدام لعاب صناعي ذو تركيب مشابه للعاب الطبيعي وغمرت النهاية الذروية للسن الحاوية على الحفرة الراجعة لمدة 3 دقائق قبل تطبيق الحشو الراجع، تم حشو الحفرة الراجعة للأسنان في المجموعتين بمادة ال ERRM بحيث تغطي سطح القطع كاملاً، تحفظ مادة ERRM ضمن سيرنغ ، ممزوج مسبقا من قبل الشركة ، تم نقل المادة من السيرنغ إلى الحفرة الراجعة عن طريق أداة حشو مواد لينة ، لا يبدأ تفاعل التصلب لهذه المادة حتى تلامس المادة وسط رطب ، يبلغ زمن التصلب بعد بدء التفاعل حوالي 20 دقيقة، عد اكتمال التصلب النهائي لكل مادة من المواد المستخدمة في الحشو الراجع ، طليت سطوح الأسنان الخارجية بشكل كامل بطبقتين من طلاء الأظافر بوساطة فرشاة صغيرة ما عدا سطح الجذر الذروي والذي يحمل الحشوة الراجعة ، و تركت الأسنان 24 ساعة حتى يجف الطلاء ، و ذلك لتجنب تسرب أي من مادة الصباغ من خلال السطوح السنية ، حيث يسمح للصباغ بالتسرب فقط عن طريق ذروة الجذر و سطح القطع، 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)، 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 فحص الأسنان تحت المجهر الضوئي ستيريو بتكبير x4،بعد إجراء مقاطع طولية بالاتجاه الدهليزي اللساني بواسطة سنابل ماسية ، لمراقبة درجة التسرب الصباغي ووضعت بجانبها مسطرة لبية لإجراء المعايرة Calibration، احتسب مقدار التسرب الصباغي وفقاً للمعيار التالي:–درجة ٠:عدم نفوذ الصباغ– درجة١:نفوذ الصباغ بعمق اقل من ١ ملم–درجة٢:نفوذ الصباغ بعمق اكثر من ١ ملم ولا يصل الى الحفرة الراجعة–درجة٣: نفوذ الصباغ ١ ملم و اكثر ضمن الحفرة الراجعة



الشكل (2) يبين احد اسنان المجموعة الأولى بدرجة 1 لنفوذية الصباغ ، احد اسنان المجوعة الثانية بدرجة 2 لنفوذية الصباغ ، احد اسنان المجموعة 2 بدرجة 2 لنفوذية الصباغ (على الترتيب

القسم السريري:

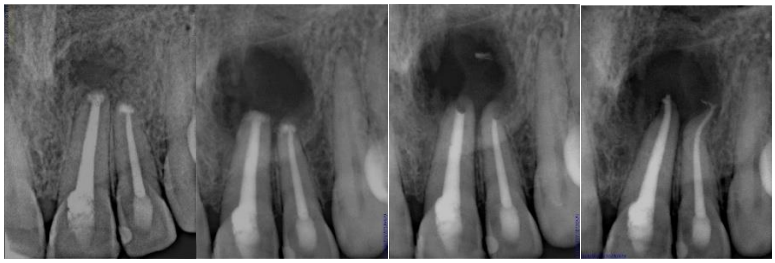
تألفت عينة البحث السريرية من 20 سن امامي حيث تم تقسيم العينة الى مجموعتين و تم اجراء قطع ذروة بزاوزية 90 درجة للمجموعة الأولى و بزاوية 45 درجة للمجموعة الثانية وتم متابعة الحالات بعد 12 اشهر من اجراء العمل الجراحي، تم تقسيم العينة حسب درجة الشفاء الى : شفاء تام ، شفاء منقوص . حالة شك ، فشل شفاء.

تم إجراء تهيئة للمريض قبل موعد العمل الجراحي تضمنت تهدئة الأعراض المرافقة (إن وجدت) و اجراء بعض المعالجات السريرية البسيطة كالتقليح و غسل الفم بمحلول مطهر، اجري تخدير موضعي بالارتشاح بمحلول الليدوكائين مع المقبض الوعائي ادرينالين و تم استخدام محلول مخدر بدون مقبض وعائي عند مرضى مضاد استطباب الادرينالين، تم الانتظار ١٠ دقائق حتى يصبح التخدير فعال و عميق، الشق الجراحي : تم اجراء شق جراحي يمتد الى السنين المجاورين للسن المتداخل عليه و تم تصميم الشريحة بشكل مثلثي او شبه منحرف و ذلك تبعا لموقع السن المستهدف و ذلك باستخدام شفرة رقم ١٥ و تم تبعيد الشريحة باستخدام رافع السمحاق ذو الرأس الحاد، اجرى تفريغ عظمي موافق لذروة الجذر المستهدف بغرض كشف الذروة و ذلك بواسطة سنبلة مدورة مع الارواء بالمحلول الفيزيولوجي اما في الحالات ذات التهدم العظمي او تموت العظم ف تم تجريف حواف النافذة العظمية حتى تشمل كامل الآفة و ذلك من اجل تأمين تجريف كامل للنسج المؤوفة المحيطة بالذروة، تم تجريف النسج المؤوفة كاملةً و ذلك بواسطة مجرفة عظم مع الغسل بالسيروم للتأكد من إزالة كامل بقايا النسج، تم اجراء قطع ٢–٣ ملم من النهاية الذروية و ذلك باستخدام قبضة توربينية و سنبلة شاقة طويلة تحت التبريد ، حيث اجري القطع بطريقتين : –القطع بزاوية ٩٠ درجة مع المحور الطولي للسن و ذلك في اسنان المجموعة الأولى–القطع بزاوية ٤٥ درجة مع المحور الطولي للسن و ذلك في اسنان المجموعة الثانية

ثم تم غسل للتجويف العظمي بالمحلول الفزيولوجي و ذلك من اجل فحص فيما اذا تبقى اي نسج مؤوفة في التجويف، تم اجراء تحضير الحفرة الراجعة بواسطة رؤوس الالتراسونك بعمق ٢–٣ ملم مع الارواء المستمر اثناء التحضير، ثم تجفيف للتجويف العظمي و للحفرة الراجعة من اجل تهيئة السطح لاستقبال مادة ERRM عن طريق تطبيق حمض الفوسفور بتركيز 37% لمدة 20 ثانية و غسل السطح بعدها بشكل جيد، تم نقل المادة المرممة الى الحفرة الراجعة بواسطة مدفع الالملغم و اداة حشو المواد اللينة مع تاكيد شمولها لكامل سطح القطع ثم اجري غسل لكامل التجويف العظمي للتأكد من إزالة بقايا المادة المرممة إن وجدت، تم رد الشريحة الى مكانها مع تطبيق ضغط خفيف بقطعة من الشاش و اجريت الخياطة المتقطعة بخيوط ٠/٤ و ثم وضع فوقها قطعة شاش مبللة بالسيروم .تم اعطاء التعليمات اللازمة للمريض مثل (حمية نصف صلبة و وضع كمادات باردة فوق مكان العمل الجراحي مباشرة و مضمضة دافئة داخل الفم لتنشيط الدورة الدموية و في اليوم التالي

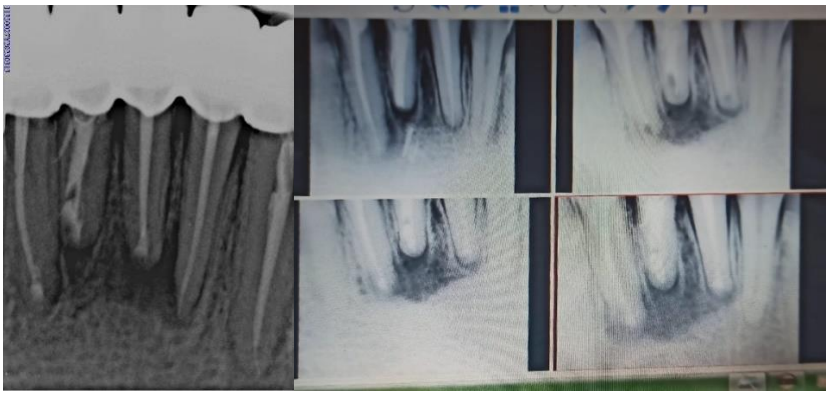
استعمال الغسولات الفموية المطهرة)، إعطاء وصفة طبية تضمنت صاد حيوي و مضاد التهاب لاسيروئيدي و مسكن للألم و طلب المراجعة بعد اسبوع من اجل رفع الغرز و التاكد من سلامة العمل الجراحي بدون اختلاطات جانبية، تم اعلام المريض بالفترات الزمنية الواجب مراجعته من اجل مراقبة شفاء الحالة شعاعياً و سريرياً، تم تقييم الشفاء سريريا و شعاعيا في زمن المراقبة الثالث و ذلك حسب معايير rude 1972 كما يلي :

شفاء تام : امتلاء كامل الفراغ العظمي الناتج عن العمل الجراحي–شفاء ناقص (طور شفاء): امتلاء الفجوة الجراحية بنسج ضامة ليفية (ندبة) مع بداية تنسج عظمي آخذ بالتمعدن مع بقاء شفوفية شعاعية صغيرة–شفاء مجهول (مشكوك به) : نقص حجم الشفوفية الشعاعية بنسبة صغيرة و هذه الحالة تتطلب فترة مراقبة أطول مع عدم وجود اعراض سريرية تدل على النكس او الفشل –فشل : عدم وجود دليل على نقص حجم الشفوفية الشعاعية او زيادتها مع وجود اعراض سريرية مرافقة (تورم ، ناسور ، ألم)



الشكل (3) يبين حالة سن امامي بآفة حول ذروية ، لم تشفى بالمعالجة اللبية المحافظة ، تم اجراء قطع للذروة و حشو راجع بمادة ERRM و متابعة الحالة بعد 12 شهر

الشكل (4) يبين بعض مراحل العمل للحالة (رفع الشريحة ، التجريف ، قطع الذروة ، تحضير الحفرة الراجعة ، تطبيق المادة ، رد الشريحة و الخياطة)



الشكل (5) يبين حالة 3 من المجموعة الثانية لـ3 اسنان امامية سفلية بمعالجات غير ناجحة و اجسام اجنبية مندفعة خارج الذروة ، تم اجراء قطع ذروة و متابعة الحالة في الزمن الثالث

الشكل (6) يبين مراحل العمل السريري (رفع الشريحة ، التجريف ، قطع الذروة ، الخياطة)

5-النتائج:

ضمن ظروف دراستنا الحالية نتوصل الى النتائج التالية :

1-عند مستوى ثقة 95% لا يوجد فروق ذات دلالة احصائية بالنسبة لنفوذية الصباغ المطبق في العينة المخبرية بين مستويي قطع الذروة الافقي و المائل عند اجراء ختم راجع بمادة ERRM

2-عند مستوى ثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بالنسبة للتاثير على الشفاء في العينة السريري بين مستويي القطع الافقي و المائل عند اجراء ختم راجع بمادة الخزف الحيوي ERRM

6-المناقشة:

طريقة القطع التي اعتمدت في هذه الدراسة كانت بواسطة السنابل الماسية و قبضة توربينية عالية السرعة و تم اعتماد طريقة القطع هذه بسبب أن سطح القطع التي تخلفه هذه الطريقة يكون املس و مسطح غير متعرج و بدون نتوءات بحيث لا يتداخل شكل سطح القطع مع عملية الشفاء و يسمح بتحري وجود صدوع و شذوذات ممكن ان تتواجد (Waston GD 1999)، مقدار قطع النهاية الذروية الذي اعتمد في هذه الدراسة كان 2-3 مم لضمان التخلص من اغلب الأقنية الثانوية ومنطقة الدلتا، إن القطع بزاوية 45 درجة يسهل تطبيق الحشوة الراجعة، وتستطب هذه الطريقة عند استخدام القبضة الصغيرة لتحضير الحفرة الراجعة، لكنها تتسبب في زيادة التسرب الذروي وذلك نتيجة لزيادة النفوذية العاجية حيث تتكشف القنيات العاجية بشكل

أكبر نتيجة هذا الميلان –الشطب–و إن اجراء القطع بزاوية 90 درجة يترك سطح قطع بمساحة اقل و هذا من شأنه ان يكشف قنيات عاجية اقل و بالتالي تسرب اقل(Tsesis I, 2006)، وبحسب Gagliani و زملاءه 1998 فإن التسرب المجهري الذروي يزداد كلما زادت زاوية القطع، وذلك بسبب انكشاف عدد أكبر من القنيات العاجية. وقد لوحظ نقص في نفوذية الصباغ عندما قطعت النهاية الذروية بزاوية 90 درجة وذلك بسبب ارتفاع احتمال إزالة الـ delta عندما يكون القطع عمودياً.

في هذه الدراسة تم اجراء قطع ذروة بزاويتين 45 و 90 درجة، تم الاعتماد في هذه الدراسة على الرؤوس فوق الصوتية لتحضير الحفرة الراجعة في كل المجموعات، مع عمق تحضير يقدر بـ 2–3 ملم. هذه الطريقة تتمتع بعدة محاسن تميزها عن الطريقة التقليدية التي يستخدم فيها القبضة الصغيرة والسنابل: حيث نحتاج هنا لإزالة مقدار أقل من النسج العظمية لتأمين الوصول إلى الذروة المقطوعة، كما أن هناك إمكانية أفضل لإنجاز تحضير أكثر محافظةً ويحاذي المحور الطولي للسن مع إبقاء حدود التحضير الراجع مركزياً بالنسبة للسطح الخارجي للجذر، حيث يلاحظ نقص في حدوث انثقابات النهاية الجذرية يعود ذلك إلى سهولة المناوره التي تتمتع بها هذه الرؤوس، كما أن هذه الطريقة تسمح بإنجاز حفرة أكثر عمقاً وأكثر تناسقاً ، توجد العديد من المواد المستعملة للختم في الحشو الراجع ، و لكن تتفوق بعض المواد على غيرها بفضل خواصها العامة و خاصة تقبلها الحيوي و قدرتها على الختم الحفافي الذروي و التحريض على الشفاء مما يحقق نسبة نجاح عالية على المدى البعيد. (Johnson 1999)، سابقا تم استخدام العديد من مواد الحشو الراجع اقدمها و اشهرها هي الكوتابيركا التي اثبت انها تتقلص و تلتصق بالادوات و هذا ما حد من استخدامها، ايضاً تم استخدام الاملغم أظهرت إحدى المراجعات الأدبية للدراسات السريرية المجراة على المواد السنية المستخدمة في الحشو الراجع أن الأملغم كان المادة الأكثر استخداماً لكن تم الحد من استخدامه نتيجة التساؤولات التي طرحت حول تأثير سمية الزئبق اللذي يدخل في تركيبه بالإضافة لتسببه بوشم الاملغم خاصة عند ترك بقايا، مؤخراً تم الاعتماد بشكل اكبر على المواد المتقبلة حيوياً و ذات القدرة على التحريض على الشفاء كالMTA و مواد الخزف الحيوي مثل مادة ERRM المستخدم في هذا البحث

سابقا تم اعتماد اجراء قطع للنهاية الذروية بزاوية مائلة بغية كسف ساحة العمل لكن مع تطور تقنيات التكبير و تحضير الحفرة الراجعة مثل المجهر و الرؤوس الفوق صوتية و طريقة الرؤية تحت التكبير تم اعتماد القطع بزاوية قائمة ، في هذا البحث تم اجراء قطع للذروة بزاوية مائلة بغية كشف ساحة العمل و تسهيل الوصول للحفرة الراجعة ، فإجراء قطع للذروة بزاوية مائلة من شأنه ان يكشف قنيات عاجية اكثر و للتغلب على هذا الاحتمال تم اجراء تغطية لكامل سطح القطع عن طريق مادة الخزف الحيوي ERRM المتقبلة حيويا و اللتي ترتبط ببنية السن و تحرض على الشفاء و تم مقارنته مع القطع العمودي

كانت نتائج هذا البحث ايجابية عند اجراء قطع للذروة بالزاويتين ٤٥ و ٩٠ درجة حيث ان مخرجات المعالجة كانت متشابهة الى حد ما ولا يوجد فروق دالة احصائياً بين زاويتي القطع و يعزى هذا الى قدرة مادة الخزف الحيوي على احداث ختم جيد عن طريق الارتباط ببنية السن بالإضافة لقدرتها على تحريض الشفاء بسبب خواصها المتقبلة حيوياً عند تطبيقها على كامل سطح القطع

فقد اتفقت دراستنا مع دراسة Thomas von arx 2015 و زملائه من حيث تأثير زاوية القطع على الشفاء التالي لعمليات قطع الذروة حيث كانت الفروق بين الزاويتين متقاربة ولا تؤثر على مخرجات المعالجة سواء في مستوى القطع الأقرب للافقي (زاوية ضحلة) او المائل (زاوية حادة) حيث كانت نسبة شفاء الحالات بعد قطع الذروة عالية و استنتج الباحث و زملاءه ان زاوية القطع الضحلة (اصغر من 20 درجة مع المحور الطولي للسن) أبدت معدلات شفاء تالي للعمل الجراحي اعلى من معدلات الشفاء في الزاوية الحادة لكنها ليست ذات فروق دالة احصائياً

و اتفقت دراستنا مع دراسة الباحث ذاته و زملاءه عام 2019 ، حيث اعتمد على التقنيات المعاصرة في دراسته (المجهر السني ، الرؤوس فوق الصوتية ، مواد الخزف الحيوي في الحشو الراجع) و اعتمد على معايير1972 rude في تقييم الشفاء التي اعتُمدت في هذا البحث ، حيث تشابهت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة الباحث و زملاءه من حيث نسب النجاح التي وصلت الى 94.1 % بعد 12 شهر و كانت متشابهة مع نتائج الدراسات التي سبقتها و اللتي وصلت فيها هذه النسبة الى 92–94 % التي قام بها الباحثون Shinbori و Zhou و Safi في أعوام 2015 و 2017 و 2019 على الترتيب مع ضرورة ذكر ان هذه النسبة انخفضت في الضواحك السفلية حيث بلغت 86.7 % لكنها لم تكن ذات دلالة إحصائية

واختلفت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة الباحث ذاته و زملائه في الدراسة التي أجريت عام 2015 في الارحاء السفلية و يعزى ذلك لتنوع اسنان العينة لديه و شمولها الاسنان متعددة الجذور حيث يذكر تأثير زاوية القطع على الشفاء كان واضحا في الارحاء السفلية و في الجذر الانسي على وجه التحديد و يعزو ذلك لوجود منطقة البرزخ حيث وصى باجراء قطع بزاوية ضحلة (اقرب ما يمكن ل90 درجة) في كل مرة يمكننا فعل ذلك في هذه الاسنان على وجه الخصوص .

اتفقت نتائج دراستنا مع الباحث s.lin و زملائه في دراسة اجراها عام 2008 حيث تحرى العلاقة بين الوجود الجرثومي في القناة الرئيسية و الاقنية العاجية المجاورة و الشذوذات التشريحية وبين جودة الحشو القنوي المطبق حيث وجد انه لا يوجد ترابط و تأثير بين هذا الوجود الجرثومي و جودة الختم الراجع على نتائج المعالجة حيث قام الباحث باجراء قطع للذروة بزاوية 45 درجة بغرض كشف نسبة اكبر من القنيات العاجية و الشذوذات التشريحية

اختلفت نتائج دراستنا مع الباحث Gilheany و زملائه في عام 1994 حيث ناقش فكرة زاوية القطع وأشار في بحثه الى ان الزيادة في امالة مستوى القطع من شأنه ان يكشف قنيات عاجية و شذوذات تشريحية اكثر و أن لمستوى القطع العمودي على المحور الطولي للسن محاسن لهذا السبب كونها تكشف قنيات عاجية و شذوذات تشريحية اقل و يعزى هذا الاختلاف الى اختلاف المادة المرممة في الحشو الراجع حيث استخدم الباحث مادة الاسمنت الزجاجي الشاردي بالإضافة الى طريقة اختبار النفوذية حيث اعتمد على تطبيق الضغط الهيدروليكي داخل القنوي و العامل الأهم هو عمق التحضير الراجع حيث كانت نتائجه لما يخص درجة التسريب الأمثل و المقبولة في حدها الأدنى هي كالتالي :

في حالة اجراء قطع ذروة في الزاوية 90 درجة فأنه يجب اجراء تحضير راجع بعمق 1 ملم او اكبر

في حالة اجراء القطع بزاوية 30 و 45 درجة فإن عمق التحضير الراجع الأمثل هو 2.1 ملم و 2.5 ملم او اكبر على الترتيب، بالتالي في معطيات هذا البحث نجد ان مادة الحشو الراجع لها دور كبير في منع التسرب و أن القطع سواء كان مائلاً او افقياً له دور ثانوي مع التنويه ان القطع المائل يعني سطح قطع أوسع و بالتالي احتمالية اكبر للتسرب.

7–الاستنتاجات:

ان الاهتمام بجميع خطوات المعالجة على اكمل وجه سواء تم اجراء قطع ذروة بزاوية عمودية او مائلة مع المحور الطولي للجذر من شأنه ان يؤدي الى الشفاء و نجاح المعالجة مع التاكيد على اهمية تأمين ساحة عمل جيدة تسهل للممارس اجراء تنضير لكامل التجويف العظمي من النسج المؤوفة و القدرة على رؤية و التعامل مع الحفرة الناتجة عن **التحضير الراجع** .

ان التطور الكبير اللذي طرأ على المواد المستخدمة في الختم الراجع مثل الخزف الحيوي المستخدم في هذا البحث قلل من اهمية زاوية القطع على مخرجات الجراحة الحول ذروية لما لهذه المواد من قدرة جيدة على الارتباط بنسج السن و القدرة على التحريض على الشفاء و خطوات تطبيقها ذات حساسية اقل من المواد الأخرى .

8–التوصيات:

ضمن ظروف دراستنا نوصي بالتالي :استخدام مواد تحرض على الشفاء و لها قدرة عالية على احداث ختم عند اجراء الختم الراجع في عمليات قطع الذروة مثل الخزف الحيوي BCRRM – ERRM–عند امكانية اجراء قطع للذروة بزاوية 90 فيفضل

اجراء ذلك من اجل تجنب كشف عدد اكبر من القنيات العاجية مع الاخذ بعين الاعتبار اهمية تامين ساحة عمل مريحة و واضحة و ان لم يمكن ذلك ف اجراء القطع بزاوية 45 مع اجراء حشو راجع بمواد الخزف الحيوي مع التاكيد على ضرورة تغطية كامل سطح القطع لتجنب تأثير التسرب في الاقنية الثانوية

9-المراجع :

1) AHLBERG, K., ASSAVANOP, P. & TAY, W. 1995a. 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) EVA MARTI-BOWEN, M. P. 2006. An update in periapical surgery. *Med Oral Path Oral Cir Bucal*, 503-9.
3) GUTMANN , J., HARRISON JW. 1994. Surgical endodontics, vol. St. Louis. *Ishiyaku EuroAmerica*, 468.
4) GAGLIANI, M., TASCHIERI, S. & MOLINARI, R. 1998. Ultrasonic root-end preparation: influence of cutting angle on the apical seal. *J Endod,* 24, 726-30.
5) HENCH, L. L. 1991. Bioceramics: from concept to clinic. *Journal of the american ceramic society,* 74, 1487-1510.
6) KOCH, K. B., D. 2009. The increased use of bioceramics in endodontics. *Dentaltown*, 33-43.
7) KIM S, K. S. 2006. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *Journal of Endodontics,* 32, 601–623.
8) LIN S, P. O., METZGER Z, TSESIS I 2008. Residual bacteria in root apices removed by a diagonal root-end resection: a histopathological evaluation. *International Endodontic Journal,* 41, 469–475.
9) LINDEBOOM JA, F. J., KROON FH, VAN DEN AKKER HP 2005. A comparative prospective randomized clinical study of MTA and IRM as root-end filling materials in single-rooted teeth in endodontic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod,* 100, 495-500.
10) MEECHAN J.G, G. M., MOORE U.J, THOMSON P.J, BROOK I.M & SMITH K.G. 2007. Chapter7: Surgical Endodontics. Minor oral surgery in dental practice., 59-72.
11) MARTÍNEZ-GONZÁLEZ JM, D. M. L. E. C. B. E. D. M. C. B. P. Y. T. 1990. Madrid: Ed. . *Masson*, 799-176.
12) MORGAN LA, M. J. 1999. A scanning electron microscopic study of in vivo ultrasonic root-end preparations. *J Endod,* 25, 567.
13) MAUGER MJ, S. W., WALKER WA 3RD. 1998. An evaluation of canal morphology at different levels of root resection in mandibular incisors. *J Endod,* 24, 607.
14) PINEDA, F., KUTTLE 1972. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol,* 23, 101–110.
15) SCHÄFER, E., DIEZ, C., HOPPE, W., TEPEL, J. 2002. Roentgenographic investigation of frequency and degree of canal curvatures in human permanent teeth. *J. Endod,* 28, 211-216.

16) SULLIVAN , J., PILEGGI R, AND VARELLA C. 2009. Evaluation of Root-End Resections Performed by Er, Cr: YSGG Laser with and without Placement of a Root-End Filling Material. *International Journal of Dentistry,* 7**,** 798-786.
17) TSESIS I, R. E., SCHWARTZ-ARAD D, FUSS Z. 2006. Retrospective evaluation of surgical endodontic treatment: traditional versus modern technique. *J Endod,* 32**,** 412-416.
18) Torabinejad, Mahmoud et al. "Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review." *Journal of endodontics* vol. 35,7 (2009): 930-7. doi:10.1016/j.joen.2009.04.023
19) TIDMARSH BG, A. M. 1989. Dentinal tubules at the root ends of apisected teeth: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J,* 22.
20) VERÍSSIMO, D. M. D. V., M. S. 2006. Methodologies for assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: a critical review. *Journal of oral science,* 48**,** 93-98.
21) VERTUCCI F, R. J. 2005. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod.,* 10**,** 3–29.
22) VON ARX T ET AL 2011. Apical surgery: A review of current techniques and outcome. *The Saudi Dental Journal,* 23**,** 9-15.
23) WESTON , G., MOULE AJ, BARTOLD PM. 1999. A scanning electron microscopic evaluation of root surfaces and the guttapercha interface following root-end resection in vitro. *Int Endod J,* 32**,** 450.

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

2–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.