الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم مداواة الأسنان

تقيم إمكانية إزالة الكوتابيركا مع معجون الحشو Bioceramic من الأقنية الجذرية بتنشيط محلول الإرواء باستخدام الأمواج فوق الصوتية

(دراسة مخبرية)

Evaluation of Removability of Gutta-percha and Bioceramic Sealer from Root Canal by activating Irrigant solution by Ultrasonic Waves

(in vitro study)

أطروحة قُدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في عُلوم طب الأسنان اختصاص مداواة الأسنان اللّبية

إعداد الباحثة أسماء فاروق خفاجة

إشراف

م.د. ثريا لاذقاني

قرار لجنة الحكم

تصريح

"لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تم أخذه بالكامل من عمل آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة أو في أي جامعة أخرى أو معهد تعليمي"

Acknowledgment الشكر

في البداية الشكر لله عز وجل، كما أتقدم بجزيل الشكر وعميق الامتنان إلى أساتذتي الكرام.

والشكر الجزيل للأستاذة الدكتورة **ثريا لاذقاني** مدرسة في قسم مداواة الأسنان في كلية طب الأسنان – جامعة دمشق لتفضلها في الإشراف على البحث فكانت خير أستاذة ولم تتوان عن تقديم أي مساعدة وصبرت على تقصيري، فرممت أخطائي وأصلحت عثراتي، ورفعت همزاتي من السطور فوَضعتها على نبراتها..... أهديها هذا الجهد عرفاناً بالجّميل وتقديراً لما قدَّمته ليَ خلال كل سَنواتي الدّراسيّة وخلال إشرافها على بحثي .

و فائق الشكر والاحترام للأستاذة الدكتورة علا ياسين أستاذة في قسم مداواة الأسنان والأستاذ الدكتور عصام جاموس مدرس في قسم التعويضات الثابتة لتفضلهما في تحكيم البحث .

الشكر كل الشكر للأستاذة الدكتورة **كندا ليوس** – رئيس قسم مداواة الأسنان – جامعة دمشق على جهودها المبذولة في سنوات الدراسات العليا، ولجميع أساتذة قسم مداواة الأسنان.

والشكر الجزيل لإدارة كلية طب الأسنان الممثلة بالأستاذ الدكتور **محمد سالم الركاب** عميد الكلية، ونواب العميد لشؤون البحث العلمي الأستاذة الدكتورة رانيا حداد وللشؤون الإدارية الأستاذ الدكتور محمد أسامة الجبان.

قائمة المحتويات List of Contents

قائمة الجداول التوضيحية List of Table.....5

قائمة بالمخططات و الأشكال التوضيحية List of Illustration.....7

المقدمة Introduction.....12

أهداف البحث Aims of Study.....14

الباب الأول: المراجعة النظرية Literature Review.....15

1-1 -الأمراض التالية للمعالجة اللبية post-treatment endodontic disease.....15

1-2-التشخيص والتشخيص التفريقي للأمراض التالية للمعالجة اللبية.....16

1-3-أسباب الأمراض التالية للمعالجة اللبية Etiology of post treatment disease.....18

1-3-1-الأسباب الجرثومية للمرض التالي للمعالجة اللبية 19

1-3-1-2- الجراثيم خارج الجذرية Extra radicular microbes.....21

1-3-2 -الكيس الجذري Radicular cyst.....22

1-3-2-1-الأكياس حول الذروية الجيبية per apical pocket cysts.....22

1-3-2-2-الأكياس الحقيقية True cysts.....22

1-3-3 -كسور الجذور العمودية Vertical Root Fracture.....23

1-3-4- السن المصدوع والسن المشطور Rack tooth and spilt tooth.....24

1-3-5- التسرب التاجي Coronal leakage.....25

1-3-6- ردة فعل الجسم الأجنبي Foreign body reaction.....25

1-4-استطبابات إعادة المعالجة 26

1-5- إعادة المعالجة Retreatment 27

1-5-1-طرائق إزالة مواد الحشو القنيوي.....27

1-6- الإرواء فوق الصوتي Ultrasonic Irrigation 30

1-6-1-الإرواء فوق الصوتي المتقطع Ultrasonic Irrigation Intermittent 30

1-6-2-الإرواء فوق الصوتي المتواصل Ultrasonic Irrigation Continuous.....31

1-7-مواد الحشو Root canal filling 33

1-8- أنواع معاجين الحشو.....34

1-9- معجون البيوسيراميك Bioceramic 34

1-9-1- مكونات البيوسيراميك.....35

1-9-2-الخصائص السريرية للبيوسيراميك clinical properties.....36

1-9-3- معاجين الحشو البيوسيراميك Bioceramic root canal sealer.....39

1-9-3-1-معجون (ProRoot Endo TM (Dentsply TulsaDental,Tusla, oic 39

1-9-3-2- معجون الحشو (IRoot SP (Verio Dental , Canada 39

1-9-3-3- معجون الحشو (Brasseler USA, Savannah, GA) (BC sealer Endosequence 39

الباب الثاني: المواد و الطرائق Materials & Methods.....41

2-1-تصميم الدراسة Study Design.....42

2-2- الأجهزة والمواد المستخدمة بالبحث.....43

2-2-1-أجهزة ومواد تحضير الأقنية.....43

2-2-2- أجهزة ومواد حشو الأقنية.....44

2-2-3- أجهزة ومواد إزالة مواد حشوالأقنية.....45

2-2-4-اختبار وجود بقايا المواد الحاشية.....47

2-3-الطرائق Methods.....48

2-3-1- العينة Sample 48

2-3-2- تحضير العينة..... 49

2-3-3- حشو الأقنية الجذرية 51

2-3-4-إزالة مواد الحشو 53

2-3-5- الإرواء النهائي 54

2-3-6- طريقة تشفيف الأسنان 56

الباب الثالث: النتائج و الدراسة الإحصائية Results and Statically Analysis..... 63

3-1- وصف العينةsample description..... 64

3-1-1-توزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة..... 64

3-1-2-توزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة..... 65

3-2- جدول يبين النتائج التي تم الحصول عليها في كل سن حسب المجموعات..... 66

3-3- الدراسة الإحصائية التحليلية..... 68

3-3-1-دراسة معدل بقايا مادة الحشو 68

- دراسة تأثير طريقة الإرواء المتبعة في قيم معدل بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة و الثلث .المدروس..... 68
- دراسة تأثير مادة الحشو المستخدمة في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة 71
- دراسة تأثير الثلث المدروس في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة..... 73

• نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA: 75

•نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni..... 77

الباب الرابع :المناقشة Discussion.....80

الباب الخامس :الاستنتاجات concluosions.....88

الباب السادس: المقترحات والتوصيات Suggestions And Recommendations.....89

الباب االسابع :المراجعReferences 90

الملخص Abstract.....

قائمة بالجداول التوضيحية List of Tables :

رقم الجدول	الشرح	رقم الصفحة
جدول رقم (1)	يبين توزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة	64
جدول رقم (2)	يبين توزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة	65
جدول رقم (3)	يبين النتائج التي تم الحصول عليها لبقايا المادة الحاشية في كل سن حسب المجموعات	66
جدول رقم (4)	يبين درجات كمية بقايا مادة الحشو المعتمدة في عينة البحث والقيمة الموافقة المعطاة لكل درجة	68
جدول رقم (5)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة والثلث المدروس	69
جدول رقم (6)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعة الإرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية ومجموعة الإرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة والثلث المدروس	70
جدول رقم (7)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمعدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة وطريقة الإرواء المتبعة والثلث المدروس	71
جدول رقم (8)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين	73

	مجموعة معجون Bioceramic مع كوتابيركا ومجموعة معجون AH plus مع كوتابيركا في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة والثلث المدروس	
جدول رقم (9)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً للثلث المدروس وطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة	74
جدول رقم(10)	يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعات الثلث المدروس في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة	75
جدول رقم(11)	يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعات الثلث المدروس في كل من مجموعة الحشو بمعجون Bioceramic والإرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية ومجموعة الحشو بمعجون Bioceramic والإرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية ومجموعة الحشو بمعجون AH plus والإرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية من عينة البحث	77

قائمة بالمخططات و الأشكال التوضيحية List of Illustration :

رقم الصورة	الشرح	رقم الصفحة
صورة رقم (1)	ناسور لسن معالج لبيا سابقا دليل على وجود مرض تالي للمعالجة تم وضع قمع كوتابيركا في فوهة الناسور بجوار ضاحك سفلي محشو مسبقا" نقلاً عن (Haapasalo et al., 2003)	16
صورة رقم(2)	صدع سني، خط الكسر وحشي في الرحى العلوية. نقلاً عن (Haapasalo et al., 2008)	24
صورة رقم (3)	سن مشطور . نقلاً عن .Patologia e Clinica Endodontica 2009; Edizioni Martina, Bologna, Italy	25
صورة رقم (4)	الاهتزازات المتولدة عن الرأس فوق الصوتي في السوائل نقلاً عن (van der Sluis et al., 2007)	31
صورة رقم (5)	جهاز X-smart مخصص للأدوات الآلية الدوارة المستخدمة في المعالجة اللبية من شركة (Dentsply Maillifer, Switzerland)	43
صورة رقم (6)	مبار تحضير آلي Revo-s	44
صورة رقم (7)	معجون الحشو Ah plus	45
صورة رقم(8)	معجون حشو قنوي بيوسيراميك	45
صورة رقم(9)	مبارد إعادة معالجة Protaper universal retreatment	46
صورة رقم(10)	جهاز أمواج فوق صوتية P5	46
صورة رقم(11)	رأس ارواء للأمواج فوق الصوتية satalic k30	47
صورة رقم (12)	مكبرة ضوئية مخبريّة (stereoscope) تكبير 10 (x2)	48
صورة رقم (13)	عينة البحث 60 سن وحيد الجذر	49
صورة رقم(14)	فصل تيجان الأسنان بواسطة قرص ماسي لتوحيد طول الأسنان ل 17ملم	49

صورة رقم (15)	يوضح كيفية النفوذ خارج الذروة بمبرد ستانلس ستيل قياس #10	50
صورة رقم(16)	حشو الأسنان بتقنية القمع المفرد مع معجون الحشو Ah-plus	51
صورة رقم (17)	حشو الأسنان بتقنية القمع المفرد مع مادة البيوسيراميك	52
صورة رقم(18)	المجموعة الأولى من العينة تم حشو الأسنان بتقنية القمع المفرد مع معجون حشو الAh plus	52
صورة رقم (19)	المجموعة الثانية من العينة التي تم حشوها بتقنية القمع المفرد ومعجون الحشو البيوسيراميك	53
صورة رقم (20)	يوضح عملية اعادة المعالج لسن بالأدوات الدوارة	54
صورة رقم (21)	يبين عملية وضع المحل بعد الأداة D1 بمقدار 1مل	54
صورة رقم(22)	توضح عملية الغسل النهائي لسن من المجموعة a (محشو بمعجون AH plus) بهيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بمقدار 10 مل لمدة دقيقة واحدة.	54
صورة رقم (23)	توضح عملية الغسل النهائي لسن من المجموعة a (محشو بمعجون Bioceramic) بهيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بمقدار 10 مل لمدة دقيقة واحدة.	54
صورة رقم (24)	يوضع عملية الغسيل النهائي بهيبوكلوريد الصوديوم مع التحريض بالأمواج فوق الصوتية لسن من المجموع b (محشو بمعجون AH plus).	55
صورة رقم (25)	يوضح كيفية خروج بقايا معجون الحشو ال Ah plus أثناء تحريض سائل الإرواء بالأمواج فوق الصوتية لسن من المجموعة b.	55
صورة رقم(26)	يوضع عملية الغسيل النهائي بهيبوكلوريد الصوديوم مع التحريض بالأمواج فوق الصوتية لسن من المجموع b (محشو بمعجون Bioceramic).	55
صورة رقم(27)	خسف الأملاح المعدنية للعينة بوضعها بحمض كلور الماء 5%	56
صورة رقم(28)	توضح شفوفيه الأسنان بعد وضعها لمدة ساعتين في سالسيلات الميتيل	57
صورة رقم(29)	صورة للسن رقم 1 من مجموعة a: التي تم حشوها بمعجون GP+	58

	Ah plus وتم إعادة المعالجة فيها protaper universal retreatment والارواء النهائي ب 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية الصورة	
صورة رقم(30)	صورة للسن رقم 3 من مجموعة a: التي تم حشوها بمعجون GP+ Ah plus وتم إعادة المعالجة فيها protaper universal retreatment والارواء النهائي ب 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية الصورة	58
صورة رقم(31)	صورة للسن رقم 4 من مجموعة a: التي تم حشوها بمعجون GP+ Ah plus وتم إعادة المعالجة فيها protaper universal retreatment والارواء النهائي ب 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية	58
صورة رقم(32)	صورة للسن رقم 1 من مجموعة a: التي تم حشوها بمعجون GP+ Ah plus وتم إعادة المعالجة فيها protaper universal retreatment والارواء النهائي ب 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% مع تحريض بالأمواج فوق الصوتية	59
صورة رقم(33)	صورة للسن رقم 8 من مجموعة a: التي تم حشوها بمعجون GP+ Ah plus وتم إعادة المعالجة فيها protaper universal retreatment والارواء النهائي ب 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% مع تحريض بالأمواج فوق الصوتية	59
صورة رقم(34)	صورة للسن رقم 9 من مجموعة a: التي تم حشوها بمعجون GP+ Ah plus وتم إعادة المعالجة فيها protaper universal retreatment والارواء النهائي ب 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% مع تحريض بالأمواج فوق الصوتية	59
صورة رقم(35)	صورة للسن رقم11 من المجموعة a: التي تم حشوها بمعجون GP+ bioceramic واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25%بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية	60
صورة رقم(36)	صورة للسن رقم13من المجموعة a: التي تم حشوها بمعجون GP+ bioceramic واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو10مل هيبوكلوريد الصوديوم	60

	5,25%بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية	
صورة رقم(37)	صورة للسن رقم3 من المجموعة a: التي تم حشوها بمعجون bioceramic +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25%بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية	60
صورة رقم(38)	صورة للسن رقم1 من المجموعة a: التي تم حشوها بمعجون bioceramic +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25%مع تحريض بالأمواج فوق الصوتية	61
صورة رقم(39)	صورة للسن رقم2 من المجموعة a: التي تم حشوها بمعجون bioceramic +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25%مع تحريض بالأمواج فوق الصوتية	61
صورة رقم(40)	صورة للسن رقم6 من المجموعة a: التي تم حشوها بمعجون bioceramic +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25%مع تحريض بالأمواج فوق الصوتية	61

رقم المخطط	الشرح	رقم الصفحة
مخطط رقم(1)	يمثل النسبة المئوية لتوزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة	64
مخطط رقم(2)	يمثل النسبة المئوية لتوزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة	64
مخطط رقم(3)	يمثل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة والثلث المدروس	72
مخطط رقم(4)	يمثل المتوسط الحسابي لقيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً للثلث المدروس وطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة.	**75**

المقدمة Introduction:

مما لا شك فيه أن معالجة الأسنان اللبية من المعالجات السنية التي قد يشوبها نسبة قليلة من الفشل، مما يستدعي إعادة معالجة هذه الأسنان في سبيل المحافظة عليها ضمن القوس السنية قادرةً على القيام بوظائفها. تعد إعادة المعالجة اللبية بطريقة محافظة غير جراحية الخيار العلاجي الأول، حيث تهدف إلى إزالة الانتان المتواجد داخل المنظومة القنوية للسماح بشفاء النسج حول الجذرية(Torabinejad et al.,2009)، وبشكل مثالي يجب إزالة المادة الحاشية كلياً من داخل الأقنية الجذرية لتأمين وصول أفضل إلى تلك البقايا من النسيج اللبي والعضويات الدقيقة وإزالتها والتي قد تكون مسؤولةً عن الالتهاب حول الذروي والآفات التالية للمعالجة وبالتالي فشلها (Stabholze and Friedman,1988;Friedman et al.,1990).

تعتبر الكوتابيركا المادة الحاشية الأكثر استخداماً(Duncan and CHong,2008) ونظراً لعدم قدرتها على الارتباط مع العاج وملء الشذوذات التشريحية تُستخدم مع معاجين حشو مختلفة

(Belli et al.,2009) ، وتم التوجه حديثاً إلى المعاجين التي تمتلك قدرةً على الارتباط مع العاج(Ring et al.,2009)، ومع قمع الحشو(koch and Brave,2006). حيث قدم حديثاً معجون الحشو bioceramic endosequence (Brasseler USA) أو المعروف أيضاً SP IRoot

(znnovtive Bioceramix vancorvere Canada)كمعجون قابل للحقن(Ersev et al.,2012)، ووفقاً للشركة المصنعة فإن هذا المعجون يتركب من سيليكات الكالسيوم غير السامة، ويمتاز هذا

المعجون بأنه لا يتقلص أثناء التصلب، ويعطي رابطةً كيميائيةً صلبة مع هيدروكسي أباتيت العاج الجذري، كما يمكن استخدامه بتقنية القمع المفرد(Koch et al.,2010) .

قدمت العديد من التقنيات لإزالة المواد الحاشية من الأقنية الجذرية منها مبارد ستانلس الستيل(Takahashi et al.,2009,Bramante et al.,2010)، كما استخدمت بشكل ثانوي المحلات أو / و الأمواج فوق الصوتية(Wilcox,1989, Giuliani et al.,2008,Celik Unal et al.,2009)، كما استخدمت الأدوات الآلية الدوارة المصنوعة من النيكل تيتانيوم(Ring et al 2009). أشار Hess إلى أن التقنيات التقليدية غير قادرة على إزالة معجون Bioceramic من داخل المنظومة القنوية بشكل كامل (Hess et al.,2011). كما أظهرت دراسات سابقة فعالية الأمواج فوق الصوتية في إزالة المواد الحاشية الصلبة(Jeng and ElDeeb,1987)، ومن الممكن اقتراحها كحل في إعادة المعالجة في الأسنان المحشوة بمعجون BC.

ونظرا" لحداثة هذا النوع من المعاجين مع احتمال فشل المعالجة اللبية القنوية بها كان من الضروري القيام بهذه الدراسة لتقييم إمكانية إزالة Bioceramic sealer من داخل الأقنية الجذرية.

الهدف من البحث:

تهدف هذه الدراسة المخبرية إلى:

1. تقييم قابلية إزالة مادة الحشو (الكوتابيركا) مع معجون الحشو bioceramic sealer بالمقارنة مع AH plus sealer من الأقنية الجذرية باستخدام نظام protaper universal retreatment مع الأمواج فوق الصوتية أو دونها.

2.تقييم كفاءة استخدام الأمواج فوق الصوتية في تنشيط محلول الإرواء لإزالة مواد الحشو القنوية.

الباب الأول المراجعة النظريةLiterature Review:

على الرغم من معدلات النجاح المرتفعة للمعالجة اللبية القنوية إلا أن فشل المعالجة قد يحدث مسبباً أمراضاً حول ذروية (de chevigny et al.,2000). مما يُوجب إعادة المعالجة اللبية القنوية، و يعتمد نجاح إعادة المعالجة على التنظيف والتحضير المناسبين للمناطق غير المحضرة داخل المنظومة القنوية، والإزالة الكاملة للمادة الحاشية (Adav et al ,2012)

(Khalilak et al, 2013) . وعلى طبيب الاسنان أن يكون قادراً على تشخيص الأمراض التالية للمعالجة اللبية أو عودة المرض اللبي، وخيارات العلاج، وأن تكون لديه القدرة والتجهيزات لتقديم العلاج الأفضل بأعلى مستوياته(Hargreaves et al., 2011).

1-1 –الأمراض التالية للمعالجة اللبيةpost-treat endodontic disease(PTED):

تعرف الأمراض التالية للمعالجة على أنها وجود آفة حول ذرويه أو جانبية التهابية في سن معالج لبياً مسبقاً، ويمكن تعريف PTED على أنه استمرار المرض حول السني وعدم شفائه بعد المعالجة اللبية أو أنه مرض جديد لسن معالج لبياً مسبقاً(Haapasalo et al., 2008).

أظهرت التجارب السريرية أن إنذار المعالجة القنوية الجذرية جيد، ورغم ذلك بينت الدراسات الوبائية المقطعية أن انتشارPTED مرتفعة في العديد من الدول، فقد تراوح وجود شفوفيه شعاعية حول ذروية لأسنان معالجة لبياً بين ال16-65% اعتماداً على المجتمع المدروس ونوع الأسنان (Yared et al., 2001).

2-1-التشخيص والتشخيص التفريقي للأمراض التالية للمعالجة اللبية:

يعتمد تشخيص الأمراض التالية للمعالجة اللبية PTED على نتائج الفحوص السريرية والشعاعية، لأن الفحوص الحيوية والحساسية السنية عادةً غير مساعدة في سن معالج لبياً مسبقاً. إن وجود جيوب سنية متقيحة مفتوحة، طراوة على الضغط، ودراسة دقيقة للإطباق والحالة حول السنية هي مكون أساسي في الفحوص الروتينية التشخيصية(Hargreaves et al., 2011) (صورة رقم 1).

صورة رقم 1:ناسور لسن معالج لبيا سابقا دليل على وجود مرض تالي للمعالجة تم وضع قمع كوتابيركا في فوهة الناسور بجوار ضاحك سفلي محشو مسبقا" نقلاً عن (Haapasalo et al., 2003).

يعتبر تقييم وجود الترميم التاجي أمراً هاماً خاصة وأن التسرب الحفافي يعد سبباً للأمراض التالية للمعالجة اللبية. مع ذلك فالعديد من الأسنان المصابة بالأمراض التالية للمعالجة اللبية تكون غير عرضية وربما يستثنى من ذلك وجود بعض الحساسية على القرع مقارنةً مع الأسنان المجاورة. يعد الفحص الشعاعي ذا أهمية رئيسية لتحديد وجود أو عدم وجود أمراض في الأسنان المعالجة لبياً سابقاً، وذلك بفحص المنطقة حول الجذرية وحول الذروية وتقييم جودة

الحشو القنوي، بالإضافة إلى تحري وجود أقنية جذرية غير معالجة(Hargreaves et al., 2011). رغم ذلك يُعد الاقتصار على التصوير الشعاعي في تقييم الحالة خطأً بسبب محدوديته، التي ترتبط بجودة الأشعة، تشريح العظم والسن وحجم وموقع الآفة (Bender and Seltzer, 1961, Huumonen and Ørstavik, 2002). كما أن الإصابات الالتهابية التي توجد في العظم الإسفنجي يجب أن تمتد الى العظم القشري لتظهر على الصورة الشعاعية ، فعادة ما تكون الآفات الذروية غير واضحة على الصورة الشعاعية التقليدية(Gao et al., 2010, Nair and Schroeder, 1984). يجب الانتباه عند الفحص الشعاعي أن الأمراض التالية للمعالجة اللبية غالباً لا عرضية. لذلك عند فحص الأسنان المعالجة لبياً مع آفة حول ذروية شعاعية ، من الممكن الاستعانة بإدخال قمع كوتابيركا في فوهة الناسور فيرشد الى مصدر الآفة حول ذرويه وبالتالي معرفة سبب الآفة الذروية بسهولة.

تتواجد أيضاً حالات تكون فيها حشوة القناة عالية الجودة فعندها لا يمكن الاعتماد على الصورة الشعاعية في تحديد وجود حالة مرضية إضافية بشكل دقيق (Haapasalo et al., 2008). بالإضافة الى وجود العديد من الحالات الأخرى التي يمكن أن تشبه أو تحاكي الآفة الذروية شعاعياً، كالتغيرات التشريحية الطبيعية (قناة قاطعة ، الثقبة الذروية)،أكياس متوردة(كيس عظمي رضي) الشفاء بالتندب (تحدث بعد الجراحة حول الذروية إذا تم ثقب الصفائح العظمية القشرية). خلل تنسج حول ذروي عظمي ، تملط في مراحله الأولى، آفات عظمية ليفية في الفك (Hargreaves et al., 2011).

لذلك يتم استخدام CBCT (Cone Beam Computed Tomograph) في تشخيص الحالات اللبية لما تمتاز به من فوائد كبيرة في الدقة والحساسية العالية مقارنةً مع الصورة الشعاعية الذروية . ومن الممكن توقع في المستقبل القريب أن تصبح صورة CBCT من الأدوات الأكثر شيوعاً لتشخيص الأمراض اللبية متضمنة الأمراض التالية للمعالجة (Haapasalo et al., 2008).

3-1-أسباب الأمراض التالية للمعالجة اللبية Etiology of post treatment disease:

الأسباب الجرثومية Microbes، الكيس الجذري Radicular cyst ، كسور الجذور العمودية Vertical Root Fracture، السن المصدوع والسن المشطور Rack tooth and Split tooth، التسرب التاجي coronal leakage، ردة الفعل للجسم الأجنبي Foreign body reaction.

تعدّ إزالة الجراثيم من داخل المنظومة القنوية هي مفتاح الشفاء نظراً إلى الدور الهام الذي تلعبه الجراثيم في التسبب بأمراض اللب والنسج حول الذروية(Ricucci et al., 2009, Chugal et al., 2001, Ricucci et al., 2009).

كما يُعد إعطاء القناة الجذرية شكلاً يسمح بتطهير فعال وحشو كتيم لمنظومة الأقنية الجذرية الهدف التقني والبيولوجي لمعالجة الأقنية الجذرية، حيث يحصل الشفاء في أغلب الحالات عندما تكون المعالجة اللبية ذات جودة عالية. وإنَّ حدوث تسرب بين الجراثيم المتبقية بعد المعالجة وبين أنسجة المريض سيقلل من نجاح المعالجة (Hargreaves et al., 2011).

على الرغم من ذلك فإن أسباب حدوث المرض التالي للمعالجة اللبية قد يكون أكثر تعقيداً مما تم ذكره فيما تقدم.

1-3-1-الأسباب الجرثومية للمرض التالي للمعالجة اللبية (PTED):

1-3-1-1-الجراثيم داخل قنوية Intraradicular microbes:

تغير المعالجة اللبية البيئة داخل القناة الجذرية بشكل دراماتيكي، و إن لم تكن بأعلى مستوى تقني ممكن. والسبب وراء ذلك هو تغير وجود الأكسجين والمغذيات، وتطبيق سوائل الإرواء والضمادات ذات الفعالية المضادة للجراثيم (Haapasalo et al., 2008). إذا لم يتم اجتثاث الجراثيم الموجودة بشكل كامل فإن البيئة الجديدة القاسية قد تساعد في تطور جراثيم أكثر مقاومةً، واحياناً تكون الفطور هي المسيطرة في الأمراض اللبية التالية للمعالجة، وقد تكون ذات مقاومة أعلى لإجراءات المعالجة ومواد التطهير مقارنة بالجراثيم اللاهوائية الموجودة في الالتهاب حول الذروي البدئي (Haapasalo et al., 2003, Waltimo et al., 1997, Sakamoto et al., 2008).

لاقى البحث في أنواع الجراثيم الموجودة داخل القناة في الأمراض اللبية التالية للمعالجة الكثير من النقاش والتخمين. وقد دلت الدراسات على سيطرة جراثيم Enterococcus facials

(مكورات ايجابية الغرام، لا هوائية مخيرة) في الأمراض اللبية التالية للمعالجة مما ساهم في إجراء الكثير من الدراسات حول دورها في الإنتان ودور العوامل المطهرة في القضاء عليها

(Portenier et al., 2003, Sedgley et al., 2005). كما قد يكون مكان الجراثيم المتبقية في السن المعالج لبياً أكثر تأثيراً على نتيجة إعادة المعالجة اللبية من أنواع هذه الجراثيم بحد ذاتها (Haapasalo et al., 2008).

معظم الجراثيم إذا لم يكن جميعها لها القدرة على التسبب بالمرض حول اللبي إذا أُتيحت لها الفرصة للعيش داخل القناة ،وبالتالي ما يحدد إمكانية حدوث المرض اللبي هو قدرة هذه الجراثيم على التواصل مع الأنسجة حول الجذرية وحول الذروية للمضيف. عندما يتم دفن الجراثيم المتبقية بشكل كامل بواسطة الحشو القنوي، بحيث تنقطع كل اتصالاتها مع النسج المحيطة، يحدث الشفاء ويتوقع إما أن تتموت هذه الجراثيم أو أن تعيش لكن دون أن تسبب أي أذى. أما عندما تكون الجراثيم المتبقية أو الغازية الجديدة في أماكن تسمح لها بالتواصل مع النسج فإن الالتهاب حول الذروي سيستمر أو يتطور (Hargreaves et al., 2011).

إن تعقيد تشريح القناة الجذرية وخاصة المنطقة الذروية يجعل من الصعب وصول سوائل الإرواء إليها بشكل جيد لذا تعد مكاناً مناسباً لبقاء الجراثيم والتسبب بالأمراض حول الذروية،

كما تبقى الجراثيم أيضاً في القنيات العاجية في معظم الأسنان المصابة بالتهاب ما حول ذروي (Ando and Hoshino, 1990, Ricucci et al., 2006).

مما سبق تبين وجود إجماع إلى أن الجراثيم التي تسبب المرض اللبي التالي للمعالجة توجد عادةً في مكان ما داخل المنظومة القنوية الجذرية والإجراء الوقائي الأساسي يتضمن التحضير

الكيميائي الميكانيكي الجيد لجميع الأقنية إلى الطول الصحيح للقناة، و الإرواء والتطهير بشكل جيد، ثم الحشو القنوي المثالي ذو الفعالية المضادة للجراثيم والترميم التاجي المناسب لحماية المنظومة الأقنية الجذرية من التسرب الحفافي وبالتالي الحماية من عودة الإنتان مرة أخرى .

1-3-1-2- الجراثيم خارج الجذرية Extra radicular microbes:

على الرغم من أن الجراثيم داخل القنوية تبقى المسبب الرئيسي للمرض التالي للمعالجة اللبية إلا أن الجراثيم المتواجدة خارج الجذر متهمة أيضاً في التسبب في بعض الإنتانات

(Nair, 2004, Sundqvist and Reuterving, 1980, Nair, 1998). وإن المعالجة اللبية بما فيها التحضير والتنظيف والحشو الجذري يمكنها أن تؤثر على الجراثيم الموجودة ضمن النظام القنوي الجذري فقط. ففي التهاب النسيج حول الذروي الحاد بوجود خراج أو ناسور تتواجد الجراثيم بشكل اعتيادي في النسيج (Winkelhoff et al., 1988, Trope et al., 1992, Haapasalo et al., 2003). ولا تعد مشكلة لأن دفاعات المضيف تحيد هذه الجراثيم بسرعة وبشكل فعال دون أي أثر سلبي على الإنذار طويل الأمد(Hargreaves et al., 2011). على الرغم من ذلك فالجراثيم أو الذيفانات التي نجحت في تشكيل مجمّعات حيوية أو مستعمرات على سطح الجذر أو في النسيج حول الذروي تكون أبعد من أن نصل إليها بطرائق المعالجة المحافظة (غير الجراحية)

(Haapasalo et al., 2008). قد تستطيع الخلايا الجرثومية أن تغزو النسج حول الجذرية إما بالغزو المباشر للإنتان من المسافة القنوية عن طريق تلويث الرباط حول السني والذي يختلط مع

المنطقة الذروية، بقذف فضلات العاج أو بتلويثها بالإفراط باستخدام الأدوات اللبية الملوثة. تدمّر هذه العضويات عادةً استجابة المضيف لكن بعض الجراثيم تستطيع أن تبقى محصنةً تجاه الدفاعات وتبقى في النسيج حول الجذري(Hargreaves et al., 2011).

1-3- 2- الكيس الجذري Radicular cyst:

يتطور الكيس الجذري بشكل تالي لالتهاب النسج حول الذروية لذلك يمكن أن يصنف تحت الأسباب الحيوية الجرثومية، بالرغم من أن الكيس بحد ذاته عادةً لا يحتوي على الجراثيم، يتطور التهاب النسج حول الذروية أولاً كنتيجة للتواجد الجرثومي في القناة الجذرية، ومن ثم في بعض الحالات تبدأ الخلايا البشروية الموجودة في المنطقة حول الذروية بالتكاثر مما يؤدي إلى تشكيل الكيس الجذري (Haapasalo et al., 2008). رغم أن التهاب النسج حول الذروية في معظم الحالات ممكن أن تشفى بالمعالجة اللبية المحافظة، إلا أن العلاقة بين المعالجة القنوية الجذرية وشفاء الأكياس الجذرية تبقى غير واضحة (Simon, 1980).

اقترح Simon و Later Nair(Ramachandran Nair, 2003)وجود نوعين رئيسين للأكياس الجذرية وهما:

1- 3-2-1-الأكياس حول الذروية الجيبية per apical pocket cysts

1-3-2-2-الأكياس الحقيقية True cysts

من وجهة نظرهما أن الأكياس الجذرية لديها احتمال شفاء أفضل عندما يتم إجراء المعالجة

القنوية المحافظة فقط، وعلى العكس في الأكياس الحقيقية فإن البطانة البشروية للكيس الحقيقي لا تتصل مع السن، ولا يوجد اتصال بين داخل الكيس والقناة الجذرية لذلك اقترح أن الأكياس الحقيقية تتطلب إزالة جراحية للتأكد من شفاء المنطقة (Ramachandran Nair, 2003).

على أي حال الفرضيات المتعلقة بمتطلبات شفاء الأكياس الحقيقية ماتزال موضع جدل(Haapasalo et al., 2008).

1-3- 3- كسور الجذور العمودية Vertical Root Fracture:

يمكن أن تحدث الكسور العمودية في الأسنان غير المعالجة لبياً لكن معظم الحالات تحدث في الجذور المعالجة لبياً مع أو بدون وتد .

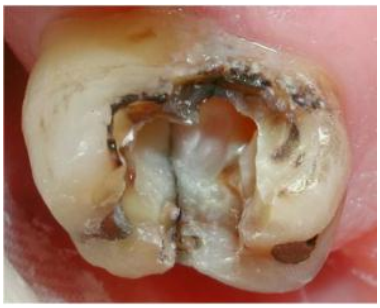
على الرغم من أن الكسور العمودية ليست آفات ذرويه حقيقية إلا أنها تسبب أعراضاً وعلاماتٍ يُساء تفسيرها غالباً على أنها التهاب نسج حول ذرويه ناشئة. يمكن أن تحدث الكسور العمودية في أي سن (قاطعة\ ناب\ ضاحك\ رحى) وهي غالباً دهليزية لسانية . تبدأ في الجذور وتكون غير مرئية في البداية سريرياً وشعاعياً باستثناء احتمال حدوث الألم (Haapasalo et al., 2008). يتطور لاحقاً جيب ضيق باتجاه ذروة السن والذي يمكن أن يشخص بشكل خاطئ كجيب حول سني عميق حقيقي أو ناسور لبي يحاكي الجيب.

يحدث الإنتان بسبب الجراثيم الهاربة ضمن خط الكسر من دفاعات المضيف. لا يوجد علاج للكسور الجذرية العمودية غير القلع لذلك المهم إجراء التشخيص المبكر للكسور تجنباً

للمعالجات غير الضرورية(Hargreaves et al., 2011).

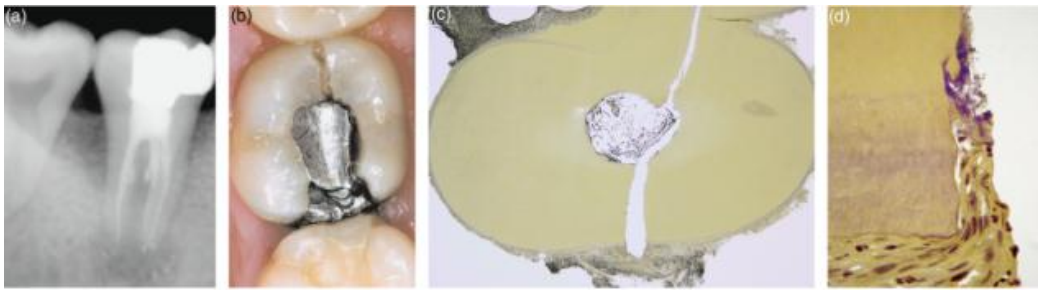
1-3-4- السن المصدوع والسن المشطور :Rack tooth and split tooth:

السن المصدوع نوع آخر من كسور الأسنان الطولية (Figdor et al., 1992). بعكس الكسور العمودية تبدأ في التاج وهي أنسية وحشية وتظهر فقط في الضواحك والأرحاء(الصورة رقم2) (Haapasalo et al., 2008).



صورة رقم 2: صدع سني، خط الكسر وحشي في الرحى العلوية. يظهر الخط متصبغ مما يدل على أنه ليس جديد عمق الكسر هو الذي سوف يحدد مصير السن. حينما يمتد الكسر تحت مستوى العظم ممكن ان يتشكل جيب ضيق وتظهر أعراض، نقلاً عن (Haapasalo et al., 2008).

إن تصدع الأسنان كما في الكسور العمودية الجذرية ليست إنتاناً لبياً حقيقياً، على الرغم من أنها تسبب أعراضاً تشابه المرض التالي للمعالجة اللبية، الإنتان الشائع الناتج عن الصدوع جيب أنسي وحشي ضيق (Hargreaves et al., 2011). كما في الكسور العمودية تبقى الجراثيم في الصدوع ولا يمكن الحد منها دون إزالة النسج الصلبة المحيطة بالصدع، وهذا غير ممكن في الصدوع العميقة لذا يجب قلع السن المشطور (صورة رقم 3)(Haapasalo et al., 2008).



صورة رقم 3:(a,b) سن مشطور . صدع سابق في رحى سفلية تطور فيما بعد الى شطر السن الى نصفين .(c) مقطع نسيجي لنصف الجذر الوحشي يثبت اتجاه خط الكسر الأنسي الوحشي .(d) تكبير عالي يظهر الغشاء الحيوي الجرثومي(مصطبغ بالأزرق) في الجدار العاجي لخط الكسر نقلاً عن Patologia e Clinica Endodontica. 2009; Edizioni Martina, Bologna, Italy.

1-3-5- التسرب التاجي Coronal leakage:

اقترحت العديد من الدراسات أن التسرب التاجي يعد سبباً للأمراض التالية للمعالجة اللبية (Haapasalo et al., 2003, Lazarski et al., 2001, Swanson and Madison, 1987). فقد أشار الكثير من الباحثين إلى قدرة الجراثيم على غزو الحشو القنيوي خلال بضع أسابيع إذا لم يتم ختم القناة المحشوة بترميم تاجي. أظهرت معظم هذه الدراسات أن تلوث السائل المحيط بالمنطقة الذروية للجذر بواسطة جراثيم تم وضعها في الترميم التاجي حدث خلال أسابيع أو أشهر، وبينت بعض الدراسات وجود الجراثيم بين جدران القناة العاجية و الكوتابيركا ومعجون الحشو باستخدام المجهر (Lazarski et al., 2001, Sidaravicius et al., 1999).

1-3-6- ردة فعل الجسم الأجنبي Foreign body reaction :

تظهر أحياناً الأمراض اللبية رغم غياب العضويات الدقيقة المميزة، و يُعزى إلى وجود أجسام أجنبية في النسج حول الذروية (Simon et al., 1982, Koppang et al., 1989). أشارت الدراسات إلى

تأثير الحشو الزائد للأقنية الجذرية over extended root canal filling material على حدوث الشفاء الذروي Apical Healing. وأظهرت النتائج بشكل عام أن تجاوز مواد الحشو (دفع مادة الحشو خارج الذروة بالصورة الشعاعية ،أو التجاوز الواضح أو الصريح over extension يؤدي إلى إعاقة الشفاء (Sjögren et al., 1990, Friedman, 1998). كما شملت أيضاً تحضير القناة وتكثيف الحشو القنوي الغير كافي ، وبناءً عليه تبقى الجراثيم في المسافة القنوية أو تتسرب خارجاً.

تعتبر مادة الكوتابيركا ومعجون الحشو متقبلة بشكل جيد في الأنسجة الذروية، ومن الملاحظ أنه يمكن حدوث الشفاء في حال تجاوز مواد الحشو وذلك إذا لم تغزُ العضويات الدقيقة الأنسجة أثناء تجاوز الأدوات بشكل مبالغ فيه (Friedman, 1998, Fristad et al., 2004, Lin et al., 1992).

1-4-استطبابات إعادة المعالجة (Cohen and Hargreaves, 2006, Ingle, 2008):

تستطب إعادة المعالجة اللبية عند زيادة الأعراض أو استمرار الألم في سن أجريت له معالجة لبية، أو في حال كانت المعالجة اللبية الموجودة غير كافية من الناحية التقنية، أو عند وجود أخطاء ناتجة عن المعالجة السابقة، أو عند الحاجة إلى إعادة ترميم السن ووضع تاج جديد، أو وجود شفوفيه معنده عند ذروة الجذر.

1-5- إعادة المعالجة Retreatment :

يعتمد نجاح المعالجة اللبية غير الجراحية على إزالة النسج المتموتة و الموؤوفة. وإزالة النسج والميكروبات والفضلات من المنظومة القنوية ومنع إعادة التلوث(Haapasalo et al., 2010). و إزالة مادة الحشو الموجودة لتطهير المنظومة القنوية وتأمين بيئة مقبولة للشفاء حول الذروي(Stabholz and Friedman, 1988).

وقد أظهرت الدراسات إلى وجود بقايا من مواد الحشو عند العمل على إعادة المعالجة الذروية بتقنيات إعادة المعالجة المتعددة (Yadav et al., 2013). إن إزالة مواد الحشو من المنظومة القنوية ضرورية لأن هذه المواد تشكل حاجزاً ميكانيكياً يعيق تماس سوائل الإرواء والضمادات لجدران القناة (Çelik Ünal et al., 2009).

لذلك تعد قابلية إزالة المادة الحاشية من القناة الجذرية صفة يجب توفرها في مادة الحشو المثالية في حال تم الحاجة إلى إعادة المعالجة(Good and Mc Cammon, 2012). ومن هنا تم طرح العديد من التقنيات لإزالة مواد الحشو القنوي من داخل القناة.

1-5-1-طرائق إزالة مواد الحشو القنوي:

1.المحلات الكيميائية:

تستخدم المحلات مثل الكلوروفورم والإكزيلول لتسهيل إزالة الكوتابيركا أثناء إعادة

المعالجة(Erdemir et al., 2004, Giuliani et al., 2008). كما يستخدم المحل Endosolve-R (septodont product,France) (66,5% فورماميد و 33,5% حمض فينيل الإيثيلك) لإزالة المعاجين التي أساسها ريزيني، حيث يندخل المحل داخل القنيات اللبية ويزيل المعجون الريزيني غير المملوء (Gu et al., 2009a).

2.المبارد اليدوية:

تستخدم مبارد K-file ومبارد H-file لشبك كتلة الكوتابيركا وإزالتها خارج القناة، لكن يستغرق إزالة الكوتابيركا بالمبارد اليدوية دون محلات وقت طويل نسبياً، وبشكل خاص عندما تكون مواد الحشو مكثفة بشكل جيد. لذا ينصح بالمشاركة بين المبارد اليدوية والمحلات في إزالة الكوتابيركا (Sae-Lim et al., 2000, Hülsmann and Stotz, 1997, Reddy et al., 2011).

3.الأدوات الدوارة:

وتشمل سنابل gates glidden وسنابل Peeso، إن استخدام هذين النوعين من السنابل طريقة متعارف عليها لإزالة الكوتابيركا من الثلث التاجي والمتوسط للقناة، يمنع التصميم ذو القطر الجانبي والرأس الصلب (غير المرن) لهذه السنابل من الوصول إلى الأجزاء المنحنية من القناة ولذلك فإن استخدام المبارد اليدوية لابد منه(Sae-Lim et al., 2000, Reddy et al., 2011).

4. المبارد الآلية:

ينصح في العديد من الدراسات باستخدام المبارد الآلية الدوارة، التي أثبتت فعاليتها وقدرتها على

التنظيف في وقت قصير نسبياً(Taşdemir et al., 2008). وقد تم تصنيع وتطوير أدوات دوارة خاصة من أجل تسهيل العمل مثل protaper Universal Retreatment (PTR) system (Detsply Maillefer, Ballaigues , Switzerland) يتضمن ثلاث أدوات باستدقاق وقطر متغاير عند الذروة (D3، D2،D1) (Madani et al., 2014).

5.الرؤوس الناقلة للحرارة:

يمكن أن تستخدم الأدوات ذات الحوامل الحرارية الكهربائية في تليين الكوتابيركا حرارياً، وإزالتها من داخل الأقنية الجذرية. يحد المقطع العرضي للحامل الحراري من استخدامه في الأقنية غير المحضرة بشكل كافي أو في منطقة ما بعد انحناء القناة. بينما تكون هذه الطريقة مفيدة بالأقنية الكبيرة(Sae-Lim et al., 2000, Hülsmann and Stotz, 1997, Reddy et al., 2011) .

6.الأدوات فوق صوتية:

تبين أن الأدوات فوق صوتية Piezoelectric Ultrasonic ذات فعالية في إزالة الكوتابيركا حيث تنتج هذه الأدوات حرارة تؤدي إلى تليين الكوتابيركا حرارياً. يمكن إدخال أدوات فوق صوتية مصممة خصيصاً لهذه الغاية إلى الكوتابيركا تاجياً إلى الحجرة اللبية ومن ثم إزالتها لاحقاً(Ingle,J..2008).

7.تنشيط الإرواء بالأمواج فوق صوتية:

تبين أن استخدام Passive ultrasonic irrigation (PUI) كتقنية إرواء نهائي في إجراءات إعادة

المعالجة قلل من كمية المواد الحاشية المتبقية، وقد يعزى هذا لتأثير الأمواج فوق الصوتية داخل القناة الجذرية وإحداثها اهتزازات في سائل الارواء داخل المنظومة القنوية مما يزيد من فعاليته في التنظيف (Khaldoun and Rekab, 2013). لكن لم يتم تحري فعاليتها بشكل جيد

. (Barreto et al., 2016)

1-6- الإرواء فوق الصوتي Ultrasonic Irrigation :

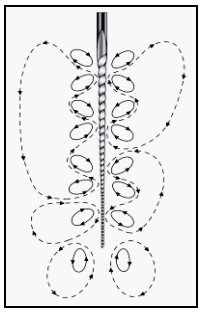
قدم Richman تقنية الأمواج فوق الصوتيّة كوسيلة لإجراء المعالجات اللبيّة في عام 1957(Gu et al., 2009b)، و ظهر جهاز متخصص لهذه الغاية قدمه Martin عام 1980(Martin et al., 1980) و بالمقارنة مع الإرواء الصوتي قدمت الأجهزة فوق الصوتيّة تواترات أكبر قد تصل إلى(25-30 Khz) (Walmsley and Williams, 1989) وتفوقت عليها في تنظيف القناة الجذريّة(Sabins et al., 2003).

وقُدم الإرواء فوق الصوتي بطريقتين:

1-6-1-الإرواء فوق الصوتي المتقطع Ultrasonic Irrigation Intermittent:

تعتمد هذه التقنية على إجراء تنشيط لمحلول الإرواء برأس فوق صوتي بعد ملء القناة بالمحلول، و قد تميزت هذه التقنية باستخدامها الواسع و تطبيقها في إزالة اللطاخة و مع أي محلول إرواء بسهولة، و قد تبين تفوق هذه التقنية على الإرواء بالطرائق التقليدية(إبرة الإرواء) في إزالة النسج

و البقايا من التضيقات القنوية والبرزخ و الأقنية ذات الشكل البيضوي (Alves et al., 2011) (Sabins et al., 2003, Goodman et al., 1985, Cameron, 1987, Metzler and Montgomery, 1989, Lee et al., 2004, Rodig et al., 2010, Jiang et al., 2010). وقد لوحظ أن لاتجاه حركة الرأس تأثيراً في تنظيف السطح حيث تزداد الفعاليّة في المناطق التي تكون حركة الرأس موازية للسطح بالمقارنة مع تلك المتعامدة عليه(Yilmaz et al., 2011) الصورة رقم 4.



صورة رقم 4 : الاهتزازات المتولدة عن الرأس فوق الصوتي في السوائل نقلاً عن (van der Sluis et al., 2007)

1-6-2-الإرواء فوق الصوتي المتواصل Ultrasonic Irrigation Continuous:

بينت الدراسات الى أن مادة الكلورين الفعالة في هيبوكلوريد الصوديوم تتفكك و تصبح غير فعالة بعد دقيقتين من المرحلة الأولى من حل النسج، مما يتطلب تجديداً للمحلول، لذا تم تطوير إبرة إرواء مثبتة على رأس فوق صوتي على يد العالم Nusstein (nusstein, 2005). فأثناء عملية الإرواء تُستخدم إبرة إرواء بقياس (25Gauge) بدلاً من الرأس فوق الصوتي (Endosonic File) وبضغط إيجابي (Positive Pressure) و بالتالي يستمر تدفق محلول الإرواء خلال تفعيل حركة

الإبرة بالأمواج فوق الصوتية. وبينت دراسات فعالية هذه التقنية في تنظيف البرزخ و التضيقات خلال دقيقة واحدة بعد تحضير القناة(Gutarts et al., 2005, Burleson et al., 2007).

تنتقل الطاقة خلال الإرواء بالأمواج فوق الصوتية (PUI) من المبرد المتذبذب أو السلك الأملس إلى سائل الإرواء في القناة الجذرية بفضل الأمواج فوق الصوتية (Gu et al., 2009). تزيد العواصف الصوتية من حجم وسرعة سائل الإرواء المتدفق خلال القناة الجذرية، كما تزيد من فعالية هيبوكلوريد الصوديوم في حل الأنسجة المتموتة وطبقة اللطاخة والفضلات التي تتبلل بشكل كامل بمحلول الإرواء خلال التنشيط بالأمواج فوق الصوتية، وتسهل إزالتها بنقل طاقة الأمواج فوق صوتية من أداة التنشيط منتجة عاصفة صوتية (Plotino et al., 2007). كما تؤدي الإثارة الى زيادة الحرارة لسائل الإرواء مما يعزز الفعالية الكيميائية لهيبوكلوريد الصوديوم ويعزز خاصيته المطهرة(Zeltner et al., 2009)، يزيد قدرتها على تقليل المستعمرات الجرثومية و إعادة الاستعمار (Colony Forming Units) داخل القناة الجذريّة(Carver et al., 2007)، كما تفوقت هذه التقنية على الإرواء بالإبرة ذات الفتحة الجانبيّة(Navi Tip-Side Vented)(Adcock et al., 2011) بالإضافة إلى فعاليتها في تخفيض الزمن اللازم لإجراء الإرواء(Druttman and Stock, 1989, Passarinho-Neto et al., 2006)، ولكن تبقى قدرة الإبرة على الصمود و تجنب الكسر و الانسداد مسألة تحتاج لإجراء المزيد من الأبحاث.

يحدّ تنشيط الإرواء باستخدام الأمواج فوق الصوتية من الجراثيم داخل القناة، ويزيد فعالية الإرواء بسبب فعاليتها في دفع وتوزيع سائل الإرواء في الثلث الذروي من القناة الجذرية والمناطق التي لاتصل إليها الأدوات ، كما يساعد في إزالة الفضلات الناتجة عن تحضير القناة

(Gu et al., 2009).

1-7-مواد الحشو Root canal filling:

يعد الختم القنيوي للمنظومة القنوية أمراً ضرورياً في المعالجة اللبية القنوية بعد التنظيف والتحضير لمنع الإمراضية وعودة الإنتان للنسج حول الذروية (Flores et al., 2011). واجهت المواد اللبية العديد من التحديات في الاستخدام السريري(Ørstavik, 1988)، وبشكل مثالي يجب أن تكون مواد الحشو (Hauman and Love, 2003, ØRstavik, 2005): سهلة الاستخدام، ظليلة على الأشعة، متقبلة حيوياً وفعالة حيوياً، ومضادة للجراثيم، وقابلة للامتصاص عند تجاوزها للذروة، لكن غير قابلة للانحلال في السوائل من خلال البنى السنية، ولا تسبب تصبغ الأنسجة السنية، وتقوي السن وثابتة الأبعاد، وقابلة لإعادة المعالجة وتمتلك القوة الميكانيكية المثالية للغاية التي وضعت من أجلها (Hauman and Love, 2003, ØRstavik, 2005).

يؤثر نوع المادة الحاشية والتقنية المستخدمة للحشو على إمكانية إزالتها من القناة الجذرية في حالات فشل المعالجة (Lambrianidis, 2001)، ولا سيما معجون الحشو الذي يملأ الفراغ بين أقماع الحشو وجدران القناة (Loushine et al., 2011, Resende et al., 2009). تعتبر الكوتابيركا المادة الحاشية الأكثر شيوعاً واستخداماً (Duncan and CHONG, 2008) ولعدم قدرتها على الارتباط مع العاج وملئ الشذوذات التشريحية تستخدم مع معاجين حشو مختلفة(Belli et al., 2008).

1-8-أنواع معاجين الحشو :

يختلف نوع معجون الحشو وفقاً لتركيبه الكيميائي، فقد يكون أساسه أوكسيد زنك وأوجينول أو هيدروكسيد الكالسيوم أو الإسمنت الزجاجي الشاردي أو أساس ريزيني (Flores et al., 2011, Resende et al., 2009) أو سيليكات الكالسيوم (Loushine et al., 2011, Reyhani et al., 2014) وغيرها. ولا يمكن لمواد الحشو التقليدية ختم المسافة القنيوية الجذرية بشكل فعال لذلك تم تطوير العديد من معاجين الحشو (Bouillaguet et al., 2008). تم استخدام الريزين الصناعي كمادة حشو للعديد من العقود، يُعد معجون الحشو Ah plus ذي الأساس الراتنجي معجون حشو جيد وشائع الاستخدام (Resende et al., 2009). يتكون هذا المعجون من مزيج من أمينات الايبوكسي و أصبح مقياساً تُقارن به بقية مواد الحشو القنوي (ØRstavik, 2005). **حديثاً** تم استخدام مواد حشو ذات أساس من سيليكات الكالسيوم كمواد حشو قنوية بسبب تقبلها الحيوي الجيد وفعاليتها الحيوية (Sakashi malhotra etal 2014).

1-9-معجون البيوسيراميك Bioceramic :

أنتج L.L.Henth في عام 1969 مادة جديدة أطلق عليها اسم الزجاج الحيوي Bioglass واكتشف أن هنالك العديد من المواد الخزفية والزجاجية التي من المكن أن تلتحم مع بعض

لتكون فعالة حيوياً كالعظم (Hench, 2006). ثم استخدمت هذه المادة في طب الأسنان والإجراءات الطبية العامة(Jain and Ranjan, 2015).

تعد مادة ثلاثية الأكاسيد المعدنية MTA أول مادة بيوسيراميك طورت للاستخدام السريري كمادة حشو راجع لنهايات الجذور في اللبية في عام (1990). ثم توسع استخدام هذه المادة و أدخلت العديد من مواد البيوسيراميك المهجنة. وعلى الرغم من تشابه المواد أيضاً توجد بعض الاختلافات التي تؤثر على خصائص كل منها الميكانيكية كالديمومة و مقاومة الضغط

(Jain and Ranjan, 2015).

1-9-1- مكونات البيوسيراميك :

يحتوي Bioceramic على ألومينا وزركونيا وزجاج حيوي وخزف زجاجي، سيليكات الكالسيوم وهيدروكسي الأباتيت وفوسفات الكالسيوم القابل للامتصاص والزجاج المعالج شعاعياً(Dayal ,et al 2014). انتشر استخدام البيوسيراميك في مجال الجراحة العظمية التقويمية مثل المفصل أو استبدال الأنسجة أو للتغطية لتحسين التقبل الحيوي لمعدن الزرعات

(Dayal ,et al 2014). ويمكن أن تكون على شكل شبكة قابلة للامتصاص من قبل الجسم ويستبدلها بأنسجة أخرى (Jain and Ranjan, 2015). بالإضافة لاستخدام الخزف المسامي والمواد التي أساسها فوسفات الكالسيوم لمليء الجيوب العظمية. كما تم استخدام بعض المواد التي أساسها من السيليكات مثل ال ProRoot MTA (Dentsply) في طب الأسنان كمواد لإصلاح

الجذر ومواد حشو راجع للمنطقة الذروية (Dayal ,et al 2014).

1-9-2-الخصائص السريرية للبيوسيراميك clinical properties:

يمكن أن يصنف البيوسيراميك إلى (Best et al., 2008, Hench, 1991):

1.خامل حيوياً: لا يحدث ردة فعل مع الأنسجة الحية.

2. فعال حيوياً: يستطيع تشكيل رابطة كيميائية مع النسج الحية المحيطة به.

3. بيولوجي التحلل (حيوي التحلل) قابل للانحلال أو الاستبدال، يستبدل بنُسج أخرى.

يتميز البيوسيراميك بعدة صفات سمحت باستخدامه في طب الأسنان ومنها أن البيوسيراميك غير سام متقبل حيوياً، لا يتقلص عند تصلبه وثابت كيميائياً في البيئة الفموية، لا يسبب استجابة التهابيه حتى لو تم تجاوزه للذروة أثناء الحشو أو في اصلاح الجذور، و له قدره على تشكيل هيدروكسي الأباتيت و عمل رابطة بين العاج ومواد الحشو مما جعله مادة مرغوبة بشكل متزايد في طب الأسنان. كما يتميز البيوسيراميك بزمن عمل مناسب 4ساعات كحد أعظمي بدرجة حرارة الغرفة، ويمكن تخزينه لمدة سنتين دون الحاجة الى تبريد (Jain and Ranjan, 2015).

يتوفر البيوسيراميك بأشكال متعددة للاستخدام في مداواة الأسنان اللبية وهي:

1.مادة مغطية للب : التغطية المباشرة يمكن إجراؤها بالمعجون الممزوج مسبقاً

(Dayal ,et al 2014).

2.مواد لإصلاح الجذور: مواد جديدة تستخدم لإصلاح الجذر مثل Endosequence root repair material تأتي ممزوجة مسبقاً مما يسهل استخدامها غير قابلة للانحلال، وظليلة شعاعياً و محررة للألمنيوم أساسها خليط من فوسفات الكالسيوم (Dayal ,et al 2014) تمتاز ب PH مرتفع (12.5<)، مقاومتها عالية للانزياح، متقبلة حيوياً، قوة تحمل ضغط 50−70 ميغا باسكال والتي تماثل MTA (Dayal ,et al 2014).

3.التشكل الذروي: يمكن استخدام مواد الإصلاح البيوسيراميك في اكتمال تشكل الذروة عند معالجة الأسنان مفتوحة الذروة مثل مواد الإصلاح الموجودة في محاقن أو كمعجون ممزوج مسبقاً، كما يمكن استخدامها في معالجة عيوب الامتصاص وفي الحشو الراجع

(Dayal ,et al 2014).

4.أقماع الكوتا المغطاة بالبيوسيراميك: تستخدم هذه الأقماع مع معجون البيوسيراميك فتشكل مع الجزيئات الزجاجية للبيوسيراميك رابطةً قويةً تسمى تقنية البيوسيراميك، وهذا لا يعني أن إعادة المعالجة مع تقنية البيوسيراميك غير ممكنة (Dayal ,et al 2014).

5.معجون الحشو Bioceramic:(Dayal ,et al 2014)

أصبح البيوسيراميك شائع الاستخدام كمعجون لحشو الأقنية الجذرية. ومن بعض معاجين الحشو البيوسيراميك التي تم انتاجها Endosequence BC (Brasseler USA, savannah,Georgia) ، و IRoot BP، IRoot SP (BC Canada). يمتاز هذا المعجون بأنه متقبل حيوياً، وقابل للانحلال في السوائل النسيجية ،لا يتقلص ، يحقق سداَ محكماً، سهل الاستخدام جزيئاته صغيرة بحيث يكون قابل للحقن، PH مرتفع (12,9) مما يجعله فعال ضد الجراثيم، محب للماء وينتج هيدروكسيد الكالسيوم الفعالة، ويقوي الجذر، ظليل على الأشعة.

كما يمتاز معجون الحشو البيوسيراميك بحاجته للرطوبة الموجودة ضمن القنيات العاجية لبلوغ هدف التميه للمادة، حيث أن العاج 20% من حجمه ماء (Pashley 1996) و هذا الماء هو الذي يساعد المادة على تشكيل هيدروكسي الأباتيت. وتشكيل روابط كيميائية مع جدران القناة اللبية العاجية، والتي تظهر مجهرياً مما يمنع التسرب المجهري على المدى الطويل

(Dayal,etal 2014). يمتاز معجون البيوسيراميك أيضاً بمقاومته للجراثيم حيث يتكون من بلورات مسامية يتراوح قطرها (1_3nm) والتي تمنع التصاق الجراثيم (Hermansson, 2014). بالإضافة إلى أيونات الفلورايد ومكون أساسي من بلورات الكرينااليد والتي تنتج مواداً صغيرةً جداً لها خواص مضادة للجراثيم (Tomoaia et al 2013).

1-9-3- معجون الحشو البيوسيراميك: Bioceramic root canal sealer

1-9-3-1-معجونProRoot Endo TM (Dentsply TulsaDental,Tusla, oic)

هو منتج أساسه سليكات ثلاثية الكالسيوم صمم لكي يستخدم كمعجون حشو بحيث يحافظ على أبعاده مشابه MTA (Hilley and McNally, 2013) وختم مشابه لمعجون إيبوكسي الريزين، ويرسب أباتيت حيوي (Weller et al., 2008).

أثبت ديمومة أكثر من MTA(Camilleri and Mallia, 2011).

1-9-3-2- معجون الحشو IRoot SP (Verio Dental , Canada)

معجون أساسه سيليكات الكالسيوم صمم للاستخدام بدون مزج يُحفّز تفاعله بالرطوبة الموجودة ضمن القنيات العاجية (Hilley and McNally, 2013). وأظهر هذا المنتج قوة ارتباط مشابه ل Ah plus ذي الأساس الريزيني الايبوكسي (Sagsen et al., 2011).

1-9-3-3- معجون الحشو BC sealer Endosequence

هو معجون أساسه سيليكات الكالسيوم مع PH مرتفع(أعلى من 12). والذي صمم لتحقيق تفاعله الأولي عند تماسه مع الرطوبة الموجودة بالقنيات العاجية (Hilley and McNally, 2013).

أثبتت هذه المواد بشكل إحصائي سميةً أقل من AH Plus و معجون ZoE Tubli-Seal EWT™ (Sybron Endo, Orange CA) وأوكسيد الزنك والأوجينول (Zoufan et al., 2011).

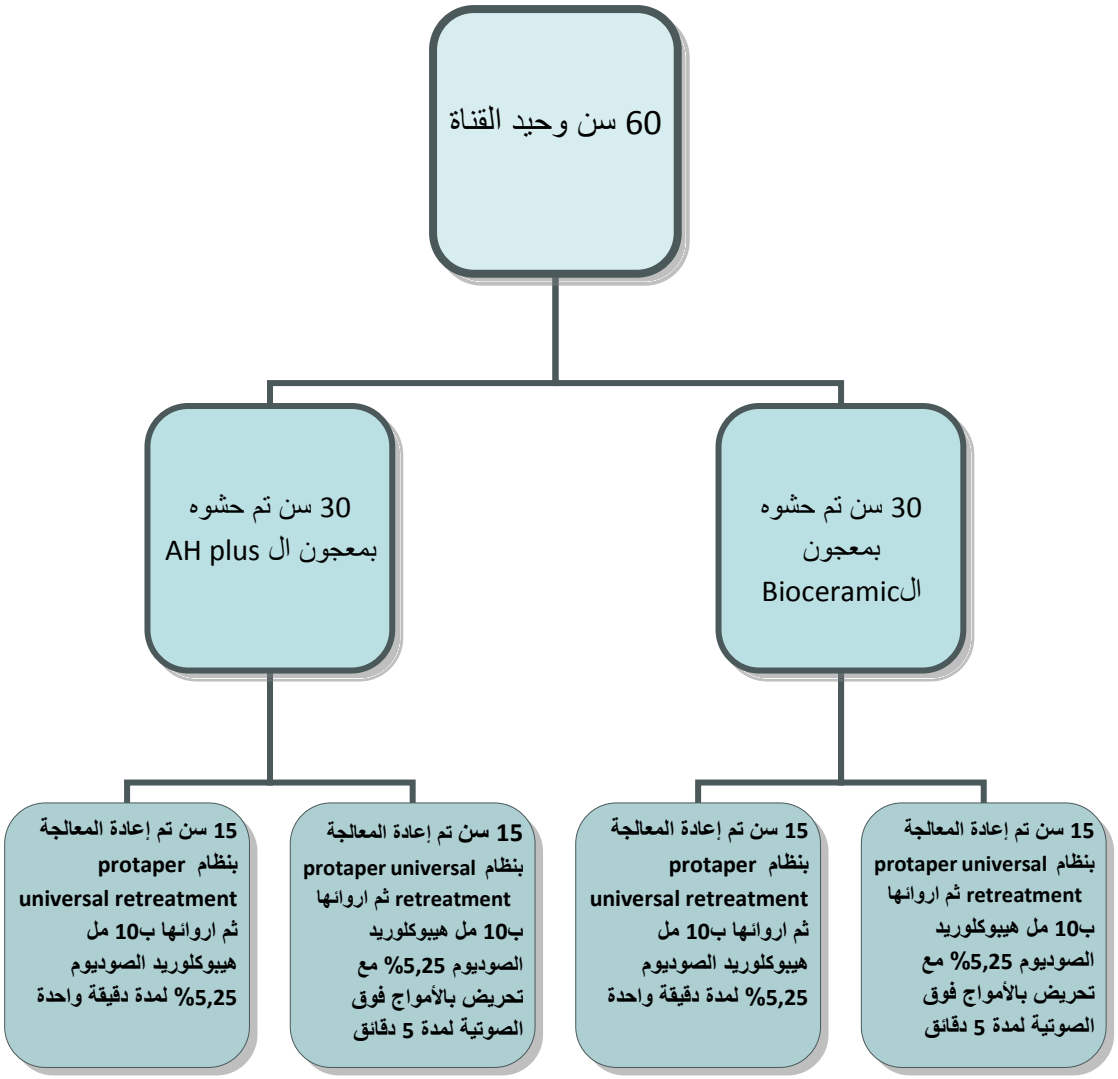
كانت الدراسات المخبرية لمعاجين البيوسيراميك ناجحةً على الرغم من المحددات الكامنة لهذه المواد أنه في حال الحاجة لإعادة المعالجة من الممكن أن تكون غير قابلة للإزالة من داخل الأقنية الجذرية بواسطة الأدوات الدوارة أو المحلات التقليدية (Hess et al., 2011).

تناولت الدراسات السابقة لمعاجين البيوسيراميك قوة ارتباطها ، قابليتها للختم مقاومتها للكسر، سميتها، وتأثيرها المضاد للجراثيم (Ozkocak and Sonat, 2015, Barletta et al., 2007). إلا أن الدراسات حول قابلية اعادة المعالجة لهذه المعاجين محدودة (Uzunoglu et al., 2015). إن حالات إعادة المعالجة للأسنان المحشوة بالبيوسيراميك هي صعبة نسبياً كما في الأسنان المحشوة بمعجون أساسه الزجاج الشاردي بسبب الارتباط الكيميائي مع العاج(Friedman et al., 1993). لذلك تستخدم مادة BC كمعجون مع أقماع حشو وليس كمادة حاشية وحيدة ضمن القناة من أجل تسهيل عملية إعادة المعالجة في حال الضرورة (Jain and Ranjan, 2015) لقد استخدمت الأمواج فوق الصوتية عند إزالة البيوسيراميك مع كمية كبيرة من الماء (Dayal and Banerjee, 2014, Jain and Ranjan, 2015)، ولزيادة التأثير المضاد للإنتان لسوائل الإرواء داخل المنظومة القنيوية تم استخدام رؤوس الأمواج فوق الصوتية في المعالجات اللبية، فاستخدمت Passive ultrasonic irrigation (PUI) لإزالة الحشوات القنوية والفضلات وطبقة اللطاخة(Castagna et al., 2013, Xu et al., 2012). ولذا تم القيام بهذا البحث لتحري مدى فعالية استخدام هذه التقنيات في إزالة هذا النوع من معاجين الحشو القنوي.

الباب الثاني: مواد وطرائق البحث Materials And Methods :

2-1-تصميم الدراسة Study Design:

دراسة تجريبية مقارنة أجريت في كلية طب الأسنان - قسم المداواة -جامعة دمشق تحتوي على60 سناً بشرياً أحادي القناة قسمت عشوائياً إلى مجموعتين حسب مادة الحشو ثم قسمت كل مجموعة إلى مجموعتين فرعيتين حسب طريقة الإزالة وفق المخطط التالي



2-2-الأجهزة والمواد المستخدمة بالبحث:

2-2-1- أجهزة ومواد تحضير الأقنية:

1. جهاز تحضير آلي X- smart من شركة (Dentsply Mailllifer, Switzerland) يمكن التحكم بسرعته وعزم دورانه الصورة رقم (5).

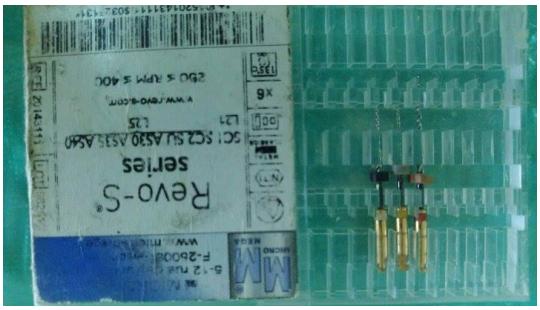
الصورة رقم5:جهاز X-smart مخصص للأدوات الآلية الدوارة المستخدمة في المعالجة اللبية من شركة

(Dentsply Mailllifer, Switzerland)

2. سنابل وأقراص فص ماسية (Mani,Dia,Burs).

3. مبارد K ستانلس ستيل قياس #10,#15,#20 (Dentsply Maillifer,Switzerland).

4. مبارد تحضير آلي Revo-s من شركة(Micro-Mega made in France) (SC1:6%,#25, SU: 6%, #25, 25mm - SC2:4%,#25, 21mm - 21m) الصورة رقم (6).



صورة رقم 6: مبار تحضير آلي Revo-s

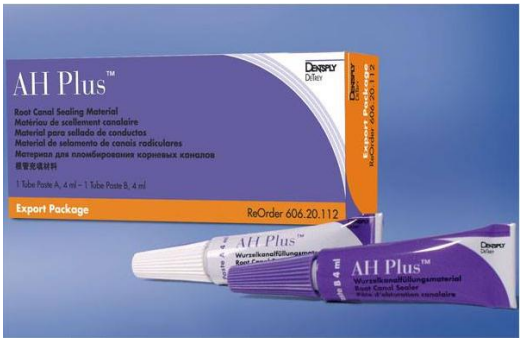
5. هيبوكلوريد الصوديوم 5.25% (Clorox, Oakland, CA).

6. 17% محلول EDTA (Meta, Koria).

2-2-2- أجهزة ومواد حشو الأقنية الجذرية:

1. أقماع كوتابيركا قياس (25/0,04,Diadent Meta).

2. معجون حشو AH plus (Dentsply, Detery, Konstanz, Germany) الصورة رقم (7) يتألف من معجونين (معجونA :يتركب من راتنج الايبوكسي–تنغستات–اوكسيد الزركونيوم–سيلكا – اوكسيد الحديدي)و(معجون B :سيلكا–أوكسيد الزركونيوم– زيت السليكا– N,N-di benzyl-5-Oxanonane-diamine-1,9,TCD-diamine) زمن العمل 4 ساعات في درجة حرارة الغرفة



صورة رقم 7: معجون الحشو Ah plus

3. معجون حشو الصورة رقم (8)bioceramic(Endosequence , BC BRSSELER USA)

يتركب من (أوكسيد الزركونيوم –سليكات الكالسيوم – فوسفات الكالسيوم – هيدروكسيد الكالسيوم – مواد مالئة –مواد مسمكة) زمن العمل 4 ساعات في درجة حرارة الغرفة.

صورة رقم(8) :معجون حشو قنوي بيوسيراميك

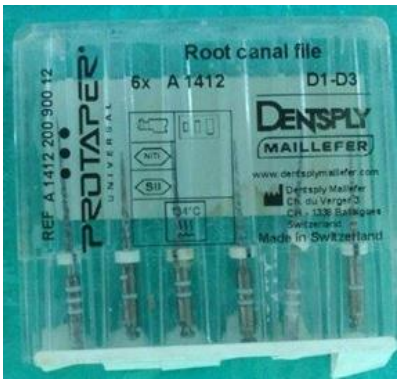
4. أقماع ورقية (Dentsply ,Darmstadt, Germany)

2-2-3-أجهزة ومواد إزالة مواد حشو الأقنية:

1. مبارد إعادة معالجة آلية protaper universal retreatment

D1 (size 30, 0.09 taper) (Dentsply,Maillefer, Ballaigues,Switzerlant)

D3(size 20,0.07 taper) D2 (size 25, 0.08 taper)الصورة رقم(9).



صورة رقم9: مبارد إعادة معالجة Protaper universal retreatment

2. جهاز الأمواج فوق الصوتية (P5 Newtron, Satalec, Acteon, North America)الصورة رقم (10).

صورة رقم (10): جهاز أمواج فوق صوتية P5

3. رأس ارواء ultrasonic k30 (satalicالإيطالية)الصورة رقم 11.

صورة رقم11 : رأس ارواء للأمواج فوق الصوتية satalic k30

4 .حشوة مؤقتة (Cavit-G EspE Premier Norrist own , PA,USA).

5. ماء مقطر.

6.محل عضوي لمادة الكوتابيركا (Xylol (K-dental SKU made in USA.

2-2-4- اختبار وجود بقايا المواد الحاشية:

1.مواد لتشفيف الأسنان حمض كلور الماء 5% 500 مل

(تم تحضيره في كلية الصيدلة- جامعة دمشق)، سالسيلات الميتيل 500مل ،كحول إيتيلي بتراكيز متدرجة 75%و85% و96% و100% (الشركة السورية لصناعة وتنقية الكحول SARI).

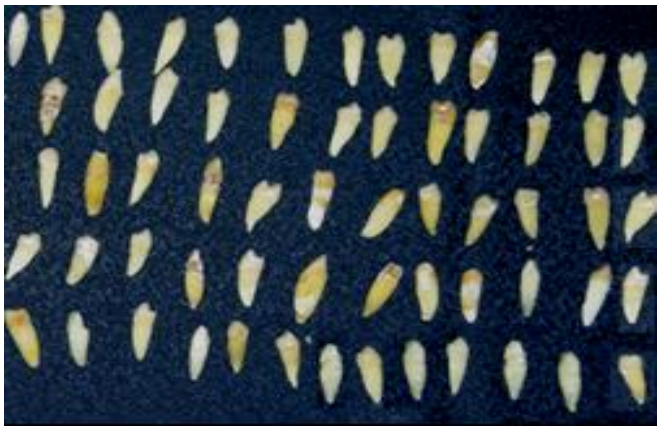
2. مكبرة ضوئية مخبريّة (stereoscope) تكبير x2 ماركة MEIJI يابانية من قسم علوم الحياة الصورة رقم (12).

الصورة رقم12: مكبرة ضوئية مخبريّة (stereoscope) تكبير 10 (x2).

2-3-الطرائق Methods:

2-3-1- العينة Sample :

تألفت عينة البحث من 60 سناً بشريةً وحيدة الجذر قُلعت لأسباب لثوية أو تقويمية غير متصدعة أو مكسورة مكتملة الذروة. تم تنظيفها بغمرها بهيبوكلوريد الصوديوم 5,25% لمدة نصف ساعة ثم غسلها تحت الماء الجاري ثم حُفظت في محلول ملحي أسيوي التوتر إلى حين إتمام جمع العينة(Castelo-Baz et al., 2012) الصورة رقم(13).



صورة رقم 13:عينة البحث 60 سن وحيد الجذر.

2-3-2- تحضير العينة:

تم فصل تيجان الأسنان بواسطة قبضة ذات سرعة عالية بواسطة قرص فصل ماسي تحت تيار مائي لتوحيد طول الجذور 17 ملم الصورة رقم (14)، تم النفوذ خارج الذروة بمبرد K#10 ستانلس ستيل (Dentsply Maillifer,Switzerland)، وتحديد الطول العامل قبل 1ملم من الذروة الصورة رقم (15).

صورة رقم14: فصل تيجان الأسنان بواسطة قرص ماسي لتوحيد طول الأسنان ل 17ملم.

صورة رقم 15 : :يوضح كيفية النفوذ خارج الذروة بمبرد ستانلس ستيل قياس #10

تم الدخول في جميع الأقنية بمبارد يدوية ستانلس ستيل قياس #10و#15و#20 مع مراعاة الإرواء بين كل مبرد ومبرد ب 5 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25%. ثم تم تحضير الأقنية بمبارد التحضير الآلية Revo-s لقياس Sc2 (25/0,04) حسب تعليمات الشركة المصنعة بضبط المحرك الآلي بسرعة rpm350 وعزم دوراني 3 N cm، بتقنية ال crown down بإدخال المبرد sc1:6%,#25, 21m للثلث التاجي من السن، ثم المبرد sc2:4%,#25, 21mm الى كامل الطول العامل مع الإرواء بعد كل أداة بسائل هيبوكلوريد الصوديوم 5.25% أثناء التحضير بمقدار 5مل وتزليق الأدوات ب Edta جل 17%، ثم تم غسل الأقنية بالماء المقطر. وبعدها تم استخدام محلول EDTA 17% لإزالة طبقة اللطاخة لمدة 3 دقائق (Masiero & Barletta 2005 ,So etal, 2008, Takahashi etal .2009, Bramante etal .2010)

ثم تم إرواء القناة بشكل نهائي بالماء المقطر. جُففت جميع الأقنية بعد ذلك بالأقماع الورقية.

2-3-3- حشو الأقنية الجذرية :

تم تقسيم العينة عشوائياً إلى مجموعتين حسب مواد الحشو:

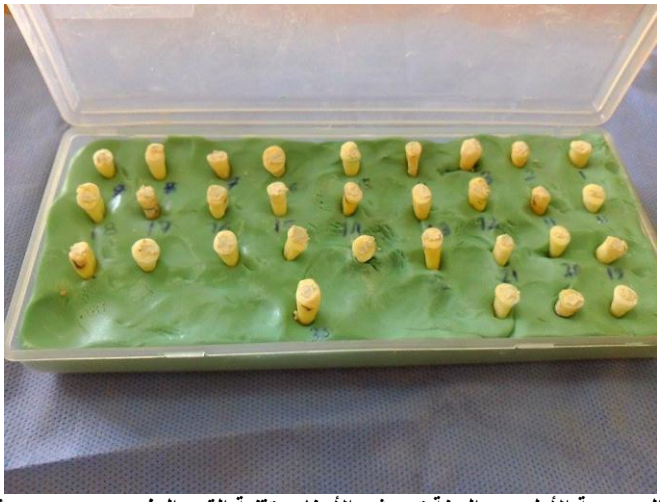
- المجموعة الأولى : 30 سناً تم حشوها بتقنية القمع المفرد GP (25/0,04,Diadent Meta). مع معجون حشو AH plus. حيث تم مزج المعجون (أساس- مسرع) بحركة دورانية ثم طلي جدران القناة بمعجون الحشو Ah plus بواسطة مبرد K-file بدوران عكس عقارب الساعة وطلي القمع بالمعجون وادخاله بالقناة لكامل الطول العامل كما في الصورة رقم (16).

صورة رقم16 :حشو الأسنان بتقنية القمع المفرد مع معجون الحشو Ah-plus

- المجموعة الثانية : 30 سناً تم حشوها بتقنية القمع المفرد GP (25/0,04,Diadent Meta) مع معجون حشو ال Bioceramic، حيث تم طلي الجدران بمعجون حشو البيوسيراميك بواسطة مبرد K file بدوران عكس عقارب الساعة تم طلي قمع كوتا بمعجون البيوسيراميك وإدخاله إلى كامل الطول العامل الصورة رقم(17).

صورة رقم 17: حشو الأسنان بتقنية القمع المفرد مع مادة البيوسيراميك.

ثم تم ختم جميع الأسنان بحشوة مؤقتة (Cavit-G EspE Premier Norrist ow, PA,USA) صورة رقم(18) وصورة رقم (19). وتم حفظ جمع الأسنان في جو رطب بدرجة حرارة 37 درجة مئوية (الحاضنة) لمدة أسبوعين(Uzunoglu et al., 2015) في قسم علوم الحياة جامعة دمشق – كلية طب الأسنان.



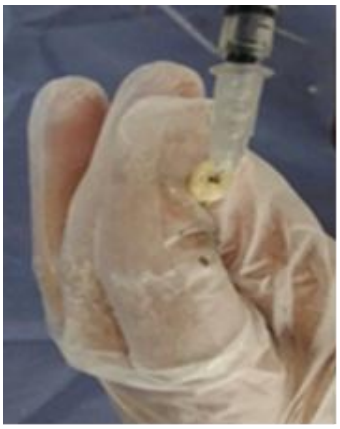
صورة رقم18: المجموعة الأولى من العينة تم حشو الأسنان بتقنية القمع المفرد مع معجون حشو الAh plus

صورة رقم 19: المجموعة الثانية من العينة التي تم حشوها بتقنية القمع المفرد ومعجون الحشو البيوسيراميك

2-3-4-إزالة مواد الحشو:

تمت إزالة مواد الحشو من جميع الأسنان باستخدام نظام Protaper universal retreatment بضبط الجهاز بسرعة 500 rpm وعزم دوراني Ncm2.6 حسب تقنية ال Crown down كالتالي: حيث تم الدخول أولاً ب D1 (size 30,. 0,09 taper) للاستفادة من رأسه العامل لإزالة الكوتا من الثلث التاجي الصورة رقم (20).

ثم تم وضع محل للكوتا هو الإكزيلول بمقدار 1مل لتلين مادة الحشو في جميع الأسنان بعد الأداة D1 الصورة رقم (21). ثم استخدم(size 25 ,.0.08 taper) D2 للثلث المتوسط ثم D3 (size 20,.0.07) للثلث الذروي حيث يتم الوصول لكامل الطول العامل وعدم رؤية أي بقايا على آخر أداة تم استخدامها(Zmener et al., 2006, Somma et al., 2008) مع الإرواء الغزير بهيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بين الأداتين ،ثم قمنا بغسيل نهائي 2مل بهيبوكلوريد الصوديوم 5,25% لجميع الأسنان.



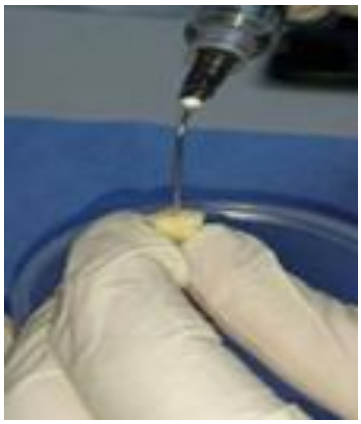
الصورة رقم20: يوضح عملية اعادة المعالج لسن بالأدوات الدوارة الصورة رقم21: يبين عملية وضع المحل بعد الأداة D1 بمقدار 1مل.

2-3-5- الإرواء النهائي:

قسمت كل مجموعة عشوائياً إلى مجموعتين فرعيتين حسب تقنية الارواء النهائية (مع استخدام الأمواج فوق الصوتية أو دونها):

المجموعة a : 15 سناً تم إروائها ب 10مل هيبوكلوريد الصوديوم 5.25% لمدة دقيقة واحدة ثم غسيل نهائي بالسالين المعقم الصورة رقم (22) والصورة رقم (23).

صورة رقم22:توضح عملية الغسل النهائي لسن من المجموعة a (محشو بمعجون AH plus) بهيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بمقدار 10 مل لمدة دقيقة واحدة. .



الصورة رقم 23: يوضح عملية غسيل نهائي لسن من مجموعة a (محشو بمعجون Bioceramic) بهيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بمقدار 10 مل لمدة دقيقة واحدة.

المجموعة b : 15 سناً تم اروائها بهيبوكلوريد الصوديوم 5.25% بمقدار 10 مل مع تحريض بالأمواج فوق الصوتية بإدخال رأس ال K3(Satalic) بشكل سلبي لأقصر من الطول العامل ب 2ملم لمدة 5 دقائق بضبط جهاز الأمواج فوق الصوتية P5 على الشدة 3 .مع تبديل لسائل الإرواء كل دقيقة ، ثم غسيل نهائي بالسالين المعقم الصورة رقم (24) والصورة (25) والصورة (26).

صورة رقم (24): يوضع عملية الغسيل النهائي بهيبوكلوريد الصوديوم مع التحريض بالأمواج فوق الصوتية لسن من المجموع b (محشو بمعجون AH plus).

الصورة رقم 25: يوضح كيفية خروج بقايا معجون الحشو ال Ah plus أثناء تحريض سائل الإرواء بالأمواج فوق الصوتية لسن من المجموعة b.

صورة رقم 26: يوضح عملية تنشيط سائل الارواء بالأمواج فوق الصوتية لسن من المجموعة b(محشو بمعجون Bioceramic)

ثم تم ختم جميع الأسنان بالحشوة المؤقتة (Cavit-G EspE Premier Norrist ow, PA,USA).

2-3-6- طريقة تشفيف الأسنان:

تم تقيم النتائج بإتباع تقنية تشفيف الأسنان :Teeth clearing technique

وفي هذه التقنية تم :

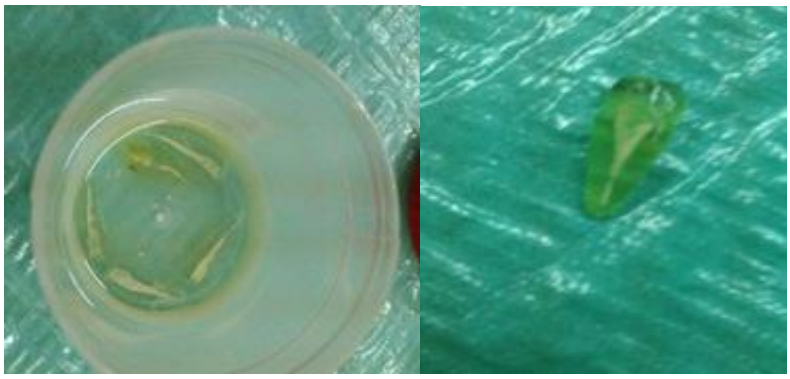
1. خسف الأملاح المعدنية للأسنان وذلك بوضعها في محلول حمض كلور الماء 5% لمدة ثلاث أيام ، مع مراعاة تبديل المحلول كل 24 ساعة ، وتحريك الأسنان المغمورة بالحمض ثلاث مرات على الأقل في اليوم، وعدم وضع عدد كبير من الأسنان مع بعض كما في الصورة رقم(27).

صورة رقم 27: خسف الأملاح المعدنية للعينة بوضعها بحمض كلور الماء 5%.

2. تم غسل الأسنان جيداً بالماء الجاري.

3. تم وضع الأسنان في محاليل ذات تراكيز متصاعدة من الكحول الإيتيلي لمدة أربع ساعات لكل تركيز بدءاً من 75% ثم 85%ثم 96% ثم 100%.

4. تم غمر جميع الأسنان في محلول السالسيلات لمدة ساعتين لتخرج الأسنان بعد ذلك شفافة الصورة (28).



صورة رقم 28: توضح شفوفيه الأسنان بعد وضعها لمدة ساعتين في سالسيلات الميتيل

تم فحص الأسنان تم فحصها تحت مجهر الستيريوميكروسكوب stereomicroscope تكبير(10) X2، والتقاط الصور بالكاميرا لتقييم بقايا المواد الحاشية بالتسجيل المرئي، وتم تقيم الصور من قبل ثلاث من الخبراء الفاحصين بحيث تم إعطاء كل سن رقماً دون ذكر نوع مادة الحشو أو تقنية الإزالة.

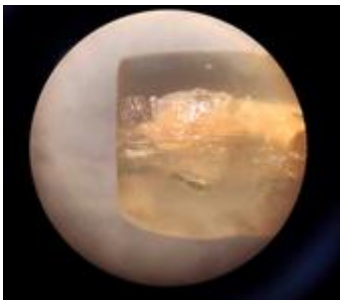
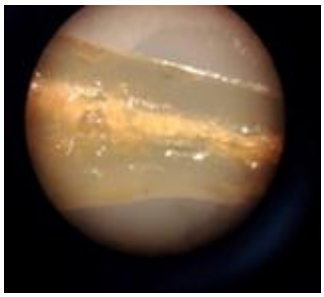
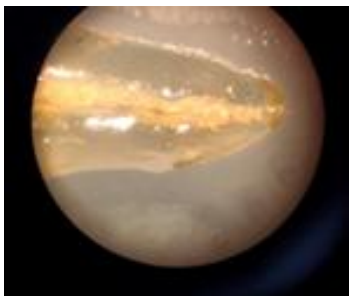
أعطي الفاحص مقياساً ليتم اتباعه. لتقييم بقايا المواد الحاشية في الثلث التاجي والمتوسط والذروي لكل قناة كالتالي(Somma et al., 2008, Madani et al., 2015) :

درجة 1: لا يوجد بقايا أو بقايا قليلة جدا (25%-0%)على سطح العاج

درجة 2: وجود بعض البقايا للمواد الحاشية على سطح العاج (50%-25%)

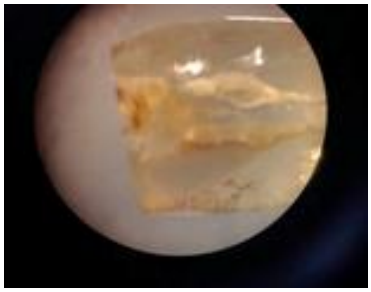
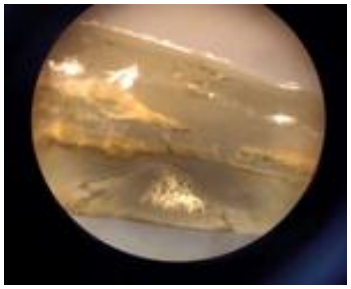
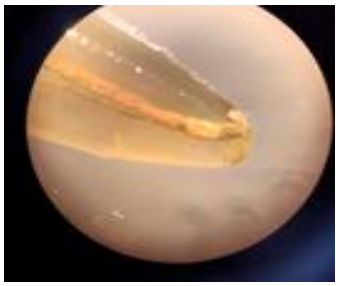
درجة 3: وجود كمية متوسطة من بقايا المواد الحاشية على سطح العاج (75%- 50%)

درجة 4: وجود كمية كبيرة من بقايا المواد الحاشية على سطح العاج (>75%).

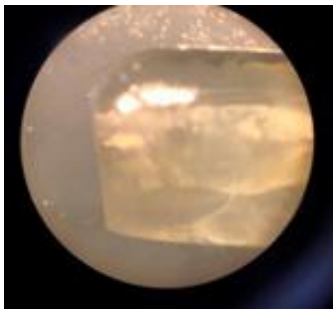
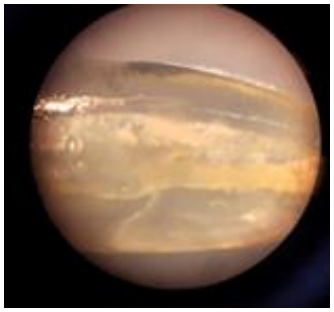
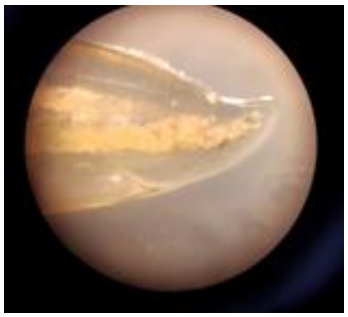
A : الثلث التاجي b:الثلث المتوسط c : الثلث الذروي

صورة رقم 29:صورة للسن رقم 1 من مجموعة a: التي تم حشوها بمعجون Ah plus +GP وتم إعادة المعالجة فيها protaper universal retreatment والارواء النهائي ب 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية الصورة a : الثلث التاجي من السن تبين بقايا متوسطة للمواد الحاشية درجة 3. الصورة b :الثلث المتوسط من السن تظهر فيه بقايا شديدة درجة 4.الصورة c: الثلث الذروي تظهر بقايا شديدة للمواد الحاشية درجة 4.

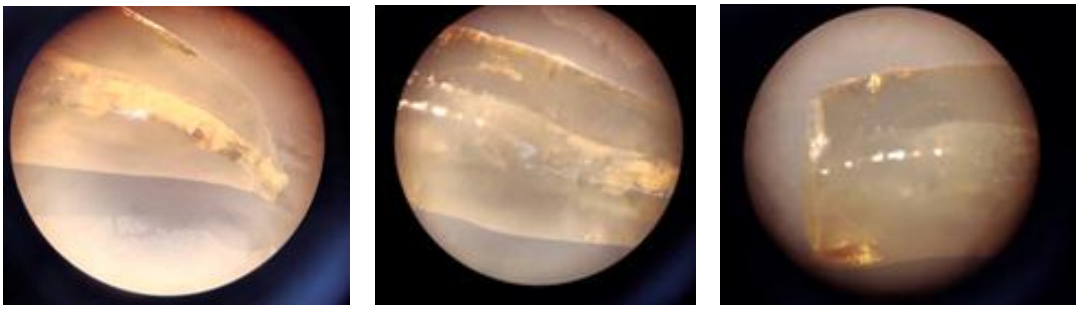
A :الثلث التاجي b : الثلث المتوسط C : الثلث الذروي

صورة رقم 30: سن رقم 3 من مجموعة a: التي تم حشوها بمعجون Ah plus +GP وتم إعادة المعالجة فيها protaper universal retreatment والارواء النهائي ب 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية الصورة a : الثلث التاجي من السن تظهر فيه بعض البقايا للمواد الحاشية درجة 2. الصورة b: الثلث المتوسط من السن تظهر فيه بعض البقايا للمواد الحاشية درجة 2. الصورة c : الثلث الذروي للسن تظهر فيه بقايا شديدة للمواد الحاشية درجة 4.

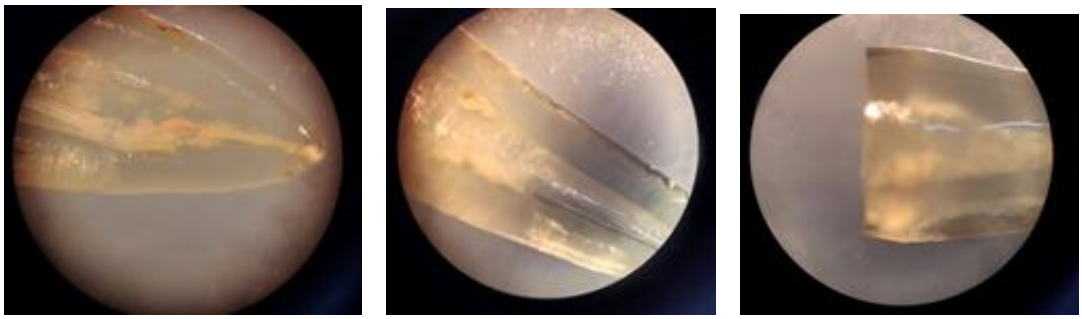
A :الثلث التاجي b : الثلث المتوسط C :الثلث الذروي

الصورة رقم 31:صور للسن رقم 4 من مجموعة a: التي تم حشوها بمعجون Ah plus+ GP وتم إعادة المعالجة فيها protaper universal retreatment والارواء النهائي ب 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية الصورة a : الثلث التاجي من السن تبين بقايا قليلة جداً للمواد الحاشية درجة 1. الصورة b :الثلث المتوسط من السن تظهر فيه بقايا متوسطة درجة 3.الصورة c: الثلث الذروي تظهر بقايا متوسطة للمواد الحاشية درجة 3.



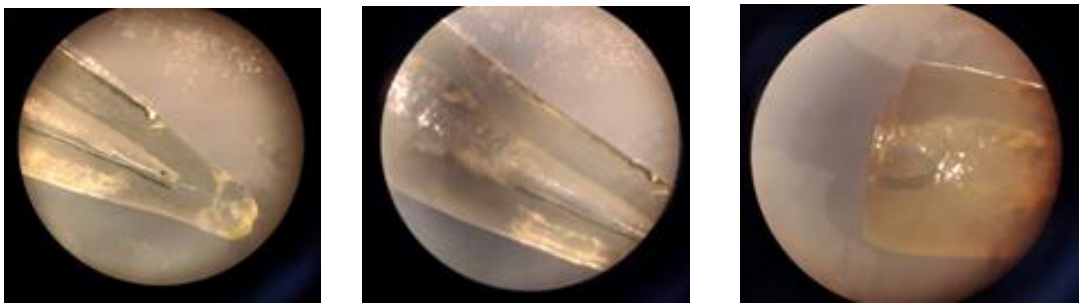
A : الثلث التاجي b : الثلث المتوسط C :صورة الثلث الذروي

الصورة رقم 32: لسن رقم 1 من المجموعة b: التي تم حشوها بمعجون Ah plus +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وتنشيط محلول الإرواء النهائي بالأمواج فوق الصوتية الصورةa :الثلث التاجي تظهر فيه بقايا قليلة جداً درجة 1 . الصورة b :الثلث المتوسط تظهر فيه بعض البقايا للمواد الحاشية درجة 2. الصورة رقم c : الثلث الذروي بقايا متوسطة درجة 3.



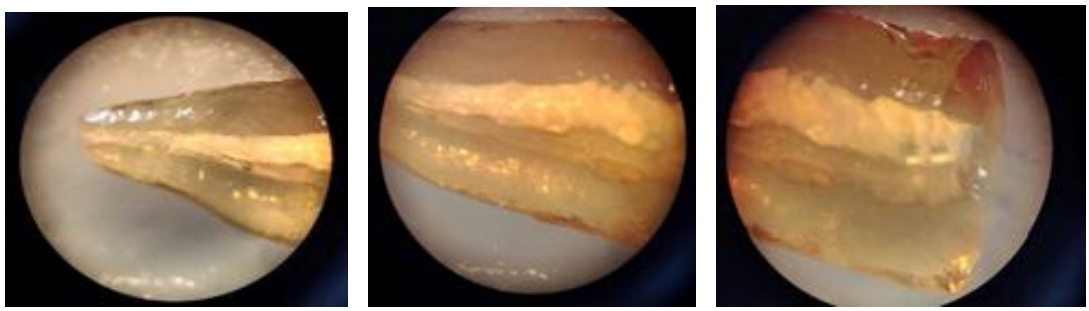
A:الثلث التاجي b : الثلث المتوسط C :الثلث الذروي

صورة رقم 33: السن رقم 8 من المجموعة b: التي تم حشوها بمعجون Ah plus +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وتنشيط محلول الإرواء النهائي بالأمواج فوق الصوتية الصورة a:الثلث التاجي تظهر فيه بقايا قليلة جداً درجة 1 . الصورة b :الثلث المتوسط تظهر فيه بعض البقايا للمواد الحاشية درجة 2. الصورة رقم c : الثلث الذروي بعض البقايا للمواد الحاشية درجة 2.



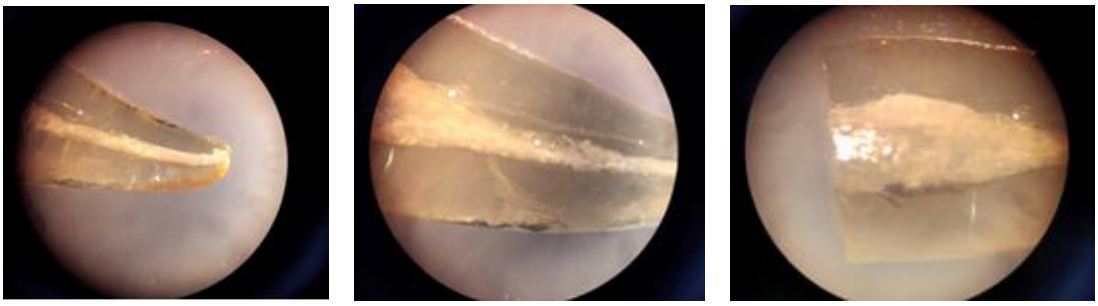
A :الثلث التاجي b : الثلث المتوسط C :الثلث الذروي

الصورة رقم 34: لسن رقم 9 من المجموعة b: التي تم حشوها بمعجون Ah plus +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وتنشيط محلول الإرواء النهائي بالأمواج فوق الصوتية الصورةa :الثلث التاجي تظهر فيه بقايا قليلة جداً درجة 1 . الصورة b :الثلث المتوسط تظهر فيه بعض البقايا للمواد الحاشية درجة 2. الصورة رقم c : الثلث الذروي بقايا متوسطة درجة 3.



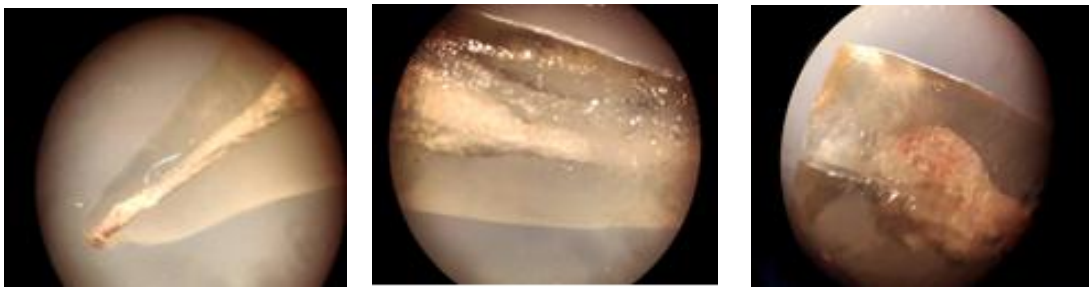
A :صورة للثلث التاجي b: صورة الثلث المتوسط c:صورة الثلث الذروي

الصورة رقم35: لسن رقم11 من المجموعة a: التي تم حشوها بمعجون bioceramic +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25%بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية الصورةa :الثلث التاجي تظهر فيه بقايا متوسطة للمواد الحاشية درجة 3 . الصورة b :الثلث المتوسط تظهر فيه بقايا كثيرة جداً للمواد الحاشية درجة 4. الصورة رقم c : الثلث الذروي بقايا كثيرة جداً للمواد الحاشية درجة 4.



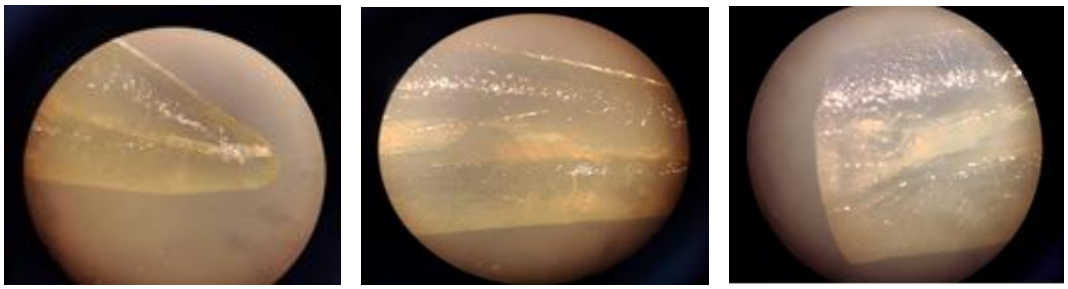
A :الثلث التاجي b : الثلث المتوسط C :الثلث الذروي

الصورة36 : السن رقم 13 من المجموعة a: التي تم حشوها بمعجون bioceramic +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية الصورةa :الثلث التاجي تظهر فيه بقايا متوسطة للمواد الحاشية درجة 3 . الصورة b :الثلث المتوسط تظهر فيه بقايا كثيرة جداً للمواد الحاشية درجة 4. الصورة رقم c : الثلث الذروي بقايا كثيرة جداً للمواد الحاشية درجة4.



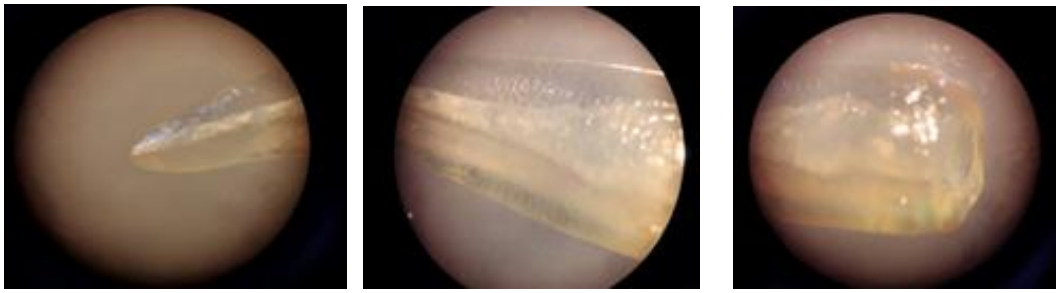
A : الثلث التاجي b : الثلث المتوسط C : لثلث الذروي

الصورة 37: السن رقم 3 من المجموعة a: التي تم حشوها بمعجون bioceramic +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بدون استخدام الأمواج فوق الصوتية الصورةa :الثلث التاجي تظهر فيه بقايا متوسطة للمواد الحاشية درجة 3 . الصورة b :الثلث المتوسط تظهر فيه بقايا متوسطة للمواد الحاشية درجة3. الصورة رقم c : الثلث الذروي بقايا كثيرة جداً للمواد الحاشية درجة4.



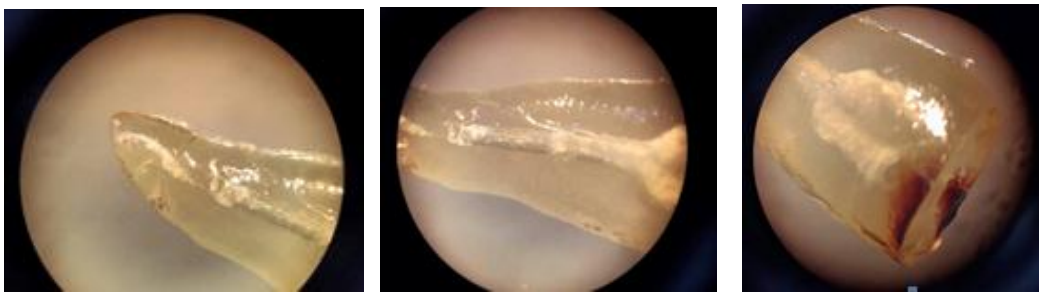
A :الثلث التاجي b : الثلث المتوسط C :صورة للثلث الذروي للسن

الصورة 38:السن رقم 1 من المجموعةb: التي تم حشوها بمعجون bioceramic +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% مع تنشيط سائل الارواء النهائي بالأمواج فوق الصوتية الصورةa :الثلث التاجي تظهر فيه بقايا قليلة للمواد الحاشية درجة 1 . الصورة b :الثلث المتوسط تظهر فيه بعض البقايا للمواد الحاشية درجة2. الصورة رقم c : الثلث الذروي بعض البقايا للمواد الحاشية درجة2.



A :الثلث المتوسط b:الثلث المتوسط C:الصورة للثلث الذروي

الصورة39: السن رقم 2 من المجموعة b: التي تم حشوها بمعجون bioceramic +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% مع تنشيط سائل الارواء النهائي بالأمواج فوق الصوتية الصورةa :الثلث التاجي تظهر فيه بقايا قليلة للمواد الحاشية درجة 1 . الصورة b :الثلث المتوسط تظهر فيه بقايا قليلة جداً للمواد الحاشية درجة1. الصورة رقم c : الثلث الذروي بعض البقايا للمواد الحاشية درجة2.



A :الثلث التاجي b : الثلث المتوسط C :الثلث الذروي

صورة 40: السن رقم 6 من المجموعة b: التي تم حشوها بمعجون bioceramic +GP واعادة المعالجة فيها بنظام protaper universal وسائل الإرواء النهائي هو 10 مل هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% مع تنشيط سائل الارواء النهائي بالأمواج فوق الصوتية الصورةa :الثلث التاجي تظهر فيه بقايا متوسطة للمواد الحاشية درجة3 . الصورة b :الثلث المتوسط تظهر فيه بعض البقايا للمواد الحاشية درجة2. الصورة رقم c : الثلث الذروي بعض البقايا للمواد الحاشية درجة2.

بعد جمع البيانات وترتيبها ضمن جداول تمّ استخدام البرنامج الإحصائي SPSS الإصدار رقم (13). من خلال التحاليل التالية:

- الإحصاءات الوصفية : وتتضمن وصفاً للمتغيرات الإحصائية المحسوبة من المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري، الحد الأعلى والحد الأدنى.
- اختبار Tستيودنت للعينات المستقلة: لدراسة الفروق في متوسطات الحسابية لمقادير تغير المتغيرات بين مجموعتين.
- اختبار تحليل التباين أحادي الجانب One-Way ANOVA:

يستخدم اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA للمقارنة في التباين بين أكثر من مجموعتين من القيم .

- بالنسبة لطريقة Bonferroni لإجراء المقارنات الثنائية بين المتوسطات

تم اعتماد مستوى ثقة 95% أي مستوى الدلالة 0,05لدراسة الفروق الإحصائية، فإذا كانت القيمة المحسوبة تساوي أو أقل من 0,05 فإننا نقرر وجود فروق دالة إحصائياً، أما إذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من 0,05 نقرر عدم وجود فروق دالة إحصائياً

الباب الثالث: النتائج و الدراسة الإحصائية

Results and Statically Analysis

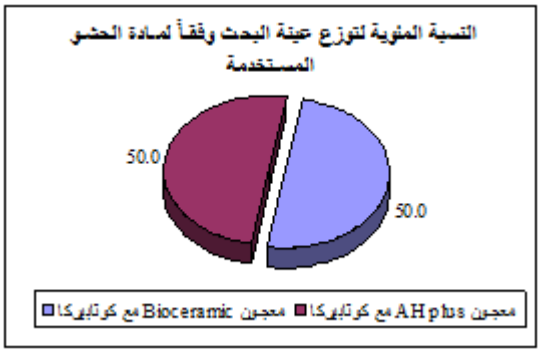
3-1- وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 60 سناً بشريةً وحيدة الجذر، غير متصدّعة أو مكسورة، تم قلعها لأسباب لثوية أو تقويمية، قُسّمت الأسنان عشوائياً إلى مجموعتين رئيسيتين متساويتين وفقاً لمادة الحشو المستخدمة (معجون Bioceramic مع كوتابيركا، معجون AH plus مع كوتابيركا)، كما قُسمت كل مجموعة إلى مجموعتين فرعيتين متساويتين وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة النهائية لإزالة مادة الحشو (إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية، إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية) .

3-1-1-توزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة:

جدول رقم (1) يبين توزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة.

مادة الحشو المستخدمة	عدد الأسنان	النسبة المئوية
معجون Bioceramic مع كوتابيركا	30	50.0
معجون AH plus مع كوتابيركا	30	50.0
المجموع	60	100

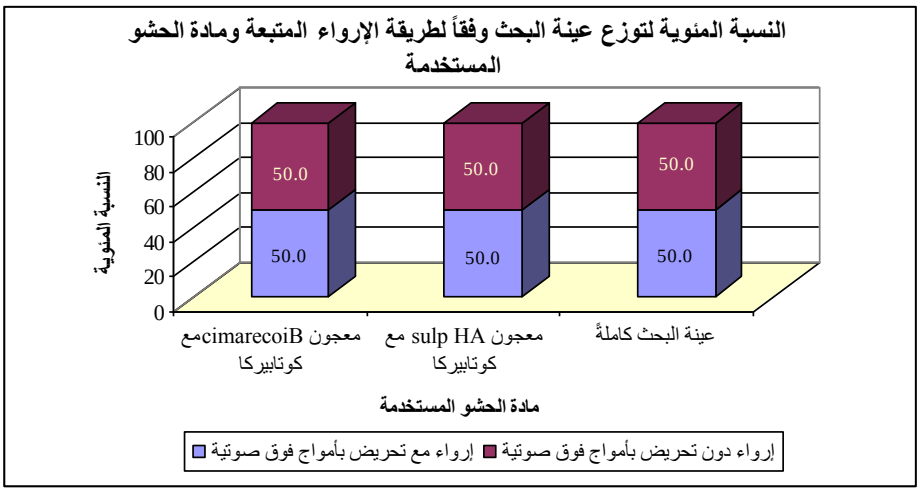


مخطط رقم (1) يمثل النسبة المئوية لتوزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة.

3-1-2-توزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة:

جدول رقم (2) يبين توزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة.

مادة الحشو المستخدمة	عدد الأسنان			النسبة المئوية		
	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	المجموع	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	المجموع
معجون Bioceramic مع كوتابيركا	15	15	30	50.0	50.0	100
معجون AH plus مع كوتابيركا	15	15	30	50.0	50.0	100
عينة البحث كاملةً	30	30	60	50.0	50.0	100



مخطط رقم (2) يمثل النسبة المئوية لتوزع الأسنان في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة.

3-2- جدول رقم (3) يبين النتائج التي تم الحصول عليها لبقايا المادة الحاشية في كل سن حسب المجموعات :

المجموعة	المجموعة الفرعية	رقم السن	الثلث التاجي	الثلث المتوسط	الثلث الذروي
1-حشوة كوتابيركا + معجون حشو Ah plus	A إرواء نهائي بدون تحريض بالأمواج فوق الصوتية	1	درجة3(55%)	درجة4(80%)	درجة4(90%)
		2	درجة2(35%)	درجة 2(33%)	درجة3(50%)
		3	درجة2(38%	درجة2(45%)	درجة4(85%)
		4	درجة1(7%)	درجة2(40%)	درجة3(65%)
		5	درجة3(65%)	درجة 4(80%)	درجة 4(90%)
		6	درجة2(40%)	درجة3(70%)	درجة 4(80%)
		7	درجة4(80%)	درجة 4(90%)	درجة 4(90%)
		8	درجة3(75%)	درجة 4 (85%)	درجة 4(90%)
		9	درجة2(40%)	درجة 3 (65%)	درجة 3(65%)
		10	درجة2(45%)	درجة 3(70%)	درجة 4(90%)
		11	درجة1(5%)	درجة 2(45%)	درجة 3(70%)
		12	درجة2(45%)	درجة 2 (45%)	درجة 3(75%)
		13	درجة 1(2%)	درجة 1(13%)	درجة1(10%)
		14	درجة3(60%)	درجة 3(65%)	درجة 3(70%)
		15	درجة 1(5%)	درجة 1(15%)	درجة 2(35%)
	B إرواء نهائي مع تحريض بالأمواج فوق الصوتية	16	درجة1(10%)	درجة 2 (30%)	درجة 3(70%)
		17	درجة2(35%)	درجة 1 (7%)	درجة 1(15%)
		18	درجة2(25%)	درجة 2 (25%)	درجة 2(35%)
		19	درجة1(15%)	درجة 1 (10%)	درجة 1(12%)
		20	درجة2(50%)	درجة 3 (55%)	درجة 3(65%)
		21	درجة2(30%)	درجة 3 (75%)	درجة 4(85%)
		22	درجة 1 (5%)	درجة 1 (10%)	درجة 1(13%)
		23	درجة 1 (5%)	درجة 2 (40%)	درجة 2(35%)
		24	درجة1(10%)	درجة 2 (45%)	درجة 3(70%)
		25	درجة2(45%)	درجة 3 (60%)	درجة 3(70%)
		26	درجة1(2%)	درجة 3(75%)	درجة3(72 %)
		27	درجة2(50%)	درجة 2 (25%)	درجة 2(55%)
		28	درجة2(45%)	درجة 2 (35%)	درجة 2(25%)

		29	درجة 1 (8%)	درجة 1 (10%)	درجة 2(25%)
		30	درجة3(70%)	درجة 3(70%)	درجة 2(50%)
2–حشو كوتابيركا مع معجون حشو Bioceramic	A إرواء نهائي بدون تحريض بالأمواج فوق الصوتية	31	درجة2(40%)	درجة 2(35 %)	درجة 3(60%)
		32	درجة3(75%)	درجة 4 (85%)	درجة 3(63%)
		33	درجة3(70%)	درجة 3 (60%)	درجة 4(90%)
		34	درجة2(40%)	درجة 4 (75%)	درجة 3(65%)
		35	درجة2(35%)	درجة 4 (85%)	درجة 4(80%)
		36	درجة3(55%)	درجة 4 (85%)	درجة 3(70%)
		37	درجة4(95%)	درجة 4 (85%)	درجة 4(80%)
		38	درجة3(70%)	درجة 4 (80%)	درجة 2(35%)
		39	درجة2(35%)	درجة 3 (70%)	درجة 4(83%)
		40	درجة2(30%)	درجة 2 (40%)	درجة 3(60%)
		41	درجة3(60%)	درجة 4 (85%)	درجة4 (78%)
		42	درجة2(25%)	درجة 2 (45%)	درجة 3(70%)
		43	درجة3(70%)	درجة 4 (80%)	درجة4(85%)
		44	درجة2(25%)	درجة 2 (45%)	درجة 3(60%)
		45	درجة3(55%)	درجة 4 (80%)	درجة 4(84%)
	B إرواء نهائي مع تحريض بالأمواج فوق الصوتية	46	درجة1(18%)	درجة 1(20%)	درجة 2(45%)
		47	درجة 1(5%)	درجة 2 (25%)	درجة 2(40%)
		48	درجة1(10%)	درجة 2 (45%)	درجة 3(50%)
		49	درجة1(12%)	درجة 2(40%)	درجة 3(50%)
		50	درجة 1 (5%)	درجة 1 (15%)	درجة 1(18%)
		51	درجة3(50%)	درجة 2 (40%)	درجة 2(35%)
		52	درجة1(10%)	درجة 1 (15%)	درجة 2(49%)
		53	درجة1(10%)	درجة 2 (35%)	درجة 1(10%)
		54	درجة2(45%)	درجة 2 (35%)	درجة 2(25%)
		55	درجة 1 (5%)	درجة 1 (18%)	درجة 2(30%)
		56	درجة1(20%)	درجة 2 (35%)	درجة 2(45%)
		57	درجة1(10%)	درجة 2(12%)	درجة 2(40%)
		58	درجة1(15%)	درجة 3 (50%)	درجة 4(77%)
		59	درجة3(55%)	درجة3 (70%)	درجة 3(68%)
		60	درجة2(34%)	درجة2(52%)	درجة3(65%)

3-3- الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم قياس وحساب معدل بقايا مادة الحشو (%)، وتم تحديد درجة كمية بقايا مادة الحشو في كل من الثلث التاجي والثلث المتوسط والثلث الذروي في القناة لكل سن من الأسنان المدروسة في عينة البحث. وقد أُعطيت كل درجة من درجات كمية بقايا مادة الحشو قيمة متزايدة تصاعدياً كما في الجدول التالي:

جدول رقم (4) يبين درجات كمية بقايا مادة الحشو المعتمدة في عينة البحث والقيمة الموافقة المعطاة لكل درجة.

درجة كمية بقايا مادة الحشو	القيمة الموافقة المعطاة
لا توجد بقايا أو توجد بقايا قليلة على سطح العاج	0
توجد بعض البقايا للمواد الحاشية على سطح العاج	1
توجد كمية متوسطة من البقايا للمواد الحاشية على سطح العاج	2
توجد كمية كبيرة من البقايا للمواد الحاشية على سطح العاج	3

ثم تمت دراسة تأثير كل من طريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة والثلث المدروس في قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) وفي تكرارات درجة كمية بقايا مادة الحشو وكانت نتائج التحليل كما يلي:

3-3-1-دراسة معدل بقايا مادة الحشو :

- **دراسة تأثير طريقة الإرواء المتبعة في قيم معدل بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة والثلث المدروس:**

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعة الإرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية ومجموعة الإرواء دون

تحريض بأمواج فوق صوتية في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة والثلث المدروس كما يلي:

-إحصاءات الرتب:

جدول رقم (5) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة والثلث المدروس.

المتغير المدروس = معدل بقايا مادة الحشو (%)								
الثلث المدروس	مادة الحشو المستخدمة	طريقة الإرواء المتبعة	عدد القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
في الثلث التاجي	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	15	20.27	17.14	4.43	5	55
		إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	15	52.00	21.11	5.45	25	95
	معجون AH plus مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	15	27.00	21.23	5.48	2	70
		إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	15	39.80	25.55	6.60	2	80
في الثلث المتوسط	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	15	33.80	16.50	4.26	12	70
		إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	15	69.00	18.73	4.84	35	85
	معجون AH plus مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	15	38.13	24.37	6.29	7	75
		إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	15	56.07	24.47	6.32	13	90
في الثلث الذروي	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	15	43.13	18.31	4.73	10	77
		إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	15	70.87	14.25	3.68	35	90
	معجون AH plus مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	15	46.47	24.94	6.44	12	85
		إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	15	70.33	23.34	6.03	10	90
في كامل القناة	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	45	32.40	19.41	2.89	5	77
		إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	45	63.96	19.79	2.95	25	95
	معجون AH plus مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	45	37.20	24.40	3.64	2	85
		إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	45	55.40	27.03	4.03	2	90

-نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (6) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعة الإرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية ومجموعة الإرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة والثلث المدروس.

المتغير المدروس = معدل بقايا مادة الحشو (%)							
الثلث المدروس	مادة الحشو المستخدمة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
في الثلث التاجي	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	-4.520	28	-31.73	7.02	0.000	**توجد فروق دالة**
	معجون AH plus مع كوتابيركا	-1.493	28	-12.80	8.58	0.147	لا توجد فروق دالة
في الثلث المتوسط	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	-5.462	28	-35.20	6.44	0.000	**توجد فروق دالة**
	معجون AH plus مع كوتابيركا	-2.011	28	-17.93	8.92	0.054	لا توجد فروق دالة
في الثلث الذروي	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	-4.629	28	-27.73	5.99	0.000	**توجد فروق دالة**
	معجون AH plus مع كوتابيركا	-2.706	28	-23.87	8.82	0.011	**توجد فروق دالة**
في كامل القناة	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	-7.635	88	-31.56	4.13	0.000	**توجد فروق دالة**
	معجون AH plus مع كوتابيركا	-3.353	88	-18.20	5.43	0.001	**توجد فروق دالة**

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 في كل من مجموعة القياسات المُجراة في الثلث التاجي ومجموعة القياسات المُجراة في الثلث المتوسط على حدا في مجموعة معجون AH plus مع كوتابيركا، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعة الإرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية ومجموعة الإرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية، وذلك في كل من مجموعة القياسات المُجراة في الثلث التاجي ومجموعة القياسات المُجراة في الثلث المتوسط على حدا في مجموعة معجون AH plus مع كوتابيركا من عينة البحث. **أي أن تحريض سائل الارواء بالأمواج فوق الصوتية قد قلل من بقايا مادة الحشو Bioceramic في الثلث التاجي والمتوسط والذروي بفارق هام إحصائياً، بينما لم يحقق تحريض سائل الارواء بالأمواج فوق**

الصوتية دوراً هاما إحصائيا في تقليل بقايا مادة AH Plus في الثلث التاجي والمتوسط بينما قلل التحريض بالأمواج فوق الصوتية بفارق هام إحصائياً من بقايا هذه المادة في الثلث الذروي من القناة وفي كامل القناة.

- **دراسة تأثير مادة الحشو المستخدمة في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة:**

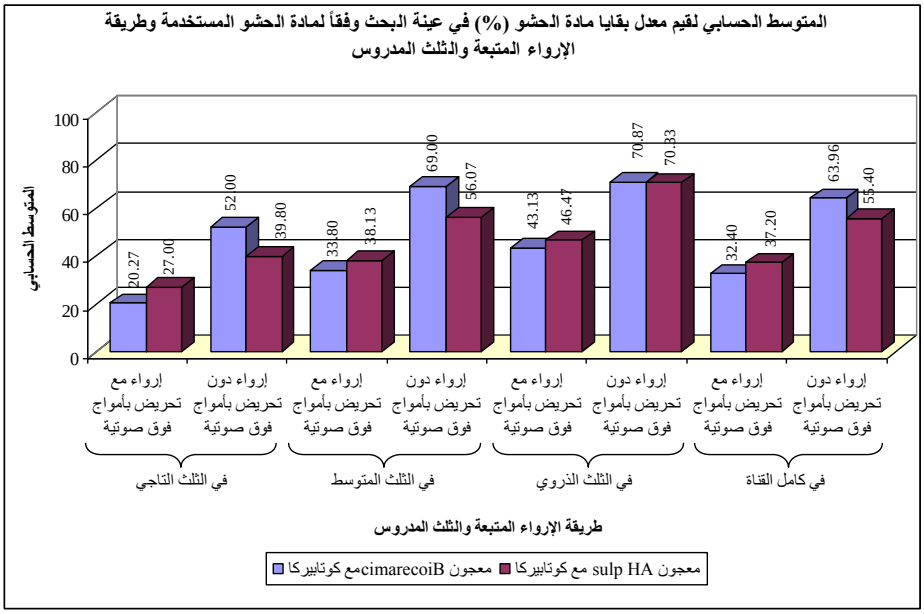
تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعة معجون Bioceramic مع كوتابيركا ومجموعة معجون AH plus مع كوتابيركا في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة والثلث المدروس كما يلي:

- **إحصاءات وصفية:**

جدول رقم (7) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمعدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً لمادة الحشو المستخدمة وطريقة الإرواء المتبعة والثلث المدروس.

المتغير المدروس = معدل بقايا مادة الحشو (%)								
الثلث المدروس	طريقة الإرواء المتبعة	مادة الحشو المستخدمة	عدد القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
في الثلث التاجي	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	15	20.27	17.14	4.43	5	55
		معجون AH plus مع كوتابيركا	15	27.00	21.23	5.48	2	70
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	15	52.00	21.11	5.45	25	95
		معجون AH plus مع كوتابيركا	15	39.80	25.55	6.60	2	80
في الثلث المتوسط	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	15	33.80	16.50	4.26	12	70
		معجون AH plus مع كوتابيركا	15	38.13	24.37	6.29	7	75
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	15	69.00	18.73	4.84	35	85
		معجون AH plus مع كوتابيركا	15	56.07	24.47	6.32	13	90
في الثلث الذروي	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	15	43.13	18.31	4.73	10	77
		معجون AH plus مع كوتابيركا	15	46.47	24.94	6.44	12	85

المتغير المدروس = معدل بقايا مادة الحشو (%)								
الثلث المدروس	طريقة الإرواء المتبعة	مادة الحشو المستخدمة	عدد القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	15	70.87	14.25	3.68	35	90
		معجون AH plus مع كوتابيركا	15	70.33	23.34	6.03	10	90
في كامل القناة	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	45	32.40	19.41	2.89	5	77
		معجون AH plus مع كوتابيركا	45	37.20	24.40	3.64	2	85
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	معجون Bioceramic مع كوتابيركا	45	63.96	19.79	2.95	25	95
		معجون AH plus مع كوتابيركا	45	55.40	27.03	4.03	2	90



مخطط رقم (3) يمثل المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة والثلث المدروس.

-نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (8) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعة معجون Bioceramic مع كوتابيركا ومجموعة معجون AH plus مع كوتابيركا في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة والثلث المدروس.

المتغير المدروس = معدل بقايا مادة الحشو (%)							
الثلث المدروس	طريقة الإرواء المتبعة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
في الثلث التاجي	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	-0.956	28	-6.73	7.04	0.347	لا توجد فروق دالة
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	1.426	28	12.20	8.56	0.165	لا توجد فروق دالة
في الثلث المتوسط	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	-0.570	28	-4.33	7.60	0.573	لا توجد فروق دالة
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	1.626	28	12.93	7.96	0.115	لا توجد فروق دالة
في الثلث الذروي	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	-0.417	28	-3.33	7.99	0.680	لا توجد فروق دالة
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	0.076	28	0.53	7.06	0.940	لا توجد فروق دالة
في كامل القناة	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	-1.033	88	-4.80	4.65	0.305	لا توجد فروق دالة
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	1.713	88	8.56	4.99	0.090	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 مهما كانت طريقة الإرواء المتبعة ومهما كان الثلث المدروس، **أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعة معجون Bioceramic مع كوتابيركا ومجموعة معجون AH plus مع كوتابيركا مهما كانت طريقة الإرواء المتبعة ومهما كان الثلث المدروس وفي كامل القناة.**

- **دراسة تأثير الثلث المدروس في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة:**

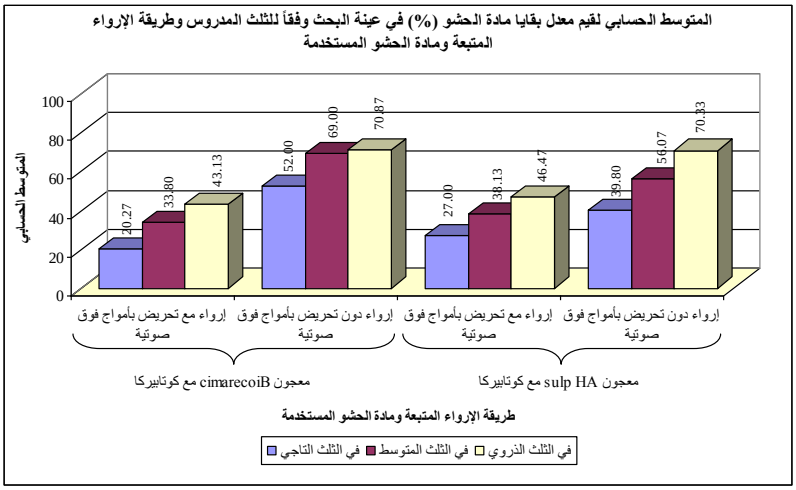
تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعات الثلث المدروس (مجموعة القياسات المُجراة في

الثلث التاجي، مجموعة القياسات المُجراة في الثلث المتوسط، مجموعة القياسات المُجراة في الثلث الذروي) في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة كما يلي:

-إحصاءات وصفية:

جدول رقم (9) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً للثلث المدروس وطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة.

المتغير المدروس = معدل بقايا مادة الحشو (%)								
مادة الحشو المستخدمة	طريقة الإرواء المتبعة	الثلث المدروس	عدد القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
معجون Bioceramic مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	في الثلث التاجي	15	20.27	17.14	4.43	5	55
		في الثلث المتوسط	15	33.80	16.50	4.26	12	70
		في الثلث الذروي	15	43.13	18.31	4.73	10	77
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	في الثلث التاجي	15	52.00	21.11	5.45	25	95
		في الثلث المتوسط	15	69.00	18.73	4.84	35	85
		في الثلث الذروي	15	70.87	14.25	3.68	35	90
معجون AH plus مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	في الثلث التاجي	15	27.00	21.23	5.48	2	70
		في الثلث المتوسط	15	38.13	24.37	6.29	7	75
		في الثلث الذروي	15	46.47	24.94	6.44	12	85
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	في الثلث التاجي	15	39.80	25.55	6.60	2	80
		في الثلث المتوسط	15	56.07	24.47	6.32	13	90
		في الثلث الذروي	15	70.33	23.34	6.03	10	90



مخطط رقم (4) يمثل المتوسط الحسابي لقيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في عينة البحث وفقاً للثلث المدروس وطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة.

-نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

جدول رقم (10) يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعات الثلث المدروس في عينة البحث وفقاً لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة.

المتغير المدروس = معدل بقايا مادة الحشو (%)				
مادة الحشو المستخدمة	طريقة الإرواء المتبعة	قيمة f	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
معجون Bioceramic مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	6.600	0.003	**توجد فروق دالة**
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	4.866	0.013	**توجد فروق دالة**
معجون AH plus مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	2.576	0.088	لا توجد فروق دالة
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	5.849	0.006	**توجد فروق دالة**

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 في مجموعة الحشو بمعجون AH plus والإرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعات الثلث المدروس (مجموعة القياسات المُجراة في الثلث التاجي، مجموعة القياسات المُجراة في الثلث المتوسط،

مجموعة القياسات المُجراة في الثلث الذروي) في مجموعة الحشو بمعجون AH plus والإرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية من عينة البحث.

أما بالنسبة لباقي المجموعات الفرعية لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين اثنتين على الأقل من مجموعات الثلث المدروس (مجموعة القياسات المُجراة في الثلث التاجي، مجموعة القياسات المُجراة في الثلث المتوسط، مجموعة القياسات المُجراة في الثلث الذروي) في عينة البحث في كل من المجموعات الفرعية لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة المعنية.

أي أن لم يحقق تحريض سائل الارواء بالأمواج فوق الصوتية دوراً هاما إحصائيا في تقليل بقايا مادة AH Plus بين مجموعات الثلث المدروس، بينما هناك فرق جوهري احصائياً بين مجموعات الثلث المدروس لبقايا مادة Ah Plus في مجموعة Ah plus بدون تحريض سائل الارواء بالأمواج فوق الصوتية ،كما أن هناك فرق جوهري احصائياً بين اثنتين على الأقل من مجموعات الثلث المدروس لبقايا مادة bioceramic مهما كانت تقنية الارواء النهائية.

ولمعرفة أي من مجموعات الثلث المدروس تختلف اختلافاً جوهرياً عن الأخريات في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) تم إجراء المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) المستخدمة بين مجموعات الثلث المدروس (مجموعة القياسات المُجراة في الثلث التاجي، مجموعة القياسات المُجراة في الثلث المتوسط،

مجموعة القياسات المُجراة في الثلث الذروي) في كل من المجموعات الفرعية لطريقة الإرواء المتبعة ومادة الحشو المستخدمة المعنية في عينة البحث كما يلي:

-نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni:

جدول رقم (11) يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعات الثلث المدروس في كل من مجموعة الحشو بمعجون Bioceramic والإرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية ومجموعة الحشو بمعجون Bioceramic والإرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية ومجموعة الحشو بمعجون AH plus والإرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية من عينة البحث.

المتغير المدروس = معدل بقايا مادة الحشو (%)							
مادة الحشو المستخدمة	طريقة الإرواء المتبعة	الثلث المدروس (I)	الثلث المدروس (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
معجون Bioceramic مع كوتابيركا	إرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية	في الثلث التاجي	في الثلث المتوسط	-13.53	6.33	0.115	لا توجد فروق دالة
			في الثلث الذروي	-22.87	6.33	0.002	**توجد فروق دالة**
		في الثلث المتوسط	في الثلث الذروي	-9.33	6.33	0.443	لا توجد فروق دالة
	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	في الثلث التاجي	في الثلث المتوسط	-17.00	6.66	0.043	**توجد فروق دالة**
			في الثلث الذروي	-18.87	6.66	0.021	**توجد فروق دالة**
		في الثلث المتوسط	في الثلث الذروي	-1.87	6.66	1.000	لا توجد فروق دالة
معجون AH plus مع كوتابيركا	إرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية	في الثلث التاجي	في الثلث المتوسط	-16.27	8.93	0.227	لا توجد فروق دالة
			في الثلث الذروي	-30.53	8.93	0.004	**توجد فروق دالة**
		في الثلث المتوسط	في الثلث الذروي	-14.27	8.93	0.353	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة في قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعة القياسات المُجراة في الثلث التاجي وكل من مجموعة القياسات المُجراة في الثلث المتوسط ومجموعة القياسات المُجراة في الثلث الذروي في مجموعة الحشو بمعجون Bioceramic مع كوتابيركا والإرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية، وعند المقارنة في معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعة القياسات المُجراة في الثلث التاجي

ومجموعة القياسات المُجراة في الثلث الذروي في كل من مجموعة الحشو بمعجون Bioceramic مع كوتابيركا والإرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية ومجموعة الحشو بمعجون AH plus والإرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعات الثلث المدروس المذكورة في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في مجموعة القياسات المُجراة في الثلث التاجي كانت أصغر منها في كل من مجموعة القياسات المُجراة في الثلث المتوسط ومجموعة القياسات المُجراة في الثلث الذروي في مجموعة الحشو بمعجون Bioceramic مع كوتابيركا والإرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية، ونستنتج أن قيم معدل بقايا مادة الحشو (%) في مجموعة القياسات المُجراة في الثلث التاجي كانت أصغر منها في مجموعة القياسات المُجراة في الثلث الذروي في كل من مجموعة الحشو بمعجون Bioceramic مع كوتابيركا والإرواء مع تحريض بأمواج فوق صوتية ومجموعة الحشو بمعجون AH plus والإرواء دون تحريض بأمواج فوق صوتية في عينة البحث.

أي أن معدل بقايا المادة الحاشية (%) حسب مجموعات الثلث المدروس كانت في مجموعة مادة الحشو Bioceramic وكوتابيركا و الارواء بدون تحريض بالأمواج فوق صوتية كانت متوسط معدل بقايا الكوتا في الثلث التاجي أقل من الثلث المتوسط والذروي بينما في مجموعة الحشو Bioceramic وكوتابيركا والارواء مع تحريض بالأمواج فوق صوتية متوسط معدل البقايا في الثلث التاجي أقل فقط من البقايا في الثلث الذروي ، بينما في مجموعة الحشو Ah

وكوتابيركا والارواء بدون أمواج فوق صوتية كانت متوسط معدل بقايا المواد الحاشية في الثلث التاجي أقل من الثلث الذروي فقط ، بينما لا يوجد اختلاف في متوسط معدل بقايا المواد الحاشية حسب مجموعات الثلث المدروس في مجموعة الحشو Ah وكوتابيركا والارواء مع تحريض بالأمواج فوق صوتية .

.

.

الباب الرابع :المناقشة Discussion

رغم نسبة نجاح المعالجة اللبية العالية إلا أن فشل المعالجة قد يحدث نتيجة لاستمرار الأمراض حول الجذرية بعد المعالجة (Ng et al., 2011).

بسبب بقاء النسج المتموتة والبقايا الجرثومية والتسرب التاجي ونكس النخر وكسور الأسنان (Stabholz and Friedman, 1988, Friedman and Stabholz, 1986). ولتأمين شفاء حول ذروي مناسب يجب إزالة العوامل الممرضة، ومن الضروري إزالة المواد الحاشية سابقاً في سياق اعادة المعالجة من أجل تأمين التنظيف الكيميائي والميكانيكي المناسبين (Ng et al., 2011).

تم تطوير العديد من معاجين الحشو الجديدة ذات الخواص الجيدة وتسابقت الدراسات على معرفة خواصها وجودتها ولكن اختبار مدى سهولة إزالتها من القناة في حال حدوث فشل في المعالجة مازال محدوداً. ونظراً لحداثة هذا النوع من المعاجين مع احتمال فشل المعالجة اللبية القنيوية هدفت هذه الدراسة إلى تقييم إمكانية إزالة Bioceramic sealer من داخل الأقنية الجذرية في سياق اعادة المعالجة اللبية .

بينت الدراسات السابقة أن أغلب بقايا المواد الحاشية أثناء إعادة المعالجة هي معجون الحشو الملتصق على جدران القناة الجذرية (Schirrmeister et al., 2006, Somma et al., 2008). حيث تؤثر خواص معجون الحشو مثل التصاقه بالعاج القنيوي وأقماع الكوتابيركا واندخاله ضمن القنيات العاجية، وتكوينه لطبقة رقيقة ، وتغير أبعاده وامتصاصه على قابلية إزالته في سياق إعادة المعالجة (Somma et al., 2008, Barrieshi-Nusair, 2002, Kosti et al., 2006).

كما أن معجون الحشو AH plus معجون ذو أساس راتنج الإيبوكسي لديه تاريخ واضح للاستخدام يستخدم في العديد من الدراسات المقارنة (Ozkocak and Sonat, 2015, Pawar et al., 2014, Candeiro et al., 2015, Du et al., 2015). لذلك تم في هذه الدراسة تقييم قابليه إزالة معجون الحشو البيوسيراميك مع أقماع الكوتابيركا في سياق إعادة المعالجة بالمقارنة مع معجون الحشو AH plus مع أقماع الكوتابيركا. تم اجراء البحث في هذه الدراسة على أسنان وحيدة القناة وذلك من أجل دراسة التغيرات في بنى تشريحية أقل تعقيداً و لتوحيد المعايير(Roggendorf et al., 2010). تم توحيد أطوال الأسنان في عينة البحث لتثبيت طول السطح الذي يتم تحضيره وتثبيت طول عمود سائل الإرواء وبالتالي ضمان تماثل أكبر في عينة الدراسة (Sirtes et al., 2005)، عن طريق قص التيجان لتحقيق هذه الغاية وبالتالي الحصول على نقطة مرجعية ثابتة للطول العامل. ثم تم تقليح الأسنان وتنظيف سطوحها ثم حفظت في محلول ملحي أسيوي التوتر إلى حين إتمام جمع العينة (Castelo-Baz et al., 2012) لتجنب تأثير محلول الحفظ وتخفيض التغيرات الحاصلة على العاج القنوي(Wemes and Arends, 1984). تم استخدام الإكزيلول كمحل وذلك لقابلية معجون الAh plus للانحلال بالمذيبات العضوية كما بينت الدراسات السابقة (Schäfer and Zandbiglari, 2002, Bodrumlu et al., 2008). وقد تم استخدام مبارد نيكل تيتانيوم الآلية لنظام protaper universal retreatment والذي أظهر فعالية في إزالة المواد الحاشية وبوقت قصير نسبياً كما نصحت بذلك الدراسات السابقة(Taşdemir et al., 2008). وتم الاستعانة بالأمواج فوق الصوتية

في إزالة المواد الحاشية الصلبة (Jeng and ElDeeb, 1987)، حيث نُصح في حال الحاجة لإعادة المعالجة لأسنان محشوة بالبيوسيراميك يجب استخدام كمية كبيرة من الماء مع التحريض بالأمواج فوق الصوتية (JAIN* et al., 2015 Jan). وقد نشر koch و Brave سلسلة من ثلاث مقالات تتضمن تقنيات إعادة المعالجة لإزالة الكوتابيركا مع معجون حشو Endosequence BC. (Koch and Brave, 2009) في الدراسات حيث استخدموا تقنيات إعادة معالجة المتضمنة الأدوات الدوارة، مبارد يدوية، وامواج فوق الصوتية، والمحلات. تم التقييم في هذه الدراسة بالرؤية المباشرة للصور تحت المكبرة الضوئية بعد تشفيف الأسنان، لتقيم بقايا معجون الحشو وأقماع الكوتابيركا، فهي طريقة بسيطة وشائعة (Hammad et al., 2008, Madani et al., 2015, Reddy et al., 2011). لا يحدث فيها ضياع لأجزاء من السن مع مواد الحشو المتبقية كما في عملية شطر الأسنان (Uzunoglu et al., 2015).

برهنت النتائج أنه **لم يتم الحصول على الإزالة الكاملة لمادة الحشو من القناة الجذرية في أي مجموعة من مجموعات معجون الحشو**، ومهما كانت تقنية الإرواء النهائية واتفق في ذلك مع العديد من الدراسات السابقة (Oltra et al., 2017, Uzunoglu et al., 2015, Hess et al., 2011, Xu et al., 2012).

برهنت نتائج هذه الدراسة **أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط معدل بقايا مادة الحشو (%) بين مجموعة معجون bioceramic ومجموعة Ah plus مهما كانت طريقة الإرواء المتبعة ومهما كان الثلث المدروس**، اتفق في ذلك مع Uzunoglu وزملائه عام

2015 و Ersev وزملائه2012(Ersev et al., 2012, Uzunoglu et al., 2015)، وربما يعود ذلك الى أن كلا المعجونين AH plus و Bioceramic لهما نفس جودة الارتباط السني و الختم القنيوي (Zhang et al., 2009) . واختلف ذلك مع Enrique oltra وزملائه عام 2017 (Oltra et al., 2017) حيث وجدوا في دراستهم بقايا من معجون BC بشكل أكبر من بقايا Ah plus بفارق هام احصائياً ، وربما يُعزى هذ الاختلاف بالنتائج الى الاختلاف في تقنية إعادة المعالجة المتبعة Oltra استخدموا فقط المحل وارواء نهائي بهيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بدون تنشيط بالأمواج فوق صوتية، كما يعزى الاختلاف أيضاً الى الاختلاف في طريقة التقييم في البحث السابق بواسطة الCBCT.

بينت نتائج هذه الدراسة **أن تنشيط سائل الإرواء بالأمواج فوق الصوتية قد قلل من بقايا مادة الحشو لمعجوني Bioceramic و Ah plus بفارق هام إحصائياً وذلك لكامل القناة** ، السبب يعود الى أن خلال التحريض بالأمواج فوق الصوتية تنتقل الطاقة من خلال المبرد أو السلك الأملس الموصول بجهاز الأمواج فوق الصوتية إلى سائل الإرواء فتتولد في سائل الإرواء عواصف صوتية تزيد من حجم وسرعة تدفق سائل الإرواء خلال القناة .

كما أن تنشيط سائل الارواء هيبوكلوريد الصوديوم بالأمواج فوق الصوتية تزيد من قدرته على حل الأنسجة وطبقة اللطاخة المتشكلة أثناء إعادة المعالجة (Plotino et al., 2007) ، فذبذبات الأمواج فوق صوتية تولد حركة مستمرة لسائل الإرواء الذي يؤثر على جدران القناة الجذرية وتؤدي هذه الإثارة الى ارتفاع درجة حرارة سائل الارواء وتزيد من الفعالية الكيميائية

لهيبوكلوريد الصوديوم وتزيد من فعاليته المطهرة (Zeltner et al., 2009).

حيث أن إعادة المعالجة باستخدام فقط المبارد والمحلات سوف تحل الكوتابيركا ومعجون الحشو لكنها سوف تؤدي الى تشكل طبقة رقيقة من الكوتابيركا الملينة والمعجون الحاشي التي تلتصق مع جدران القناة الجذرية ويكون من الصعب إزالتها (Pirani et al., 2009, Sae-Lim et al., 2000).

اتفق في ذلك مع خلدون النعال عام 2013 في دراسته لتأثير تحريض سائل الارواء بالأمواج فوق صوتية بإزالة بقايا المواد الحاشية في إعادة المعالجة (Khaldoun and Rekab, 2013).

وعند مقارنة بقايا مادة الحشو حسب الثلث المدروس بينت النتائج **أن معدل بقايا المادة الحاشية (%) حسب مجموعات الثلث المدروس كانت في مجموعة مادة الحشو Bioceramic مع كوتابيركا و الارواء بدون تحريض بالأمواج فوق صوتية كانت متوسط معدل بقايا الكوتا في الثلث التاجي أقل من الثلث المتوسط والذروي بينما في مجموعة الحشو Ah مع كوتابيركا والارواء بدون أمواج فوق صوتية كانت متوسط معدل بقايا المواد الحاشية في الثلث التاجي أقل من الثلث الذروي فقط،** ويعود سبب هذا الاختلاف إلى الاختلاف في قطر المبارد D1,D2,D3 حيث قطر (20) D3 صممت للوصول الى الطول العامل ولا تُتيح لفعل التنظيف الكامل ويختلف عن قطر مبرد التحضير الأولي الذي كان SC1(25).

كما أن الثلث الذروي للقناة الجذرية يمتاز بالتعقيدات التشريحية (Ferreira et al., 2001)، كما

أن D1(0.09 /30) له نهاية قاطعة لتسهيل الدخول البدئي في مادة الحشو ويسمح بإزالة أكبر كمية من مادة الحشو التاجية لتأمين فراغ للمادة المحلة (Madani et al., 2015)، كما أن الحرارة الناتجة عن دوران المبرد الآلي تلين الكوتا التي تكون مركزة بشكل كبير في الثلث التاجي (Bramante et al., 2010, Barrieshi-Nusair, 2002)، وهذه النتائج مشابه لنتائج Gu وزملائه عام 2008 (Giuliani et al., 2008) .

واختلفت النتائج مع Enrique oltra وزملائه عام 2017 (Oltra et al., 2017) حيث وجدوا أن أكثر بقايا للمادة الحاشية كانت في الثلث التاجي لمجموعات معجوني Ah plus و Bioceramic قد يعود إلى عدم استخدام في دراسته المحل العضوي .كما اختلفت النتائج مع Uzunoglu وزملائه عام 2015 حيث بينت دراستهم أن أكثر بقايا للمادة الحاشية كانت في الثلث التاجي ويعود هذا الاختلاف إلى الاختلاف في تقنية العمل وتقنية التقييم.

بينما في مجموعة الحشو Bioceramic وكوتابيركا والإرواء مع تحريض بالأمواج فوق صوتية متوسط معدل البقايا في الثلث التاجي أقل فقط من البقايا في الثلث الذروي و تشابهت مع الثلث المتوسط والسبب في ذلك أن موقع مبرد الأمواج فوق صوتية يكون بعيد عن الثقبة الذروية 2 ملم لإعطائه حرية للحركة مع وجود كمية كافية من سائل الإرواء والطاقة المقدمة من الرأس فوق الصوتي تعطي فعالية عالية للثلث الذروي الرأس الذي يتوافق مع الثلث المتوسط والتاجي(Latheef et al., 2016) كما أن مبرد إعادة المعالجة التاجي D1 (30/0.09) الذي قطره و استدقاقه أكبر من مبرد التحضير الأولي SU (25/0,06) الذي تسمح بإزالة

أكبر للمواد الحاشية في الثلث التاجي ، واتفق في ذلك مع عبد اللطيف وزملائه 2016 (Latheef et al., 2016). بينما **لا يوجد اختلاف في متوسط معدل بقايا المواد الحاشية حسب مجموعات الثلث المدروس في مجموعة الحشو Ah وكوتابيركا والارواء مع تحريض بالأمواج فوق صوتية**، وقد يعود سبب هذا الاختلاف لطبيعة خواص وطبيعة المادة الحاشية (Uzunoglu et al., 2015).

هذه الدراسة هي أول دراسة مخبرية لتحري فعالية تنشيط محلول الإرواء النهائي هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بالأمواج فوق الصوتية في إزالة بقايا معجون الحشو البيوسيراميك ، حيث هنالك العديد من الدراسات السابقة حول قابلية إزالة هذا المعجون لكنها لم تسلط الضوء على فعالية الأمواج فوق الصوتية في تنشيط سائل الإرواء النهائي . كما أن معجون البيوسيراميك من المعاجين الحديثة المطروح حالياً في الأسواق لكن الدراسات حول قابلية إزالته محدودة وقليلة. وانعكاس ذلك على الواقع السريري بكون تنشيط محلول الارواء النهائي بالأمواج فوق صوتية له فعالية في تقليل البقايا العضوية وطبقة اللطاخة، لكن الاختلاف بالواقع السريري هو تدخل ردة فعل العضوية التي تختلف من شخص الى آخر ، حيث نجد كثيراً بالواقع السريري أسنان معالجة لبياً سابقاً والمعالجة سيئة لكن لايوجد أي أعراض سريرية أو شعاعية والذي يفسر ذلك بردة الفعل المناعية المختلفة من شخص لآخر ولا يمكن السيطرة عليها.

من محدودات هذا البحث أنه تم على أسنان مقلوعة، كما أن طريقة التقييم كانت عن طريق تشفيف الأسنان وهي طريق شائعة وسهلة لكن هناك طرق أكثر دقة منها مثل التصوير الشعاعي المقطعي المحوسب CBCT أوعن طريق فحص الأسنان تحت المجهر الإلكتروني ولم نتمكن من اعتمادهما في هذه الدراسة بسبب تكلفتهما العالية جداً.

بينت هذه الدراسة أن معجون الحشو Bioceramic قابل للإزالة في سياق إعادة المعالجة بشكل مماثل لمعجون الحشو Ah plus كما ساعد تنشيط محلول الإرواء النهائي بالأمواج فوق صوتية بشكل ملحوظ بإزالته ،لكن هناك حاجة إلى إجراء المزيد من الأبحاث لإزالة هذه المادة باستخدام سوائل إرواء أخرى وتقنيات إرواء أخرى واستخدام تقنيات لتحري وجود البقايا كالمجهر الإلكتروني أو التصوير ب CBCT، ودراسة أثر استخدام الأمواج فوق الصوتية على انذار المعالجة والدفع خارج الذروة، وتطبيق ذلك على اختبارات سريرية وبيان فعاليتها وأثرها على نجاح إعادة المعالجة، وذلك نظراً للدور الذي تلعبه تلك البقايا في حال وجودها على إنذار المعالجة.

الباب الخامس: الاستنتاجات Conclusions :

في حدود هذه الدراسة المخبرية تم استنتاج مايلي:

1.لم تستطع تقنية إزالة مواد الحشو المتبعة ومهما كانت تقنية الإرواء النهائي في هذه الدراسة من إزالة كامل مواد الحشو المستخدمة من كافة الأقنية الجذرية الخاضعة للدراسة .

2.إن قابلية إزالة معجون الحشو Bioceramic من كامل القناة الجذرية مشابه لقابلية إزالة معجون الحشو AH plus في كلا تقنيتي الإرواء النهائي بوجود أمواج فوق صوتية وبدونها.

3.قلل تحريض سائل الإرواء النهائي هيبوكلوريد الصوديوم 5,25% بالأمواج فوق الصوتية من كمية بقايا المواد الحاشية لمعجوني الحشو Bioceramic و Ah plus في كامل القناة.

4.قلل تحريض سائل الإرواء النهائي بالأمواج فوق الصوتية من بقايا معجون الحشو Bioceramic في الثلث التاجي والمتوسط والذروي ولمعجون Ah plus في الثلث الذروي.

الباب السادس المقترحات والتوصيات Suggestions And Recommendations:

من خلال هذه الدراسة نقترح مايلي :

1.إجراء دراسة لمقارنة عدة أنظمة آلية لإزالة معجون الحشو Bioceramic.

2.إجراء دراسة لمقارنة محاليل إرواء أخرى وبتقنيات مختلفة لإزالة معجون الحشو Bioceramic.

3.إجراء دراسة باستخدام تقنيات مختلفة لتحري وجود البقايا كالمجهر الإلكتروني أو التصوير ب CBCT، وتطبيق ذلك على اختبارات سريرية وبيان فعاليتها وأثرها على نجاح إعادة المعالجة.

4.إجراء دراسة لتحري أثر استخدام الأمواج فوق صوتية سريرياً على اندفاع السوائل لخارج الذروة والألم التالي للمعالجة.

5. نوصي باستخدام الأمواج فوق صوتية في تحريض سائل الإرواء النهائي أثناء إعادة معالجة الأسنان المحشوة بمعجون Bioceramic.

الباب السابع :المراجعReferences

A

1. ADCOCK, J. M., SIDOW, S. J., LOONEY, S. W., LIU, Y., MCNALLY, K., .2011 LINDSEY, K. & TAY, F. R. Histologic evaluation of canal and isthmus debridement efficacies of two different irrigant delivery techniques in a closed system. J Endod, 37, .544-8

2. ALVES, F. R., ALMEIDA, B. M., NEVES, M. A., MORENO, J. O., ROCAS, I. N. & SIQUEIRA, J. F., JR. 2011. Disinfecting oval-shaped root canals: effectiveness of different .supplementary approaches. J Endod, 37, 496-501

3. ANDO, N. & HOSHINO, E. 1990. Predominant obligate anaerobes invading the deep .layers of root canal dentine. International Endodontic Journal, 23, 20-27

B

4. BARRIESHI-NUSAIR, K. M. 2002. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. Journal of Endodontics, 28, 454-456

5. BARLETTA, F. B., RAHDE, N. D. M., LIMONGI, O., MARANHAO MOURA, A. A., ZANESCO, C. & MAZOCATTO, G. 2007. In vitro comparative analysis of 2 mechanical techniques for removing gutta-percha during retreatment. Journal of the Canadian Dental .Association, 73

6. BARRETO, M. S., SANTINI, M. F., CAVENAGO, B. C ., DUARTE, M. A. H., BIER, C. A. S. & SÓ, M. V. R. 2016. Efficacy of ultrasonic activation of NaOCl and orange oil in removing filling material from mesial canals of mandibular molars with and without isthmus. .Journal of Applied Oral Science, 24, 37-44

7. BELLI, S., OZCAN, E., DERINBAY, O. & ELDENIZ, A. U. 2008. A comparative evaluation of sealing ability of a new, self-etching, dual-curable sealer: hybrid root SEAL (MetaSEAL). Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and .Endodontology, 106, e45-e52

8. BODRUMLU, E., ER, O. & KAYAOGLU, G. 2008. Solubility of root canal sealers with different organic solvents. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 106, e67-e69

9. BENDER, I. & SELTZER, S. 1961. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone: I. The Journal of the American Dental Association, 62, .152-160

10. 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

11. BOUILLAGUET, S., SHAW, L., BARTHELEMY, J., KREJCI, I. & WATAHA, J. C. 2008. Long-term sealing ability of pulp canal sealer, AH-Plus, GuttaFlow and epiphany. .International endodontic journal, 41, 219-226

12. BURLESON, A., NUSSTEIN, J., READER, A. & BECK, M. 2007. The in vivo evaluation of hand/rotary/ultrasound instrumentation in necrotic, human mandibular molars. J Endod, .33, 782-7

13. BRAMANTE, C. M., FIDELIS, N. S., ASSUMPCãO, T. S., BERNARDINELI, N., GARCIA, R. B., BRAMANTE, A. S. & DE MORAES, I. G. 2010. Heat release, time required, and cleaning ability of MTwo R and ProTaper universal retreatment systems in the removal of filling material. Journal of Endodontics, 36,

C

14. CAMERON, J. A. 1987. The synergistic relationship between ultrasound and sodium .hypochlorite: a scanning electron microscope evaluation. J Endod, 13, 541-5

15. CAMILLERI, J. & MALLIA, B. 2011. Evaluation of the dimensional changes of mineral .trioxide aggregate sealer. International endodontic journal, 44, 416-424

16. CARVER, K., NUSSTEIN, J., READER, A. & BECK, M. 2007. In vivo antibacterial efficacy of ultrasound after hand and rotary instrumentation in human mandibular molars. J .Endod, 33, 1038-43

17. CASTAGNA, F., RIZZON, P., DA ROSA, R. A., SANTINI, M. F., BARRETO, M. S., DUARTE, H., ANTONIO, M. & REIS Só, M. V. 2013. Effect of passive ultrassonic instrumentation as a final irrigation protocol on debris and smear layer removal—a SEM

.analysis. Microscopy research and technique, 76, 496-502

18. CASTELO-BAZ, P., MARTIN-BIEDMA, B., CANTATORE, G., RUIZ-PINON, M., BAHILLO, J., RIVAS-MUNDINA, B. & VARELA-PATINO, P. 2012. In Vitro comparison of passive and continuous ultrasonic irrigation in simulated lateral canals of extracted teeth. J .Endod, 38, 688-91

19. ÇELIK ÜNAL, G., ÜREYEN KAYA, B., TAC, A. & KECECI, A. 2009. A comparison of the efficacy of conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in .curved root canals: an ex vivo study. International Endodontic Journal, 42, 344-350

20. CHUGAL, N. M., CLIVE, J. M. & SPåNGBERG, L. S. 2001. A prognostic model for assessment of the outcome of endodontic treatment: effect of biologic and diagnostic variables. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and .Endodontology, 91, 342-352

21. COHEN, S. & HARGREAVES, K. M. 2006. Pathways of the pulp. 9 [sup] th ed. St. Louis: Mosby-Elsevier, 216-7

D

22.DAYAL, C. & BANERJEE, S. 2014. BIOCERAMICS IN ENDODONTICS. Journal of endodontic,89,1778-89

23.DE PAULA-SILVA, F. W. G., WU, M.-K., LEONARDO, M. R., DA SILVA, L. A. B. & WESSELINK, P. R. 2009. Accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography scans in diagnosing apical periodontitis using histopathological findings as a gold standard. Journal of endodontics, 35, 1009-1012.

24. DRUTTMAN, A. C. & STOCK, C. J. 1989. An in vitro comparison of ultrasonic and .conventional methods of irrigant replacement. Int Endod J, 22, 174-8

25. DUNCAN, H. F. & CHONG, B. S. 2008. Removal of root filling materials. Endodontic .topics, 19, 33-57

E

26. ERSEV, H., YıLMAZ, B., DINCOL, M. & DAĞLAROĞLU, R. 2012. The .1870-1873 efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment instrumentation to remove single

gutta-percha cones cemented with several endodontic sealers. International

27. ERDEMIR, A., ELDENIZ, A. U., BELLI, S. & PASHLEY, D. H. 2004. Effect of solvents .on bonding to root canal dentin. Journal of endodontics, 30, 589-592

F

28. FIGDOR, D., SJöGREN, U., SöRLIN, S., SUNDQVIST, G. & NAIR, P. 1992. Pathogenicity of Actinomyces israelii and Arachnid propionica: experimental infection in guinea pigs and phagocytosis and intracellular killing by human polymorphonuclear .leukocytes in vitro. Molecular Oral Microbiology, 7, 129-136

29. FLORES, D., RACHED-JúNIOR, F., VERSIANI, M., GUEDES, D., SOUSA-NETO, M. & PECORA, J. 2011. Evaluation of physicochemical properties of four root canal sealers. .International endodontic journal, 44, 126-135

30. FRIEDMAN, S. 1998. Treatment outcome and prognosis of endodontic therapy. Essential endodontology: prevention and treatment of apical periodontitis. Oxford: .Blackwell Science, 367-401

31. FRIEDMAN, S., MOSHONOV, J. & TROPE, M. 1993. Residue of gutta-percha and a glass ionomer cement sealer following root canal retreatment. International Endodontic .Journal, 26, 169-172

32. FERREIRA, J., RHODES, J. & PITT FORD, T. 2001. . endodontic journal, 45, 756-762 The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. International Endodontic Journal, 34, FRIEDMAN, S. & STABHOLZ, A. 1986. Endodontic retreatment—case selection .267-274 and technique. Part 1: Criteria for case selection. Journal of endodontics, 12, 28-33

33. FRISTAD, I., MOLVEN, O. & HALSE, A. 2004. Nonsurgically retreated root filled teeth–radiographic findings after 20–27 years. International endodontic journal, 37, 12-18.

G

34. GIULIANI, V., COCCHETTI, R. & PAGAVINO, G. 2008. Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. Journal of Endodontics, 34, 1381-1384

35. GAO, Y., HAAPASALO, M., SHEN, Y., WU, H., JIANG, H. & ZHOU, X. 2010. Development of virtual simulation platform for investigation of the radiographic features of .periapical bone lesion. Journal of endodontics, 36, 1404-1409

36. GIULIANI, V., COCCHETTI, R. & PAGAVINO, G. 2008. Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. Journal of .Endodontics, 34, 1381-1384

37. GOOD, M. & MCCAMMON, A. 2012. An removal of gutta-percha and root canal sealer: a literature review and an audit comparing current practice in dental schools. Dental .update, 39, 703-708

38. GOODMAN, A., READER, A., BECK, M., MELFI, R. & MEYERS, W. 1985. An in vitro comparison of the efficacy of the step-back technique versus a step-back/ultrasonic .technique in human mandibular molars. J Endod, 11, 249-56

39. GU, L.-S., KIM, J. R., LING, J., CHOI, K. K., PASHLEY, D. H. & TAY, F. R. 2009a. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. Journal of Endodontics, ..35, 791-804

40. GUTARTS, R., NUSSTEIN, J., READER, A. & BECK, M. 2005. In vivo debridement efficacy of ultrasonic irrigation following hand-rotary instrumentation in human mandibular .molars. J Endod, 31, 166-70

H

41. HAMMAD, M., QUALTROUGH, A. & SILIKAS, N. 2008. Three-dimensional evaluation of effectiveness of hand and rotary instrumentation for retreatment of canals filled with different materials. Journal of endodontics, 34, 1370-1373

42. HAAPASALO, M., SHEN, Y., QIAN, W. & GAO, Y. 2010. Irrigation in endodontics. .Dental Clinics of North America, 54, 291-312

43. HAAPASALO, M., SHEN, Y. & RICUCCI, D. 2008. Reasons for persistent and .emerging post-treatment endodontic disease. Endodontic topics, 18, 31-50

44. HAAPASALO, M., UDNæS, T. & ENDAL, U. 2003. Persistent, recurrent, and acquired .infection of the root canal system post-treatment. Endodontic topics, 6, 29-56

45. HARGREAVES, K. M., COHEN, S. & BERMAN, L. 2011. Pathways of the pulp. St.

.Louis: Mosby Co, 25-7

46. HAUMAN, C. & LOVE, R. 2003. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 2. Root-canal-filling materials. .International Endodontic Journal, 36, 147-160

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

48. HENCH, L. L. 2006. The story of Bioglass®. Journal of Materials Science: Materials in .Medicine, 17, 967-978

49. HERMANSSON, L. 2014. Nanostructural Bioceramics: Advances in Chemically Bonded .Ceramics, Pan Stanford

50. HESS, D., SOLOMON, E., SPEARS, R. & HE, J. 2011. Retreatability of a bioceramic .root canal sealing material. Journal of endodontics, 37, 1547-1549

51. HILLEY, L. C. J. & MCNALLY, C. K. 2013. Bioceramics in Endodontics. Clin Update, 35

52. HULSMANN, M. & STOTZ, S. 1997. Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. International Endodontic .Journal, 30, 227-233

53. HUUMONEN, S. & ØRSTAVIK, D. 2002. Radiological aspects of apical periodontitis. .Endodontic Topics, 1, 3-25

54. HESS, D., SOLOMON, E., SPEARS, R. & HE, J. 2011. Retreatability of a bioceramic root canal sealing material. Journal of endodontics, 37, 1547-1549

I

.55. INGLE, J. I. 2008. Ingle's endodontics 6, PMPH-USA.

J

56. JAIN, A., GUPTA, Y., AGRAWAL, R., JAIN, S. K. & KHARE, P. 2007. Biofilms—a microbial life perspective: a critical review. Critical Reviews™ in Therapeutic Drug Carrier .Systems, 24

57. JAIN, P. & RANJAN, M. 2015. The rise of bioceramics in Endodontics: A review. Int J .Pharm Bio Sci, 6, 416-422

58. JIANG, L. M., VERHAAGEN, B., VERSLUIS, M., LANGEDIJK, J., WESSELINK, P. & VAN DER SLUIS, L. W. 2011. The influence of the ultrasonic intensity on the cleaning .efficacy of passive ultrasonic irrigation. J Endod, 37, 688-92

59. JIANG, L. M., VERHAAGEN, B., VERSLUIS, M., ZANGRILLO, C., CUCKOVIC, D. & VAN DER SLUIS, L. W. 2010. An evaluation of the effect of pulsed ultrasound on the .cleaning efficacy of passive ultrasonic irrigation. J Endod, 36, 1887-91

K

60. KHALDOUN, A. & REKAB, M. 2013. EFFECT OF PASSIVE ULTRASONIC IRRIGATION ON THE REMOVAL OF ROOT CANAL FILLING DURING RETREATMENT., . Ex vivo study. International endodontic journal, 39, 48-54.4

61. KOPPANG, H. S., KOPPANG, R., SOLHEIM, T., AARNES, H. & STøLEN, S. Ø. 1989. Cellulose fibers from endodontic paper points as an etiological factor in postendodontic .periapical granulomas and cysts. Journal of endodontics, 15, 369-372

L

62. LATHEEF, A. A., MIGLANI, R., INDIRA, R., KADER, M. A., NASIM, V. S. & SHAMSUDDIN, S. V. 2016. Effect of Passive Ultrasonic Irrigation on the Cleanliness of Dentinal Tubules in Non-surgical Endodontic Retreatment with and without Solvent: A Scanning Electron Microscope Study. Journal of International Oral Health, 8, 753.

63. LAMBRIANIDIS, T. P. 2001. Risk management in root canal treatment, University .Studio Press

64. LAZARSKI, M. P., WALKER, W. A., FLORES, C. M., SCHINDLER, W. G. & HARGREAVES, K. M. 2001. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. Journal of Endodontics, 27, .791-796

65. LEE, S. J., WU, M. K. & WESSELINK, P. R. 2004. The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from different-sized simulated plastic root canals. .Int Endod J, 37, 607-12

66. LIN, L. M., SKRIBNER, J. E. & GAENGLER, P. 1992. Factors associated with .endodontic treatment failures. Journal of endodontics, 18, 625-627

67. 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

M

68. MADANI, Z. S., SIMDAR, N., MOUDI, E. & BIJANI, A. 2015. CBCT Evaluation of the root canal filling removal using D-RaCe, ProTaper retreatment Kit and hand files in curved canals. Iranian endodontic journal, 10, 69

69. MARTIN, H., CUNNINGHAM, W. T., NORRIS, J. P. & COTTON, W. R. 1980. Ultrasonic versus hand filing of dentin: a quantitative study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 49, .79-81

70. METZLER, R. S. & MONTGOMERY, S. 1989. Effectiveness of ultrasonics and calcium .hydroxide for the debridement of human mandibular molars. J Endod, 15, 373-8

N

71. NAIR, P. 1998. Pathology of apical periodontitis. Essential Endodontology. Oxford, UK: .Blackwell Science Ltd, 68-105

72. NAIR, P. 2004. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic .failures. Critical Reviews in Oral Biology & Medicine, 15, 348-381

73. NAIR, P. R. & SCHROEDER, H. E. 1984. Periapical actinomycosis. Journal of .Endodontics, 10, 567-570

74. NUSSTEIN, J. 2005. Ultrasonic Dental Device. USA patent application

75. NG, Y. L., MANN, V. & GULABIVALA, K. 2011. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. International endodontic journal, 44, 583-609

O

76. OLTRA, E., COX, T. C., LACOURSE, M. R., JOHNSON, J. D. & PARANJPE, A. 2017. Retreatability of two endodontic sealers, EndoSequence BC Sealer and AH Plus: a micro-computed tomographic comparison. Restorative dentistry & endodontics, 42, 19-26

77. ØRSTAVIK, D. 1988. Endodontic materials. Advances in dental research, 2, 12-24

78. ØRSTAVIK, D. 2005. Materials used for root canal obturation: technical, biological and .clinical testing. Endodontic topics, 12, 25-38

79. OZKOCAK, I. & SONAT, B. 2015. Evaluation of effects on the adhesion of various root canal sealers after Er: YAG laser and irrigants are used on the dentin surface. Journal of .endodontics, 41, 1331-1336

P

80. PASSARINHO-NETO, J. G., MARCHESAN, M. A., FERREIRA, R. B., SILVA, R. G., SILVA-SOUSA, Y. T. & SOUSA-NETO, M. D. 2006. In vitro evaluation of endodontic debris removal as obtained by rotary instrumentation coupled with ultrasonic irrigation. Aust .Endod J, 32, 123-8

81. PATEL, S., DAWOOD, A., WHAITES, E. & PITT FORD, T. 2009. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. .International endodontic journal, 42, 447-462

82. PLOTINO, G., PAMEIJER, C. H., GRANDE, N. M. & SOMMA, F. 2007. Ultrasonics in .endodontics: a review of the literature. Journal of endodontics, 33, 81-95

83. PORTENIER, I., WALTIMO, T. M. & HAAPASALO, M. 2003. Enterococcus faecalis–the .root canal survivor and 'star'in post-treatment disease. Endodontic topics, 6, 135-159

84. PIRANI, C., PELLICCIONI, G. A., MARCHIONNI, S., MONTEBUGNOLI, L., PIANA, G. & PRATI, C. 2009. Effectiveness of three different retreatment techniques in canals filled with compacted gutta-percha or Thermafil: a scanning electron microscope study. Journal .of Endodontics, 35, 1433-1440

85. PLOTINO, G., PAMEIJER, C. H., GRANDE, N. M. & SOMMA, F. 2007. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. Journal of endodontics, 33, 81-95

R

86. RAMACHANDRAN NAIR, P. 2003. Non-microbial etiology: periapical cysts sustain .post-treatment apical periodontitis. Endodontic Topics, 6, 96-113

87. REDDY, S., NEELAKANTAN, P., SAGHIRI, M. A., LOTFI, M., SUBBARAO, C. V., GARCIA-GODOY, F. & GUTMANN, J. L. 2011. Removal of gutta-percha/zinc-oxide-eugenol sealer or gutta-percha/epoxy resin sealer from severely .curved canals: an in vitro study. International journal of dentistry, 2011

88. RESENDE, L., RACHED-JUNIOR, F., VERSIANI, M., SOUZA-GABRIEL, A., MIRANDA, C., SILVA-SOUSA, Y. & NETO, S. 2009. A comparative study of physicochemical properties of AH Plus, Epiphany, and Epiphany SE root canal sealers. .International Endodontic Journal, 42, 785-793

89. REYHANI, M. F., GHASEMI, N., RAHIMI, S., MILANI, A. S., MOKHTARI, H., SHAKOUIE, S. & SAFARVAND, H. 2014. Push-out bond strength of Dorifill, Epiphany and MTA-Fillapex sealers to root canal dentin with and without smear layer. Iranian endodontic .journal, 9, 246-250

90. RICUCCI, D., LIN, L. M. & SPåNGBERG, L. S. 2009a. Wound healing of apical tissues after root canal therapy: a long-term clinical, radiographic, and histopathologic observation study. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, .108, 609-621

91. RICUCCI, D., PASCON, E. A., FORD, T. R. P. & LANGELAND, K. 2006. Epithelium and bacteria in periapical lesions. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral .Radiology, and Endodontology, 101, 239-249

92. RICUCCI, D., SIQUEIRA, J. F., BATE, A. L. & FORD, T. R. P. 2009b. Histologic investigation of root canal–treated teeth with apical periodontitis: a retrospective study from .twenty-four patients. Journal of Endodontics, 35, 493-502

93. RODIG, T., BOZKURT, M., KONIETSCHKE, F. & HULSMANN, M. 2010. Comparison of the Vibringe system with syringe and passive ultrasonic irrigation in removing debris from .simulated root canal irregularities. J Endod, 36, 1410-3

94. ROGGENDORF, M., LEGNER, M., EBERT, J., FILLERY, E., FRANKENBERGER, R. & FRIEDMAN, S. 2010. Micro-CT evaluation of residual material in canals filled with Activ GP

or GuttaFlow following removal with NiTi instruments. International endodontic journal, 43, 200-209

S

95. SABINS, R. A., JOHNSON, J. D. & HELLSTEIN, J. W. 2003. A comparison of the cleaning efficacy of short-term sonic and ultrasonic passive irrigation after hand .instrumentation in molar root canals. J Endod, 29, 674-8

96. SAE-LIM, V., LIM, B. K. & LEE, H. L. 2000. Effectiveness of ProFile. 04 taper rotary .instruments in endodontic retreatment. Journal of Endodontics, 26, 100-104

97. SAGSEN, B., USTUN, Y., DEMIRBUGA, S. & PALA, K. 2011. Push-out bond strength of two new calcium silicate-based endodontic sealers to root canal dentine. International .endodontic journal, 44, 1088-1091

98. SAKAMOTO, M., SIQUEIRA JR, J., ROCAS, I. & BENNO, Y. 2008. Molecular analysis of the root canal microbiota associated with endodontic treatment failures. Oral microbiology and immunology, 23, 275-281

99. SCHäFER, E. & ZANDBIGLARI, T. 2002. A comparison of the effectiveness of chloroform and eucalyptus oil in dissolving root canal sealers. Oral Surgery, Oral Medicine, .Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 93, 611-616

100. SCHIRRMEISTER, J., MEYER, K., HERMANNS, P., ALTENBURGER, M. & WRBAS, K. T. 2006. Effectiveness of hand and rotary instrumentation for removing a new synthetic polymer-based root canal obturation material (Epiphany) during retreatment. International Endodontic Journal, 39, 150-156

101. SEDGLEY, C., LENNAN, S. & APPELBE, O. 2005. Survival of Enterococcus faecalis .in root canals ex vivo. International endodontic journal, 38, 735-742

102. SIDARAVICIUS, B., ALEKSEJUNIENE, J. & ERIKSEN, H. 1999. Endodontic treatment and prevalence of apical periodontitis in an adult population of Vilnius, Lithuania. .Dental Traumatology, 15, 210-215

103. SIMON, J. H. 1980. Incidence of periapical cysts in relation to the root canal. Journal .of endodontics, 6, 845-848

104. SIMON, J. H., CHIMENTI, R. A. & MINTZ, G. A. 1982. Clinical significance of the

.pulse granuloma. Journal of endodontics, 8, 116-119

105. SJöGREN, U., HäGGLUND, B., SUNDQVIST, G. & WING, K. 1990. Factors affecting .the long-term results of endodontic treatment. Journal of endodontics, 16, 498-504

106. SOMMA, F., CAMMAROTA, G., PLOTINO, G., GRANDE, N. M. & PAMEIJER, C. H. 2008. The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of .three different root canal filling materials. Journal of Endodontics, 34, 466-469

107. STABHOLZ, A. & FRIEDMAN, S. 1988. Endodontic retreatment—case selection and ‹.technique. Part 2: treatment planning for retreatment. Journal of endodontics, 14607-614

108. STABHOLZ, A. & FRIEDMAN, S. 1988. Endodontic retreatment—case selection and . technique. Part 2: treatment planning for retreatment. Journal of endodontics, 14, 607-614

109. SUNDQVIST, G. & REUTERVING, C.-O. 1980. Isolation of Actinomyces israelii from .periapical lesion. Journal of Endodontics, 6, 602-606

110. SWANSON, K. & MADISON, S. 1987. An evaluation of coronal microleakage in .endodontically treated teeth. Part I. Time periods. Journal of Endodontics, 13, 56-59

T

111.TAŞDEMIR, T., ER, K., YILDIRIM, T. & CELIK, D. 2008. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. International Endodontic Journal, 41, 191-196.

112.TRONSTAD, L., KRESHTOOL, D. & BARNETT, F. 1990. Microbiological monitoring and results of treatment of extraradicular endodontic infection. Dental Traumatology, 6, .129-136

113.TROPE, M., ROSENBERG, E. & TRONSTAD, L. 1992. Darkfield microscopic spirochete count in the differentiation of endodontic and periodontal abscesses. Journal of .endodontics, 18, 82-86

U

114.UZUNOGLU, E., YILMAZ, Z., SUNGUR, D. D. & ALTUNDASAR, E. 2015.

Retreatability of root canals obturated using Gutta-Percha with Bioceramic, MTA and Resin-Based Sealers. Iranian endodontic journal, 10, 93

V

115.VALDERHAUG, J. 1974. A histologic study of experimentally induced periapical .inflammation in primary teeth in monkeys. International journal of oral surgery, 3, 111-123

116.VAN DER SLUIS, L. W., VERSLUIS, M., WU, M. K. & WESSELINK, P. R. 2007. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. Int Endod J, 40, 415-26.

W

117.WALMSLEY, A. D. & WILLIAMS, A. R. 1989. Effects of constraint on the oscillatory .pattern of endosonic files. J Endod, 15, 189-94

118.WALTIMO, T., SIREN, E., TORKKO, H., OLSEN, I. & HAAPASALO, M. 1997. Fungi in .therapy-resistant apical periodontitis. International Endodontic Journal, 30, 96-101

119.WELLER, R., TAY, K., GARRETT, L., MAI, S., PRIMUS, C., GUTMANN, J., PASHLEY, D. H. & TAY, F. 2008. Microscopic appearance and apical seal of root canals filled with gutta-percha and ProRoot Endo Sealer after immersion in a .phosphate-containing fluid. International endodontic journal, 41, 977-986

120.WINKELHOFF, A., STEENBERGEN, T. & GRAAFF, J. 1988. The role of black-pigmented Bacteroides in human oral infections. Journal of clinical periodontology, .15, 145-155

X

121. XU, L.-L., ZHANG, L., ZHOU, X.-D., WANG, R., DENG, Y.-H. & HUANG, D.-M. 2012. Residual filling material in dentinal tubules after gutta-percha removal observed with scanning electron microscopy. Journal of endodontics, 38, 293-296

Y

122.YADAV, P., BHARATH, M. J., SAHADEV, C. K., RAMACHANDRA, P. K. M., RAO, Y., ALI, A. & MOHAMED, S. 2013. An in vitro CT comparison of gutta-percha removal with two rotary systems and hedstrom files. Iranian endodontic journal, 8, 59.

123.YARED, G., BOU DAGHER, F. & MACHTOU, P. 2001. Failure of ProFile instruments .used with high and low torque motors. International Endodontic Journal, 34, 471-475

124.YILMAZ, Z., BASBAG, B., BUZOGLU, H. D. & GUMUSDERELIOGLU, M. 2011. Effect of low-surface-tension EDTA solutions on the wettability of root canal dentin. Oral Surg Oral .Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 111, 109-14

Z

125.ZELTNER, M., PETERS, O. A. & PAQUE, F. 2009. Temperature changes during ultrasonic irrigation with different inserts and modes of activation. Journal of Endodontics, .35, 573-577

126.ZHANG, W., LI, Z. & PENG, B. 2009. Assessment of a new root canal sealer's apical sealing ability. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and .Endodontology, 107, e79-e82

127. ZMENER, O., PAMEIJER, C. & BANEGAS, G. 2006. Retreatment efficacy of hand versus automated instrumentation in oval-shaped root canals: an ex vivo study. *International Endodontic Journal,* 39**,** 521-526.

128. ZOUFAN, K., JIANG, J., KOMABAYASHI ,T., WANG, Y.-H., SAFAVI, K. E. & ZHU, Q. 2011. Cytotoxicity evaluation of Gutta flow and endo sequence BC sealers. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology,* 112**,** 657-661.