



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم مداواة الأسنان

دراسة مقارنة لتقنيتي تجريف النّخر السنّي الميكانيكيّة والميكانيكيّة
الكيميائيّة دراسة (سريريّة، مخبريّة، جرثوميّة)

**A Comparative Study Between Mechanical and
Chemomechanical Caries Removal Techniques
(Clinical, Laboratory and Microbial) Study**

أطروحة قدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الدكتوراه في علوم طب الأسنان

اختصاص مداواة الأسنان

إعداد: دارين عزمي عزوز

المشرف المشارك الأستاذ الدكتور

كنعان إلياس

أستاذ محاضر في معهد إيستمان بريطانيا

إشراف الأستاذ الدكتور

محمد أسامة الجبان

أستاذ مداواة الأسنان في جامعة دمشق

1434هـ - 2013م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{ وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا }

صدق الله العظيم

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 أية جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي "

الإهداء

قد تعجز الكلمات عن وصفك ولك سأكتب ما تجود به نفسي
إلى من بذل الجهد ولم يبخل وضحي ولم يتوانى وأعطى ولم ينتظر
إلى من كانت نصائحه تنير لي دربي وأخذت بيدي إلى النجاح
أنت والله قدوتي ومن خلقت أنهل دربي
أجتو تحت قدميك وفي يدي ثمرة جهدي

والدي الحبيب

إلى أجمل ما في الوجود وأروع ما في الروح
إلى من ساهرت النجوم داعية لي بالتوفيق
إلى من أثار رضاها دربي وفتح لي أبواب النجاح
هذه ثمرة نجاحي التي تعجز عن الوفاء بجزيل إحسانك
إلى سدة العبايب

أمي الحبيبة حفظك الله

إلى حبيب أعتز برفقته جمعتني معه أجمل الأوقات
اجتازنا فيها معاً كل الصعاب قضينا أحلى الأيام ونسجنا أجمل الأحلام
إلى من أسعد بقربه إلى الإنسان الصادق المحب
إلى من زرع في قلبي الأمل

زوجي الغالي

إلى طيورٍ مُردت لتملأ أصداء البيت بصوتها

إلى أحلى ما في حياتي

إلى من كانت سبباً لأكمل المشوار

أولئك الغاليين

إلى ذكرياتي الجميلة في صغري وسندي في شبابي وكبري

إلى الغيوم التي أسير في ظلالها والعيون التي أرى من خلالها

إلى من أرى نجاحي بأعينهم

أولئك الأحياء

إلى من أحبوني وأحببتهم

إلى من قضيت بقربهم أجمل أيام العمر

إلى من تحلو الحياة بقربهم

أصدقائي وأقربائي الأحرار

كلمة شكر Acknowledgment

على أعتاب هذه المرحلة الجديدة من العمر لا يسعني إلا أن أقف وأنظر إلى الماضي القريب وأتوجه بالشكر والعرفان

بالجميل إلى **بلدي الغالي** الذي حضني ورعاني راجية من الله أن يحميه ويداوي جراحه

كما أتوجه بخالص الشكر إلى ينابيع العلم والمعرفة أساتذتنا الكرام وأخص بالشكر:

الأستاذ المساعد الدكتور محمد أسامة الجبان

أستاذ مداواة الأسنان في جامعة دمشق، أشكره وقوفه بجاني وقبوله الإشراف على هذا البحث، وعلى ما قدمه لي من جهد مشكور، ومن نصائح وإرشادات نفعتني كثيراً في إتمام هذا البحث وإخراجه بالشكل اللائق.

الأستاذ الدكتور كنعان إلياس

أستاذ محاضر في معهد إستان جامعة لندن الذي كان بمثابة الأب لي أحاطني بخالص رعايته وساعدني على تسجيل هذا البحث وأكرمني بنصائحه وإرشاداته وتوجيهاته لإنجازه

والشكر الخاص للأستاذ الدكتور محمد سالم رجا

نائب رئيس جامعة دمشق للشؤون العلمية سابقاً أستاذ مداواة الأسنان في جامعة دمشق، الذي أحاطني بعنايته فكان نعم العون لي في دراستي وحياتي، أشكر مساعدته لي في اختيار هذا البحث وله مني كل الاحترام والتقدير.

كما أتوجه بالشكر الجزيل لأعضاء لجنة الحكم كل من السادة الأفاضل:

الأستاذة المساعدة الدكتور غلا ياسين

أستاذة في قسم مداواة الأسنان في كلية طب الأسنان جامعة دمشق الشكر لها على ما قدمته لي من آراء قيمة ونصائح نيرة فكانت نعم الأخت لي طيلة فترة دراستي .

الأستاذ الدكتور محمد معروف

أستاذ في قسم الكيمياء الحيوية والأحياء الدقيقة في كلية الصيدلة جامعة دمشق ، وذلك لتكريمه في المشاركة في تقويم هذا البحث وتصحيح ما ألم به من أخطاء أو ناقص .

المدرسة الدكتور اتحاد أبو عراج

أستاذ في قسم الأطفال كلية طب الأسنان جامعة دمشق وذلك لتفضلها في المشاركة في تقويم هذا البحث وتصحيح ما ألم به من أخطاء أو ناقص .

كما أتوجه بالشكر **للأستاذة الدكتورة رولا البني** أستاذة مداواة الأسنان في جامعة دمشق

لقبولها الإشراف على هذا البحث في مراحله الأولى وأتوجه بجزيل الشكر لجميع أعضاء الهيئة

التدريسية في قسم المداواة في جامعة دمشق وخاصة من كان له فضل عليّ خلال فترة دراستي العليا .

وأقدم جزيل الشكر لكلية طب الأسنان في جامعة دمشق متمثلة بالسيدة العميدة **الأستاذة**

الدكتورة رزان خطاب ، والوكيل العلمي **الأستاذ الدكتور إيهاب الصعراي** ، والوكيل الإداري

الأستاذ الدكتور ياسر مدلل ورؤساء الأقسام السادة الأساتذة الكرام والموظفين والعاملين .

ولا بد أن أتقدم بالشكر إلى:

الأستاذ الدكتور معاذ العجلاني أستاذ في قسم علوم الحياة في كلية طب الأسنان جامعة دمشق،
الذي بسط لي يد العون، ومنحني من وقته وجهده، وأحاطني بالملاحظات القيّمة والتّصائح السّديدة، وكان
لتوجيهاته الدّائمة وسعة اطلاعهِ ورحابة صدره الفضل الكبير في إنجاز هذا البحث، فله منّي كلّ الاحترام
والتّقدير.

الأستاذ الدكتور علاء الدين هقيفة رئيس قسم علوم الحياة - كلية طب الأسنان جامعة
دمشق، لمساعدته في تأمين كافة الاحتياجات اللازمة للاختبارات الجرثومية لهذا البحث.

الأستاذ الدكتور حسين أبو حامد أستاذ الفيزيولوجيا في قسم علوم الحياة في كلية طب الأسنان
جامعة دمشق.

الأستاذ محمد الرحمن نجيب والأستاذ الدكتور رمضان درويش اللذان ساعدني في إنجاز
الدراسة الإحصائية المتعلقة بالبحث .

الدكتورة هباء بشارة لمساعدتها وتوجيهها لي أثناء إنجاز الفحوص والاختبارات الجرثومية
كافة.

كما أوجه شكري ومحبي لجميع زملائي طلاب الدراسات العليا في قسم المداواة وفي بقية
الاختصاصات، وأتمنى لهم دوام النجاح والتوفيق ومزيداً من العطاء والازدهار والتقدم على كافة
الأصعدة ، ولا أنسى أن أتوجه بالشكر والمحبة لجميع من شارك في إنجاز هذا البحث .

LIST OF CONTENTS قائمة المحتويات

المحتويات	رقم الصفحة
قائمة الجداول	5
قائمة المخططات	9
قائمة الأشكال	11
قائمة الاختصارات	14
المقدمة	15
الهدف من البحث	18
الباب الأول: المراجعة النظرية	20
1-1 الفصل الأول: العاج السنّي	21
2-1-1 تركيب العاج السنّي	22
3-1-1 قساوة العاج السنّي	23
4-1-1 الحساسية العاجية	24
2-1 الفصل الثاني: النّخر السنّي	25
1-2-1 أسباب حدوث النخر السنّي	25
2-2-1 اللويحة السنية الجرثومية	27
3-2-1 الجراثيم النخرة	28
4-2-1 النسيج السنية النخرة	30
3-1 الفصل الثالث: تشخيص النخر السنّي	35

35	1-3-1 بعض طرائق تشخيص النخور
38	2-3-1 جهاز التآلق الليزري لكشف النخر DIAGNOdent pen
41	4-1 الفصل الرابع: معالجة النخر السني
41	1-4-1 بعض طرائق معالجة الآفات النخرة
45	2-4-1 تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي
54	5-1 الفصل الخامس: النسيج العاجية المرتبطة
54	1-5-1 طبقة اللُّطاخة
54	2-5-1 المنطقة الهجينة
56	3-5-1 الربط العاجي
58	6-1 الفصل السادس: بعض الدراسات السابقة
63	الباب الثاني: مواد وطرائق البحث
64	1-2 المواد والأجهزة المستخدمة في البحث
79	2-2 الطرائق المستخدمة في البحث
80	1-2-2 وصف العينة
89	2-2-2 الطرائق المستخدمة في الدراسة المخبرية
89	• دراسة قساوة النسيج العاجية
93	• دراسة سطح العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالSEM
94	• دراسة قوى القص
101	3-2-2 الطرائق المستخدمة في الدراسة السريرية والجرثومية
102	• مراحل العمل السريري

107	• مراحل العمل المخبري من الدراسة الجرثومية.....
117	الباب الثالث: النتائج والدراسة الإحصائية التحليلية.....
118	3-1 النتائج والبيانات التفصيلية لعينة البحث.....
118	3-1-1 نتائج الدراسة المخبرية.....
121	3-1-2 نتائج الدراسة السريرية والجرثومية.....
125	3-2 الدراسة الإحصائية التحليلية.....
125	3-2-1 الدراسة المخبرية.....
125	▪ دراسة القساوة المجهرية
136	▪ دراسة قوى القص
146	3-2-2 الدراسة السريرية والجرثومية.....
146	▪ دراسة دلالة الفروق في قيم جهاز DIAGNOdent pen
154	▪ دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على مقدار الألم.....
157	▪ دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على المدة اللازمة للتجريف.....
159	▪ دراسة نتائج الزرع الجرثومي الهوائي.....
166	▪ دراسة نتائج الزرع الجرثومي اللاهوائي.....
174	3-3 خلاصة نتائج الدراسة الإحصائية التحليلية.....
174	3-3-1 خلاصة نتائج الدراسة المخبرية.....
176	3-3-2 خلاصة نتائج الدراسة السريرية والجرثومية.....
180	الباب الرابع: المناقشة.....
204	الباب الخامس: الاستنتاجات.....

207	الباب السادس: التّوصيات والمقترحات
208	التّوصيات. ■
209	المقترحات. ■
210	الباب السابع: المراجع
211	المراجع الانكليزيّة. ■
242	المراجع العربيّة. ■
243	الملخص
244	الملخص باللغة العربيّة. ■
247	الملخص باللغة الانكليزيّة. ■
249	الملاحق

قائمة الجداول List of Tables

الصفحة الورود	المحتوى	رقم الجدول
33	الاختلافات بين العلاج المؤوف والعاج قليل التأثير بالنخر	(1-1)
80	يبين توزيع عينة البحث وفقاً للعينة الرئيسة المدروسة	(1-2)
82	يبين توزيع عينة الدراسة المخبرية وفقاً للعينة الفرعية المدروسة	(2-2)
83	يبين توزيع الأرحاء في عينة دراسة القساوة وفقاً لحالة العاج	(3-2)
84	يبين توزيع أنصاف الأرحاء في عينة دراسة القساوة وفقاً للمجموعة المدروسة	(4-2)
84	يبين توزيع عينة دراسة قوى القص وفقاً للمجموعة المدروسة	(5-2)
86	يبين توزيع المرضى في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس المريض	(6-2)
87	يبين المتوسط الحسابي لأعمار المرضى (بالسنوات) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس المريض	(7-2)
87	يبين توزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(8-2)
88	يبين توزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة وجهة السن	(9-2)
126	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار القساوة في عينة دراسة القساوة وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع القياس	(1-3)
127	يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار القساوة بين المجموعات الأربع المدروسة في عينة دراسة القساوة وفقاً لموقع القياس	(2-3)
129	يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة بين المجموعات الأربع المدروسة في عينة دراسة القساوة	(3-3)
132	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري في عينة دراسة القساوة وفقاً لموقع القياس ومجموعة المجموعة المدروسة	(4-3)
133	اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار القساوة بين مواقع القياس الثلاثة في مجموعات الدراسة	(5-3)
134	نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار القساوة بين مواقع القياس الثلاثة في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	(6-3)
135	نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار القساوة بين مواقع القياس الثلاثة في مجموعة تجريف النخر الميكانيكي	(7-3)
137	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لإجهاد القص (بالميجاباسكال) وفقاً للمجموعة المدروسة	(8-3)
138	يبين نتائج اختبار تحليل التباين ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط إجهاد القص بين المجموعات الأربع المدروسة	(9-3)
139	يبين نتائج المقارنة الثنائية وفقاً لطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط إجهاد القص (بالميجاباسكال) بين المجموعات الأربع المدروسة في عينة دراسة قوى القص	(10-3)

141	يبين النسبة المئوية لنتائج مراقبة أنواع الكسر الحاصلة في عينة دراسة قوى القص وفقاً للمجموعة المدروسة	(11-3)
142	يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حدوث أنواع الكسر بين المجموعات الأربع المدروسة	(12-3)
142	يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرارات حدوث أنواع الكسر بين المجموعات الأربع المدروسة	(13-3)
144	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لإجهاد القص (بالميجاباسكال) وفقاً لنوع الكسر الحاصل	(14-3)
145	يبين نتائج اختبار تحليل التباين ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط إجهاد القص (بالميجاباسكال) بين مجموعات نوع الكسر الحاصل	(15-3)
145	يبين نتائج المقارنة الثنائية وفقاً لطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط إجهاد القص (بالميجاباسكال) بين مجموعات نوع الكسر الحاصل المدروسة في عينة دراسة قوى القص	(16-3)
147	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقراءات جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة وطريقة التجريف المتبعة	(17-3)
148	يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في قيم جهاز DIAGNOdent بين المرحلتين المدروستين (قبل التجريف، بعد التجريف) وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(18-3)
149	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة	(19-3)
150	يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط شدة النخر على جهاز DIAGNOdent بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة	(20-3)
151	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار التغير في شدة النخر على جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(21-3)
152	يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في قيم جهاز DIAGNOdent بين مجموعتي الدراسة السريرية	(22-3)
153	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لنسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(23-3)
154	يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية	(24-3)
154	يبين توزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة وإجراء التخدير قبل التجريف	(25-3)
155	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار الألم على المقياس البصري NRS في مجموعة الحالات التي لم يتم إجراء تخدير فيها من عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(26-3)
156	يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الألم على المقياس البصري NRS بين مجموعتي تجريف النخر	(27-3)
157	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري للمدة اللازمة للتجريف بالدقائق في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(28-3)

158	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط المدة اللازمة للتجريف بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية	(29-3)
159	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لتعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة وطريقة التجريف المتبعة	(30-3)
160	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية بين المرحلتين المدروستين (قبل و بعد التجريف) وذلك وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(31-3)
162	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية بين مجموعتي الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة	(32-3)
163	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(33-3)
164	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية	(34-3)
164	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لنسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(35-3)
165	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية	(36-3)
166	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة وطريقة التجريف المتبعة	(37-3)
167	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية بين المرحلتين المدروستين (قبل و بعد التجريف)، وذلك وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(38-3)
168	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة	(39-3)
169	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية بين مجموعتي تجريف النخر في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة	(40-3)
170	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(41-3)
171	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية بين مجموعتي تجريف النخر في عينة الدراسة السريرية	(42-3)
172	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لنسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(43-3)
173	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية بين مجموعتي تجريف النخر في عينة الدراسة السريرية	(44-3)
250	يبين نتائج فحوص القساوة المجهرية للنسج العاجية لمجموعات الدراسة على ثلاث أبعاد من قعر الحفرة	(1)

253	يبين نتائج فحوص إجهاد القص وفحص سطح الكسر الناجم عن فحوص القص تحت المجهر الالكتروني الماسح	(2)
254	يبين نتائج قراءات جهاز DIAGNOdent قبل وبعد تجريف الأسنان ومقدار الألم الحادث وفقاً لمقياس NRS والزمن المستغرق أثناء تجريف النخر	(3)
256	يبين نتائج الدراسة الجرثومية تعداد الجراثيم الهوائية واللاهوائية بشكل عام قبل تجريف النخر وبعد تجريف النخر الميكانيكي والميكانيكي الكيميائي	(4)

قائمة المخططات List of Schemes

رقم المخطط	المحتوى	الصفحة الورود
(1-2)	يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً للعينة الرئيسة المدروسة	81
(2-2)	المنوية لتوزيع عينة الدراسة المخبرية وفقاً للعينة الفرعية المدروسة	82
(3-2)	يمثل النسبة المئوية لتوزيع الأرحاء في عينة دراسة القساوة وفقاً لحالة العاج	83
(4-2)	يمثل النسبة المئوية لتوزيع أنصاف الأرحاء في عينة دراسة القساوة وفقاً للمجموعة المدروسة	84
(5-2)	يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة دراسة قوى القص وفقاً للمجموعة المدروسة	85
(6-2)	يمثل النسبة المئوية لتوزيع المرضى في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس المريض	86
(7-2)	يمثل النسبة المئوية لتوزيع المرضى في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس المريض	87
(8-2)	يمثل النسبة المئوية لتوزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	88
(9-2)	يمثل النسبة المئوية لتوزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة وجهة السن	88
(1-3)	يمثل المتوسط الحسابي لمقدار القساوة وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع القياس	127
(2-3)	يمثل المتوسط الحسابي لمقدار القساوة وفقاً لموقع القياس والمجموعة المدروسة	131
(3-3)	يمثل المتوسط الحسابي لإجهاد القص (بالميجاباسكال) في عينة دراسة قوى القص وفقاً للمجموعة المدروسة	137
(4-3)	يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة أنواع الكسر الحاصلة في عينة دراسة قوى القص وفقاً للمجموعة المدروسة	140
(5-3)	يمثل المتوسط الحسابي لإجهاد القص (بالميجاباسكال) وفقاً لنوع الكسر الحاصل	144
(6-3)	يمثل المتوسط الحسابي لقيم جهاز DIAGNOdent وفقاً للمرحلة المدروسة وطريقة التجريف المتبعة	148
(7-3)	يمثل المتوسط الحسابي لقيم جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة	150
(8-3)	يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في قيم جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	152
(9-3)	يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	153
(10-3)	يمثل النسبة المئوية لتوزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة وإجراء التخدير قبل التجريف	155

156	يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الألم على المقياس البصري NRS في مجموع الحالات التي لم يتم إجراء تخدير في عتبة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(11-3)
157	يمثل المتوسط الحسابي للمدة اللازمة للتجريف (بالدقائق) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(12-3)
160	يمثل المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة وطريقة التجريف المتبعة	(13-3)
162	يمثل المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة	(14-3)
163	يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(15-3)
165	يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(16-3)
167	يمثل المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة وطريقة التجريف المتبعة	(17-3)
169	يمثل المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة	(18-3)
171	يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(19-3)
172	يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة	(20-3)

قائمة الأشكال List of Figures

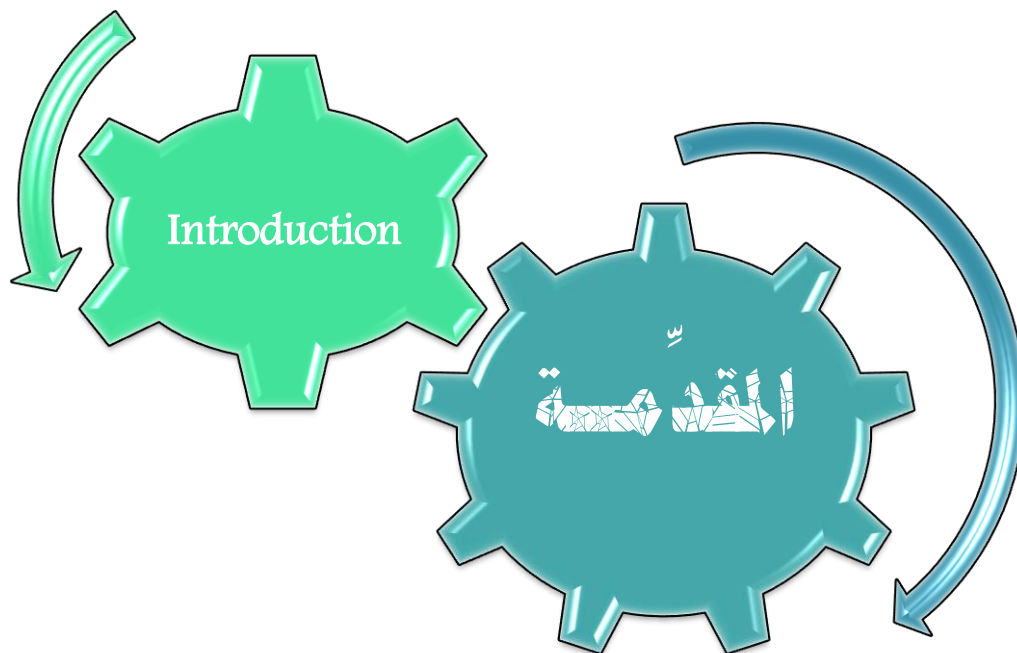
رقم الشكل	المحتوى	صفحة الورود
(1-1)	نموذج Key لحدوث النخر	27
(2-1)	بنية الكولاجين	48
(3-1)	يختصر آلية عمل Carisolv في تجريف النخر العاجي	51
(4-1)	رؤوس أدوات التجريف الملحقة بنظام Carisolv	52
(5-1)	أدوات تجريف النخر الملحقة بنظام التجريف Carisolv	52
(1-2)	هلام Carisolv® مع رؤوس التطبيق	65
(2-2)	المجارف الملحقة بنظام Carisolv®	65
(3-2)	رؤوس مجارف نظام Carisolv® متعددة الأشكال	66
(4-2)	القبضات المستخدمة	66
(5-2)	السنايل الماسية التوربيئية المستخدمة في البحث	67
(6-2)	يُبين سنايل الميكروتور والمجارف العاجية أقراص الفصل الماسية المستخدمة في البحث	67
(7-2)	المخدر المستخدم في البحث و رؤوس الإبر	68
(8-2)	يُبين الأفلام الشعاعية المستخدمة في البحث	68
(9-2)	فاحص حيوية اللب (Cognoscin) بالبرودة	69
(10-2)	الشمع الأحمر والشمع اللصاق	69
(11-2)	أكريل بارد مع سائل أكريل بارد وشريط مسندة MOD	70
(12-2)	رؤوس مطاطية لإنهاء الراتنج المركب مع ورق زجاج متدرج النعومة	70
(13-2)	مجموعة الكمبيوتر Tetric N-Ceram	71
(14-2)	الوسط الناقل	72
(15-2)	الوسط الزراعي مع أطباق بيري	72
(16-2)	الظروف المازة للأوكسجين	73
(17-2)	جرة الزرع المستخدمة في الدراسة	73
(18-2)	المصاصات ورؤوس المصاصات	74
(19-2)	الإبندورفات الحاوية على الوسط الناقل	74
(20-2)	الميزان الإلكتروني	75
(21-2)	جهاز الدوامة	75
(22-2)	جهاز قياس القساوة المجهرية VHT	76
(23-2)	جهاز الاختبارات الميكانيكية INSTRON	76
(24-2)	الصاد الموصل	76
(25-2)	الحاضنة (جهاز الدورات الحرارية)	76
(26-2)	المجهر الإلكتروني الماسح (صورة من داخل حجرة SEM)	77
(27-2)	جهاز التصلب الضوئي LEDition	77
(28-2)	جهاز كشف النخر DIAGNOdent pen	79

89	الأسنان التي تم جمعها للدراسة وأخذت منها عينة البحث	(29-2)
91	الرأس الماسي لجهاز قياس القساوة وانطباعه	(30-2)
91	فصل العينة بواسطة القرص الماسي	(31-2)
91	تجريف النخر في نصفي العينة	(32-2)
92	صب العينة في قوالب من الأكريل	(33-2)
92	عينة العاج السليم	(34-2)
92	تطبيق القوى على سطح العينة بواسطة رأس الهرم الماسي	(35-2)
92	رؤية أثر الإنطباع بواسطة المكبرة الملحقة بالجهاز	(36-2)
92	أثر انطباع رأس الهرم على العاج صورة تحت المكبرة	(37-2)
92	عينة فحوص القساوة	(38-2)
94	تهيئة العينات لفحص سطوحها العاجية تحت SEM	(39-2)
98	العينة قبل تجريف النخر	(40-2)
98	العينة بعد تجريف النخر بالـ Carisolv	(41-2)
98	العينة في قالب الأكريل	(42-2)
98	تخريش السطح العاجي	(43-2)
98	تطبيق قالب الاكريل على العينة، تطبيق شريط السيللوئيد داخل القالب وتطبيق المادة الرابطة	(44-2)
98	تطبيق الكمبيوتر داخل قالب الاكريل	(45-2)
98	العينة فور الانتهاء من تطبيق الكمبيوتر	(46-2)
99	عينة فحوص القص	(47-2)
99	إجراء الدورات الحرارية	(48-2)
99	إجراء فحوص القص	(49-2)
100	فحص سطح الفشل تحت المجهر الالكتروني الماسح	(50-2)
106	مقياس الألم الرقمي NRS	(51-2)
112	حل الغراء الدموي بالماء المقطر	(52-2)
112	تعقيم الغراء الدموي بالصاد الموصد	(53-2)
112	أطباق بتري بعد صب الغراء الدموي	(54-2)
112	عينة الزرع الجرثومي على جهاز الدائمة	(55-2)
113	سحب الكمية المطلوبة من العينة بالماصة	(56-2)
113	نقل العينة للغراء الدموي	(57-2)
113	تلهيب العصا الزجاجية	(58-2)
113	فرش العينة على الآغار المدمى	(59-2)
113	تسجيل معلومات حول العينة	(60-2)
113	أحد الأطباق بعد الحضان	(61-2)
114	نخور عاجية متوضعة على أعناق الأسنان الأمامية	(62-2)
114	بعد الترميم الحفر المجرفة	(63-2)
114	تجريف النخر الميكانيكي بسنيلة كروية	(64-2)
114	تجريف النخر الميكانيكي بالمجارف اليدوية	(65-2)
114	تجريف النخر بالمجارف الملحقة بالنظام	(66-2)
114	تطبيق هلام Carisolv	(67-2)

258	سطح العاج المجرف ميكانيكياً تحت SEM طبقة اللطاخة والأنابيب العاجية المغلفة	(1)
258	صورة لسطح العاج المجرف ميكانيكياً بواسطة SEM	(2)
258	أنابيب عاجية مغلفة وطبقة اللطاخة تغطي سطح العاج المجرف بالطريقة الميكانيكية	(3)
258	أنابيب عاجية مفتوحة بعد التجريف بالـ Carisolv®	(4)
259	العاج المجرف بالـ Carisolv® تحت SEM لاحظ العاج بين القنيوي الخشن	(5)
259	العاج المجرف بالـ Carisolv® تحت SEM لاحظ الانابيب العاجية المفتوحة	(6)
259	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® دون تخريش كسر في ارتباط	(7)
259	مجموعة التجريف الميكانيكي كسر في الراتنج المتماص	(8)
260	مجموعة التجريف الميكانيكي فشل مختلط	(9)
260	مجموعة العاج السليم كسر في الراتنج المتماص	(10)
260	مجموعة تجريف Carisolv® مع تخريش كسر في الراتنج المتماص	(11)
260	مجموعة العاج السليم فشل مختلط	(12)
261	مجموعة تجريف ميكانيكي فشل مختلط	(13)
261	مجموعة تجريف Carisolv® دون تخريش كسر في الارتباط	(14)
261	مجموعة عاج سليم فشل مختلط	(15)
261	مجموعة تجريف ميكانيكي فشل مختلط	(16)
262	مجموعة تجريف Carisolv® مع تخريش كسر في الارتباط	(17)
262	مجموعة تجريف ميكانيكي كسر في الارتباط	(18)
262	مجموعة تجريف ميكانيكي كسر في الارتباط	(19)
262	مجموعة تجريف Carisolv® مع تخريش كسر في الارتباط	(20)
263	نخر متوضع على السطوح الدهليزية للأسنان الأمامية متناظر	(21)
263	بعد تجريف النخر وترميم الأسنان	(22)
263	بعد تجريف النخر بالـ Carisolv® kit	(23)
263	تطبيق الـ Carisolv® برأس أداة التجريف multistar	(24)
263	بعد تجريف النخر ميكانيكياً	(25)
263	عنقوديات ايجابية الغرام	(26)
264	عصيات إيجابية الغرام	(27)
264	انحلال الدم على الأغار الدموي	(28)
264	حالات الدم بيتا	(29)
264	وضوح اللون الذهبي للمكورات العنقودية	(30)
264	المكورات العنقودية الذهبية ايجابية الغرام وهي حالة للدم نموذج بيتا	(31)
265	حالات الدم ألفا	(32)
265	عزل الحالات على الغراء الشفاف العقديات المخضرة	(33)
265	صور لبعض أطباق الزرع الجرثومية لعينات الحالات السريرية على الغراء الدموي	(34)

List of Abbreviations قائمة الاختصارات

صفحة المورود	الاسم الكامل	الاختصار
29	Colonies Forming Unit	CFU
46	Chemo Mechanical Caries Removal	CMCR
76	Vickers Hardness Test	VHT
183	Knoop Hardness Test	KHT
97	Shear Bond Strength	SBS
101	Numeric Rating Scale	NRS
60	Scanning Electron Microscope	SEM



المقدمة

Introduction

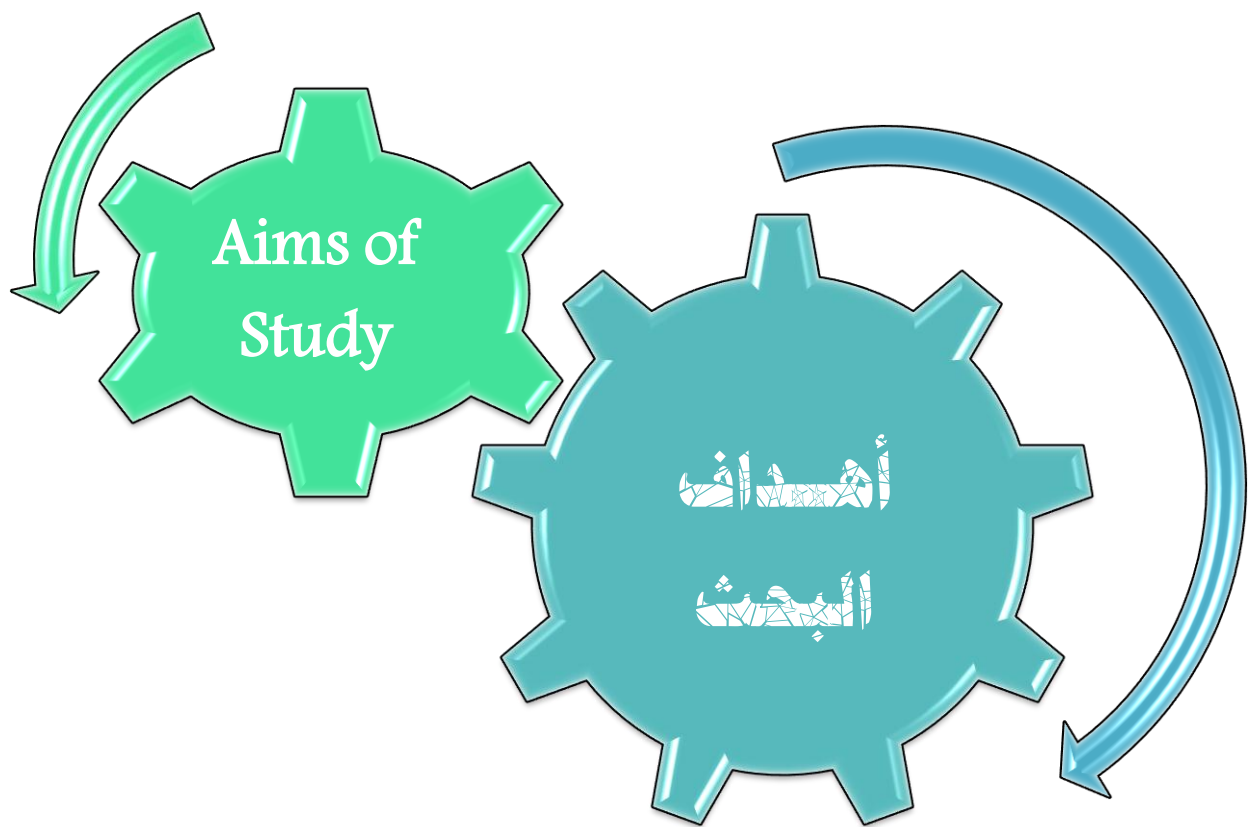
إنَّ النَّفُورَ من صوت الأدوات الدوَّارة والألم الذي يشعر به المريض خلال تجريف النَّخر جعل معالجة الأسنان التَّرميمية معالجة رُضيَّة، وأسباب كهذه في معظم الأحيان لا تسبب تأخُّر المعالجة السنيَّة فقط وإنَّما تجنبها من قبل المريض مما يؤدي إلى تطوُّر النخور السنية مؤدياً أحياناً إلى حالات إسعافية، ولسوء الحظ في هذه الحالات تتعقَّد إجراءات العلاج وغالباً ما يُضطرُّ إلى استخدام التخدير غير المُحبَّذ من قبل المريض (Michelle and Luis, 2005).

إنَّ تطوُّر طب الأسنان المحافظ الذي يتبنَّى احترام النُّسج السنيَّة وحمايتها من الضرر قدر الإمكان إضافةً لتطوُّر مواد الترميم اللَّصاقة الجديدة أدَّى إلى الانتقال من مبادئ Black في تدبير النخور بما تتضمنه من مبدأ التمديد الوقائي إلى مبادئ (Tando 2008)، التي تهدف إلى إيجاد ترميم محافظ قدر الإمكان بما يتطلب ذلك من كشف مبكر لآفات النخرة وتقدير خطورة الإصابة بالنخر عند المريض، والتداخل الأصغري غير الجائح عند تجريف النخر الذي يعتمد على شكل وامتداد الآفة النخرة مع شطب بسيط لحواف الحفرة دون الحاجة لإزالة زائدة للنسج السنية لتأمين ثبات الترميم، وبالتالي إزالة النسج المؤوفة فقط والحفاظ على النسج قليلة التأثير والقادرة على إعادة التمعدن (Neves وزملاؤه 2011).

نتيجةً لما سبق ظهرت تقنيات بديلة عن تجريف النخر الميكانيكي لتحقيق الأهداف السابقة ومنها السحل الهوائي، التجريف بالأمواج فوق الصوتية، الليزر وكان آخرها تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي الذي يقوم بحل النسج المؤوفة مسهلاً تجريفها بأدوات خاصة ومحافظاً على النسج

قليلة التأثير سامحاً لها بإعادة التمدن ومؤمناً راحة أكبر للمريض أثناء العلاج (Bornstein and Ericson 2001).

يبقى السؤال حول فعالية هذه التقنية في تجريف النخر والقضاء على الجراثيم النخرة وهل حققت الهدف المرجو منها بتوفير ظروف عمل أفضل من تلك الخاصة بالتجريف الميكانيكي من حيث سرعة الأداء وتوفير راحة أكبر للمريض، وما هي خصائص النسخ المتبقية نتيجة تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي (النسخ قليلة التأثير)، وهل هي قادرة على تحقيق ارتباط جيد مع مواد الترميم اللصاقة الحديثة، للإجابة عن النقاط السابقة قمنا بإجراء هذه الدراسة.



أهداف البحث Aims of Study

تقييم طريقتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية باستخدام نظام التجريف Carisolv® kit من الناحية السريرية، المخبرية والجراثومية لتحديد أفضلية أيّاً من الطريقتين من خلال:

- مقارنة قساوة العاج المجرف ميكانيكياً كيميائياً باستخدام Carisolv® Kit بقساوة العاج المجرف ميكانيكياً ودراسة أثر مادة Carisolv® على قساوة العاج السليم.
- دراسة سطح العاج المتبقي بعد تجريف النخر بإحدى طريقتي التجريف الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية تحت المجهر الإلكتروني الماسح لتحري طبقة اللطاخة والأنابيب العاجية.
- مقارنة تأثير كل من تقنيتي تجريف النخر السني الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية على قوى ارتباط النسيج العاجية عن طريق إجراء فحوص قوى القص.
- دراسة فعالية تقنيتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية عن طريق تحري وجود عاج نخر متبقي بواسطة جهاز DIAGNOdent pen.
- مقارنة الألم الحادث أثناء تجريف النخر والزمن المستغرق بالتجريف الميكانيكي والميكانيكي الكيميائي.
- دراسة أثر كل من تقنيتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية على تعداد جراثيم الحفرة النخرة.



الفصل الأول

العاج السنّي

1-1 العلاج السنّي Dentin:

نسيج قاسي يحوي على قنّيات عاجية تتخلّل كامل ثخانتها، ويمنح السن مادته وشكله بما يشمل من حذبات وميازيب، وعدد وشكل وحجم الجذور (الخير والحافظ 2001).

تتعرض القنّيات العاجيّة لانحناء خفيف في التاج السنّي أثناء مسيرها وانحناء أقل في الجذر وتكون مشابهة في انحنائها لحرف S وهي غالباً مستقيمة بالقرب من ذروة الجذر وعلى قمم الحذبات وعند الحدود القاطعة، فهي أطول من سماكة العاج البالغة حوالي 3-10 ملم (الخير والحافظ 2001).

تتوزع القنّيات العاجية بصورة شعاعية من محيط الحجرة اللّبية باتجاه الملتقى المينائي العاجي لأنّ مساحة سطح العاج عند الملتقى المينائي العاجي أكبر من مساحته حول اللب السنّي (خليل وزملاؤه 2010)، حيث ينقص عدد القنّيات العاجية كلما ابتعدنا عن اللب من (45000 - 65000) أنبوب في ملم² عند اللب إلى (15000-20000) أنبوب في ملم² عند الملتقى المينائي العاجي (Correa وزملاؤه 2007)، كما يزداد قطر القنّيات العاجية كلما اقتربنا من اللب فهو يبلغ (0,5-0,9) ميكرون عند الملتقى المينائي العاجي ويزداد إلى (2-3) ميكرون عند اللب (البني وزملاؤه 2008)، وتمتلك القنّيات العاجيّة تفرعات جانبية خلال العاج تنشأ بزاوية قائمة على القناة الرئيسية كل 1 إلى 2 ميكرون على طول القناة (Sturdevant وزملاؤه 2006).

يتوضع بين القنيت العاجية العاج بين القنيوي، يتكون حوالي نصف حجمه من قالب عضوي وخاصة ألياف الكولاجين التي تتوضع بشكل عشوائي حول القنيت العاجية، ويتراوح قطر الألياف الكولاجينية بين 0.2-0.5 ميكرون تبدي تصالبا بفاصل 64 ميكرون، تتشكل بلورات هيدروكسي الأباتيت على طول هذه الألياف وتكون محاورها الطولية موازية لألياف الكولاجين (الخير والحافظ 2001).

يُدعى العاج الذي يحيط مباشرةً بالقنيت العاجية بالعاج حول القنيوي، يزيد تمعدن العاج حول القنيوي عن العاج بين القنيوي بحوالي 9% ويلاحظ وجود قالب عضوي ضئيل بعد خسف أملاحه المعدنية (Perdigao 1995).

1-1-1 تركيب العاج السنّي The composition of dentin:

يتألف العاج السنّي من 20% قالب عضوي و 70% قالب غير عضوي و 10% ماء ومواد أخرى (Beeley وزملاؤه 2000).

يتكون القالب العضوي للعاج من ألياف الكولاجين التي تشكل 18% من النسيج العاجي وتتألف من سلاسل البولي ببتيد التي تتشكل من تسلسل حموض أمينية مرتبطة مع بعضها برابطة أميد نموذجية تُعرف (برابطة الببتيد)، يتألف الحمض الأميني من مجموعة أمين NH_2 ومجموعة كربوكسيل $COOH$ ترتبطان بذرة كربون وسلسلة جانبية (R) تختلف من حمض أميني لآخر (Dahlin 2001).

كل حمض أميني ثالث في سلسلة البولي ببتيد هو الغليسين وهو خالٍ من السلاسل الجانبية وبالتالي فهو أصغر الحموض الأمينية، تلتف سلسلة البولي ببتيد نتيجةً للتواتر العالي لوجود الغليسين مشكلةً الحلزون (α) وكل ثلاث حلزونات بأطوال متساوية تتشابك لتشكل حلزون مضاعف ثلاثي يدعى بالكولاجين الثلاثي (Tropo Collagen) يُثبت بواسطة روابط

هيدروجينية بين جزيئية، تجتمع حلزونات الكولاجين الثلاثي في حزم مستديرة كل واحدة تضم خمسة من حزم الكولاجين الثلاثي في ترتيب متوازٍ حيث تُثَبَّت هذه البنية الليفية المجهرية بواسطة روابط تساهمية (Ganesh وزملاؤه 2011)، تُحدّد خصائص القالب الكولاجيني مكونات غير كولاجينية تشكل 2% من النسيج العاجي تحوي متعددات السكاكر المخاطية بروبوغليكان وغلوكونز أمينو غليكان تلعب هذه المكونات دوراً في تشكّل المعادن ويمكن أن تساهم بعملیات إعادة التّمعدن ونقص التّمعدن (Sturdevant 2006).

يتكون القالب غير العضوي بشكل أساسي من بلّورات هيدروكسي الأباتيت لها شكل صُفَحي وهي مماثلة لتلك في الميناء ولكنها أصغر حجماً وأقل انتظاماً (Cate وزملاؤه 2003). تتوضع الألياف الكولاجينية في النسيج العاجي بشكل شبكة كثيفة تجتمع فيها ألياف الكولاجين سويةً مع بلّورات الأباتيت وتشكّل أساس النسيج العاجي (Beeley وزملاؤه 2000)، كما يترسب بعض من بلّورات الأباتيت داخل البنية الدّقيقة لحزون الكولاجين وهناك تآزر في هذه البنية بين القالب الكولاجيني والأباتيت، فالقالب الكولاجيني لا يتأثر بالفعل الأنزيمي للجراثيم النّخرة إن كان سطحه محمي ببلّورات الأباتيت (Cate وزملاؤه 2003).

2-1-1 قساوة العاج السنّي Dentin hardness:

تبلغ قساوة العاج 1/5 قساوة الميناء، وقساوته قرب الملتقى المينائي العاجي 3 أضعاف قساوته قرب اللّب السنّي، وتقل بشكل ظاهر على بعد (1500-1000) um من الملتقى المينائي العاجي (Hosaya وزملاؤه 2002)، كما تزداد القساوة مع التّقدم بالعمر نتيجةً لزيادة المحتوى المعدني، ويعزى اختلاف قساوة العاج ضمن السنّ إلى عدّة عوامل (Qasim and Suliman 2008):

- اختلاف مستوى تكلس العاج.

- اختلاف كثافة وحجم القنّيات العاجية باختلاف المنطقة حيث تزداد كلما اقتربنا من اللب وبالتالي تنقص القساوة.

- نقص قساوة العاج بين القنيوي كلما اقتربنا من اللب.

3-1-1 الحساسية العاجية The sensitivity of dentin

بشكل عام جدران القنّيات العاجية ناعمة وتحتوي معظمها سائل عاجي قادم من اللب نتيجة ضغط خفيف وثابت ناتج عن اللب السني، في حين أن الجزء الأقرب من اللب يُملأ باستطالات صغيرة لخلايا مصورات العاج لا تمتد أكثر من $\frac{1}{2}$ إلى 1 ملم في الأنبوب العاجي (Brannstrom 1982)، ونتيجة لهذه الامتدادات يعتبر العاج نسيج حي على اتصال مباشر باللب السني له القدرة على الارتكاس للتنبيه الفيزيائي والمرضي، تسمح القنّيات العاجية بحركة السوائل وانتقال الشوارد الضرورية لإعادة تمعدن العاج بين القنيوي وتوضع العاج حول القنيوي أو انتقال الألم (Sturdevant 2006).

تحدث الحساسية عندما تتنبه مصورات العاج أو استطالاتها خلال مراحل المعالجة الترميمية حيث تنتقل التنبيهات الناجمة عن التخريش أو الجراثيم أو المنبهات الكيميائية أو الحرارية أو الميكانيكية (فيزيولوجية المنشأ) على طول القنّيات العاجية معتمدةً على النظرية الهيدروديناميكية (حركة السوائل) وتعتبر المسؤولة عن نقل الألم خلال حركة سريعة وصغيرة للسوائل داخل القنّيات العاجية، إذ تحتوي معظم القنّيات على مستقبلات ميكانيكية عبارة عن نهايات الأعصاب قرب اللب وحركة صغيرة للسائل في القنّيات ناجمة عن تغيرات الضغط نتيجة التجفيف أو التحضير أو التبادل التناضحي أو تغير في درجة الحرارة تؤدي لحدوث الألم (Sturdevant 2006).

الفصل الثاني

النَّخَر السِّنِّي

1-2-2 Dental caries: النَّخَر السِّنِّي

يعتبر النَّخَر السِّنِّي أحد أكثر الأمراض المعدية شيوعاً عند الإنسان، يصيب الأشخاص في مختلف المراحل العمرية وهو سبب شائع لفقد الأسنان، وأصبح مشكلةً صحيةً رئيسيةً في معظم البلدان نتيجة لانتشاره الواسع ونتائجه السلبية على الصحة الفموية والصحة العامة (Draghinescu 2004).

يتشابه نموذج النَّخَر عند الأفراد من نفس العائلة على مدى أجيال وربما يكون ذلك لأسباب وراثية كما تلعب العوامل المحيطة أو البيئة مثل المعالجة السنية والحمية الغذائية دوراً كبيراً في ذلك، وتعتبر الأرجاء الأكثر إصابةً بالنَّخَر تتبعها الضواحك ومن ثمَّ الأسنان الأمامية (Latoo وزملاؤه 2009)، وذكر Draghinescu 2004 أنَّ نسبة انتشار النخر عند الإناث أكبر من الذكور نتيجةً للبروغ المبكر للأسنان عند الإناث.

إنَّ توضع الجراثيم الممرضة على سطوح السن يؤدي لاضطراب التوازن بين بنية السن ومكونات الغشاء الحيوي المحيط وبالنتيجة ومع مرور الوقت يحدث نقص للمعادن من سطح السن والذي يؤدي استمراره لحدوث ما يدعى بالحفرة النخرة (Thylstrup وزملاؤه 1994).

1-2-1 أسباب حدوث النَّخَر السِّنِّي The causes of dental caries :

النَّخَر السِّنِّي هو ضياع مادي في الأسنان ينجم عن تخرب بلورات الهيدروكسي الأباتيب المشكلة للمادة المعدنية للسن مما يؤدي إلى إضعاف بنيته العضوية، يبدأ على السطح ويتقدم

نحو العمق، وينجم عن مشاركة عوامل رئيسية أربعة (نموذج Keye) وهي: المضيف (الأسنان)، الجراثيم، المواد المتخمرة والوقت (Draghinescu 2004) (البشارة، 2010):

- المضيف سريع التأثير Susceptible Host:

تختلف إمكانية الإصابة بالنَّخر السنيَّة من شخص لآخر لأسباب غير معروفة، كما أن سبب عدم ظهور النَّخر عند بعض الأشخاص لم يزل غير مفهوم بشكل واضح ولكن اعتبر البعض أنَّ طبيعة اللعاب والاختلافات التشريحية في الأسنان، واختلاف نوع الجراثيم الفموية هي من أهم الأسباب المؤثرة على إمكانية حدوث النَّخر .

- العضويات الدقيقة Micro organisms:

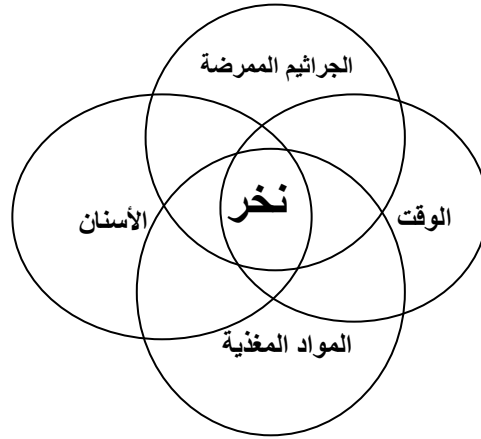
إن وجود الجراثيم المسببة للنَّخر ضروري جداً لحدوث الإصابة النخرية حيث توجد هذه الجراثيم على شكل لويحة جرثومية في مناطق غير ذاتية التنظيف عند غياب العناية الفموية (في الوهاد والميازيب، المناطق الملاصقة، الميازيب اللثوية).

- الركيزة (المواد المتخمرة) Substrate:

إن العامل الثالث الضروري لحدوث النَّخر هو الركيزة الغذائية المتوضعة على الأسنان والتي يتم استقلالها بواسطة الجراثيم مما يؤدي إلى إنتاج الحموض، ويعتبر السكر من أهم العوامل التي يجب تواجدها في الركيزة إضافةً للفركتوز والغلوكوز واللاكتوز .

- الوقت Time:

إن الوقت ضروري لتطور النَّخر كما في أي مرض من الأمراض الإنتانية، وبشكل عام إنَّ فترة 6 أشهر هي الفترة الوسطية اللازمة لتطور النَّخر ولذلك فإنَّه لابد من مراجعة طبيب الأسنان كل 6 أشهر للكشف عن ظهور نخور جديد.



الشكل (1-1) نموذج Key لحدوث النخر (Draghinescu 2004)

2-2-1 اللويحة السنية الجرثومية (Dental Plaque (Dental Biofilm

يغطي سطح السن عادةً غشاء رقيق بروتيني لا خلوي (الغشاء الحيوي) مكون بشكل أساسي من الليبيدات وفوسفوبروستات وجليكوبروتينات لعابية وبقايا من جدران خلايا الجراثيم الميتة ومنتجات بكتيرية أخرى، يلعب هذا الغشاء دوراً هاماً في الوقاية من حدوث النخر نتيجة لامتلاكه خاصية نفوذ انتقائية تقيد مرور أو عبور الشوارد إلى داخل وخارج النسيج السنية القاسية كما يلعب دوراً في تحديد تركيب اللويحة الجرثومية (Marsh and Nyvad 2003).

يعتقد أن الجراثيم ترتبط بشكل غير نوعي بسطح السن تحت تأثير قوى فاندرفالس وأيضاً قوى التنافر الكهربائي، ويحدث اتصال ثابت بآليات محددة بين الجزيئات على سطح الخلية الجرثومية والغشاء الرقيق (الغشاء الحيوي) المحيط بالسن (Coleman وزملاؤه 2010)، تحوي الجراثيم على مركبات خاصة على سطحها ترتبط بجزيئات متممة (مستقبلات) موجودة على القوام البروتيني للجليكوبروتينات في الغشاء الرقيق وهذه المستقبلات خاصة لأنواع محددة من الجراثيم، ولكن الفعالية الأنزيمية للجراثيم ممكن أن تُعدّل المستقبل الغشائي مما يؤدي

لتحطيم بعض المستقبلات وخلق مستقبلات لأنواع أخرى من الجراثيم (Gibbons وزملاؤه 1990).

مع مرور الوقت تخلق الجراثيم المتواجدة بيئة جديدة نتيجة لتراكم مستقبلاتها مؤدية لجذب أنواع جديدة من الجراثيم وتدرجياً تُستبدل الجراثيم المُستعمرة بأنواع أخرى وحالما يصبح توضع الجراثيم أكثر كثافة يحدث نقص في الأوكسجين وبالتالي تسود مع الوقت الجراثيم اللاهوائية (Draghinescu 2004)(Samaranayake 2006).

3- 2-1 الجراثيم النخرة Cariogenic Bacteria :

- من أهم أنواع الجراثيم المسببة للنخر المتواجدة في اللويحة السنية:

✦ المكورات العقدية *Streptococci*

مكورات إيجابية الغرام تصطف في سلاسل، لاهوائية مخيرة، عُزلت العقديات من جميع أنحاء الحفرة الفموية وهي تشكل جزءاً كبيراً من اللويحة الجرثومية الفموية، نذكر منها:

المجموعة الطافرة (*Mutans-group*)، المجموعة اللعابية (*Salivarius-group*)، المجموعة الذبّاحية (*Anginosus-group*)، المجموعة الهيئة (*Mitis-group*).

عزلت المجموعة الطافرة من نخور الأسنان البشرية من قبل Clarke عام 1924 وهي قادرة على الالتصاق على سطح السن عن طريق التفاعل مع مستقبلات في الغشاء الحيوي، وتسبب نقص في الـ PH كما أنها تستطيع العيش والتكاثر في وسط حامضي (Draghinescu 2004)، وهي من المكورات العقدية الحالة للدم ألفا (العقديات المخضرة) (البشارة 2010).

✦ الشعيات *Actinomyces*

عصيات ايجابية الغرام خيطية متفرعة، لاهوائية، تشكل جزء رئيسي من اللويحة السنية وخاصة في المناطق الملاصقة والميزاب اللثوي، تنتج جميع سلالات الشعيات الحموض من استقلاب الغلوكوز ولها دور في حدوث النخر أهمها الشعية المسوسة *A. odontolyticus* والنيسلندية *A. naeslundii* (البشارة 2010).

✦ العصيات اللبنية *Lactobacillus*

عصيات إيجابية الغرام، أليفة الهواء القليل، غالباً ما يتم عزلها من الحفرة الفموية على الرغم من أنها تشكل فقط 1% من التعداد الجرثومي الكامل للجراثيم الفموية، ولكنها تزداد في النُخور المتقدمة (Draghinescu 2004).

– التحول البكتيري خلال تقدم النخر **Bacterial shift during caries progress** :

تتورط العقديات الطافرة في بداية نخر الميناء ونادراً ما تعزل كسلالات مهيمنة في النُخور العاجية العميقة، في حين ترتبط العصيات اللبنية أو تُعزل بشكل رئيسي من العاج النخر أو الآفات النخرية المتقدمة.

إنَّ تركيب اللويحة الجرثومية الممرضة يصبح أكثر تعقيداً مع مرور الوقت فالجراثيم اللاهوائية المجبرة والعصيات اللبنية والشعيات تصبح أكثر تواجداً في الآفات المتقدمة الغير النافذة للـ (Azrak وزملاؤه 2004).

– مصير الجراثيم المتبقية في الحفر السنية المجوفة:

أشار Marsh و Nyvad عام 2003 أن ترميم الحفر المجوفة يمنع وصول العناصر المغذية للجراثيم والتي من الممكن أن تبقى حيةً ولفترة قصيرة عن طريق أخذ المواد الغذائية اللازمة لها من سوائل النسيج اللبي عن طريق القنات العاجية أو من النسيج العاجي التي تتواجد فيه.

كما ذكر Lager وزملاؤه عام 2003 أنه من غير الممكن إزالة جميع الجراثيم المتواجدة في الحفرة النخرة خلال التحضير حتى لو تمَّ إزالة جميع النسيج العاجية اللينة فالنظام البيئي الجرثومي المعقد يتهدَّم ميكانيكياً ولكن ترميم الحفرة يؤدي لعزل الجرثوم عن المواد المغذية وبالتالي تمؤته.

وأشار Kidd عام 2004 أنَّ العملية الترميمية لتشكل العاج الثالثي والعاج الشفاف تؤدي إلى إنقاص نفوذية العاج وتصبح الجراثيم المتبقية بعد تجريف النخر مدفونةً بواسطة الترميم من جهة ونقص نفوذية العاج المتبقي من جهة أخرى.

1-2-4 النسيج السنّي النخرة Dental Carious Tissues:

– النخر المينائي Enamel Caries:

إنَّ الحموض الناجمة عن مستقبلات جراثيم اللويحة المتوضعة على الميناء تؤدي لتبادل شاردي بين الميناء الداخلية والوسط الخارجي فتصبح المنطقة تحت السطحية مساميةً بشدة في حين أنَّ الطبقة الخارجية من الميناء سليمة (Marsh and Nyvad 2003)، يستمر نقص تمعدن الميناء المتوضَّع تحت السطح بسبب زيادة نفوذية الميناء السطحية وانتشار الحمض إلى الجزء الأعظم من الميناء، وتتراكم الجراثيم في الآفة تحت السطحية منتجةً الحموض التي تحل المواشير المينائية المجاورة فتظهر البقع البيضاء (Brannstrom 1982).

هذه الحموض لها القدرة على حل المواشير المينائية قرب الملتقى المينائي العاجي الأقل مقاومة مما يؤدي لانتشار جانبي سريع للنخر، فتظهر فجوة بعرض يتراوح من (5-20) ميكرون مملوءة بسوائل عاجية وينتشر خط لونه بُني على طول الملتقى المينائي العاجي المصاب (Brannstrom 1982).

قد يصل هذا الغزو للعاج السطحي ولكن غزو الجراثيم السطحي للقنيات العاجية في حد ذاته لا يتطلب معالجة ترميمية (Marsh and Nyvad 2003)، لا شك أن الجراثيم المجهرية في القنيات العاجية قادرة على إفراز منتجات استقلابية لها صلة بتخرب النسيج العاجي ولكن مساهمتها النسبية بالتخرب مقارنة مع الجراثيم في العاج المتموت والجراثيم التي تأوي في الحفرة النخرة محدودة جداً، ولذلك ممكن أن نفترض أن الغزو الجرثومي للقنيات العاجية هو مجرد علامة لتقدم الآفة بدلاً من كونه جزءاً هاماً من التخرب (Roberson 2006).

تحدث أولى علامات انهيار سطح السن في الميناء الخارجية نتيجةً لأذية رضية ميكانيكية حدثت خلال المضغ، وبالتالي تظهر تجويفات مجهرية تحتمي فيها الجراثيم التي تستمر بالتقدم والتي تفضّل التحوّل بالاتجاه اللاهوائي والجراثيم المنتجة للحمض (Lima وزملاؤه 2005)، إن التخريب المستمر للميناء أو كبر حجم الحفرة التدريجي هو نتيجةً لاستمرار إنتاج الحمض من الكتلة الجرثومية المحمية من جهة واستمرار الرض الميكانيكي المجهري من جهة أخرى (Marsh and Nyvad 2003)، بعد تعرّض العاج للجراثيم من الحفرة النخرة فإن الجزء الأكثر سطحية من العاج يصبح أكثر انحلالاً نظراً لفعل الحموض والأنزيمات الحالة للبروتين.

– النخور العاجية Dental Caries :

يعتبر النخر سريع الانتشار في النسيج العاجي وأسرع من انتشاره في الميناء لكونه أقل مقاومة لهجوم الحموض لأنّ محتواه المعدني أقل، تؤمن القنيات الطريق لدخول الحموض وخروج المعادن، تُسبب نخور العاج استجابات مختلفة تتضمن ألم، حساسية، نقص تمعدن وإعادة تمعدن (Roberson 2006).

تتألف النسيج العاجية النخرة من ألياف كولاجين ناقصة التمعدن مدمرة جزئياً تشكل الكتلة الأكبر منه مع محتويات أخرى من القالب العضوي، يحتوي العاج النخر إضافةً لذلك على جراثيم

وبقايا خلايا جرثومية وبقايا طعام ومكونات أخرى ممتصة من الحفرة الفموية (Bronstein and Ericson 2001).

خلال تقدم النخر تحل الحموض الناجمة عن نشاط الجراثيم النخرة معادن العاج ويصبح الكولاجين مكشوفاً بشكل أكبر لحموض الجراثيم وأنزيماتها فيتعدّل الكولاجين وتتحطم الروابط التساهمية داخل جزيئاته كما تختفي المكونات العضوية غير الكولاجينية المرتبطة مع ألياف الكولاجين (Bronstein and Ericson 2001).

توصف الآفات النخرة في العاج كتحلل تدريجي للنسيج العاجي نميّز فيه: الطبقة الخارجية مؤوفة والمعادن مفقودة بشكل كامل وألياف الكولاجين متموتة أو متنخرة، والطبقة الداخلية المتأثر ناقصة التمعدن بشكل جزئي حاوية على ألياف كولاجين غير متبدلة حيث تحمي المعادن المتبقية ألياف الكولاجين من فعل الحموض والأنزيمات التي تؤثر عليها بشكل قليل جداً (Ganesh and Parikh 2011) (جدول 1-1).

جدول رقم (1-1): الاختلافات بين العاج المؤوف والعاج المتأثر بالنخر

العاج المؤوف	العاج المتأثر
يشكل الطبقة الخارجية في الآفة النخرة	يتوضع تحت الطبقة الخارجية المؤوفة
رطب ولين بشكل مستمر	قاسي وذو ملمس مقاوم
مخموج بشدة بالجراثيم	مستمر قليل الخمج أو معدوم مع منتجات سمية قليلة
انحلال لألياف الكولاجين	ناقص التمعدن جزئياً ولكن ألياف الكولاجين لا تزال سليمة
لا يوجد إمكانية لإعادة التمعدن	ممكن إعادة التمعده
يجب أن يزال	ممكن أن يحافظ عليه

- خمس مناطق مميزة في العاج النخر:

وهي أكثر وضوحاً في الآفات ذات التقدم البطيء من الآفات ذات التقدم السريع (Roberson2006):

✦ المنطقة الأولى العاج السليم **Normal Dentin**: منطقة العاج الطبيعي وهي المنطقة

الأعمق التي تحوي على قنيات عاجية حاوية على استطالات خلايا الأodontoblast ولا تحوي ترسبات بلورية في لمعتها، العاج بين القنيوي يحوي على شبكة ألياف الكولاجين طبيعية وكثافة طبيعية لبلورات الأباتيت ويكاد لا يوجد جراثيم في القنيات وتنبه العاج بواسطة أداة تجريف أو حك بأداة خشنة أو التجفيف بالحرارة أو الهواء ينتج ألم حاد.

✦ المنطقة الثانية العاج فوق الشفاف **Subtransparent Dentin**: نلاحظ نقص تمعدن

العاج بين القنيوي وتشكل أولي لبلورات ناعمة في لمعة الأنبوب العاجي في المنطقة المتقدمة، ضرر واضح لامتدادات الأodontoblast على كل حال يكاد لا يوجد جراثيم في هذه المنطقة، وتنبه العاج يؤدي لإنتاج ألم والعاج قادر على إعادة التمعدن.

✦ المنطقة الثالثة العاج الشفاف **Transparent Dentin**: المنطقة الشفافة هي منطقة العاج المتأثر بالنخر وهو أقل قساوة من العاج الطبيعي ويبيدي نقص أكثر للمعادن في منطقة العاج بين القنيوي وتوجد بلورات كبيرة عديدة في لمعة القنيات العاجية، تهاجم الحموض العضوية المعادن والمحتوى العضوي للعاج وتكون الروابط التساهمية لألياف الكولاجين سليمة كما يخدم الكولاجين السليم كقالب لإعادة التمدن للعاج بين القنيوي وتبقى هذه المنطقة قادرة على الإصلاح الذاتي في حال كون اللب حياً إن تنبيه هذه المنطقة يؤدي لحدوث ألم.

✦ المنطقة الرابعة العاج المضطرب **Turbid Dentin**: منطقة الغزو الجرثومي تتميز بتوسع وتشوه القنيات العاجية المملوءة بالجراثيم، المحتوى المعدني قليل وألياف الكولاجين في هذه المنطقة متفسخة أو متحللة بشكل غير قابل للإصلاح، لا يمكن للعاج في هذه المنطقة أن يُصلح بشكل ذاتي ولا يمكن إعادة تمعدنه ويجب إزالته قبل إجراء الترميم.

✦ المنطقة الخامسة العاج المؤوف **Infected Dentin**: وهي تتألف من عاج متفكك مملوء بالجراثيم، ولا يوجد بنية مميزة للعاج وتبدو المعادن وألياف الكولاجين غائبة وهناك أعداد هائلة من الجراثيم مبعثرة في البنية الحبيبية.

الفصل الثالث

تشخيص النخر السنّي

1-3 تشخيص النخر السنّي Caries Diagnosis:

تطور الهدف من تشخيص النخر السنّي من تحرّ لوجود نخر ليتوسع في أيامنا ويشمل امتداد وسرعة تطور الآفة النخرة (فعالية النخر) وإمكانية إعادة التمدن وتحديد العوامل التي تؤدي إلى حدوث النخر عند المريض وتحديد الزمن الملائم للتدخل (Verdonschot and Mansson 2003)، ولأنّ قرار المعالجة في العيادة السنية يُبنى على أساس التشخيص ولتحقيق دقة وفعالية التشخيص المعبرة عن فعالية الآفة النخرية تم تطوير وسائل تشخيص متعددة.

1-3-1 بعض طرائق تشخيص النخور:

- الفحص السريري: بما يتضمنه من

✦ الفحص البصري Visual Inspection: يقوم على فحص الحفرة الفموية بشكل عام تحت مصدر ضوئي جيد إضافةً إلى تنظيف وتجفيف الأسنان وملاحظة وجود حفرة نخرة أو ميازيب متلوّنة أو خسف أملاح (الكشف المبكر عن الآفة) (Kidd وزملاؤه 2003).

✦ السبر اليدوي Probing: يستعمل العديد من الأطباء المسبر لفحص الآفات النخرة وخاصةً التي تصيب الوهاد والميازيب، واعتُبر أن المقاومة المحسوسة خلال مرور المسبر على السطح علامة تشخيصية مهمة رغم اختلاف الأطباء في تفسيرها (Lussi and 2003 Francescut)، إنّ القيمة التشخيصية للمسبر في الوقت الراهن موضع شك من قبل

العديد من الباحثين ويعود ذلك لـ (Yassin 1995):

- لا يعطي الفحص بالمسبر إمكانية تشخيصية أكثر من الرؤية المباشرة.
 - قد يؤدي إلى تدهم البنية مخسوفة الأملاح والتي يمكن شفاؤها بإتباع الأساليب الوقائية.
 - إمكانية نقل الجراثيم المسببة للنخر إلى مواقع أخرى.
 - لا يستطيع رأس المسبر الولوج في الميازيب ذات القطر الأصغر من قطر رأسه.
- أظهرت الدراسات عدم فعالية الفحص السريري في كشف النخور العاجية حيث تراوحت نسبة التشخيص الصحيح بواسطة الفحص البصري من 20% إلى 48% من النخور العاجية (Rimmer and Pitts 1990).

- طرائق تعتمد على الأشعة السينية:

✦ التشخيص الشعاعي Radiography: بما يتضمنه من صور مجنحة وبانورامية وذروية حيث أنها تعطي دلالة عن حجم وامتداد النخر مع العلم أن الآفة السريرية أكثر امتداداً، إذ تعتبر الصور الشعاعية داخل فموية وخاصة المجنحة ثم الذروية الأكثر فائدة في تحري النخور السنية، وإن الآفات البدئية وخاصة الملاصقة لا يمكن كشفها شعاعياً (Creanor وزملاؤه 1990).

✦ التشخيص الشعاعي الرقمي Digital Radiography: يتم بواسطة صفيحة فوسفورية بحجم الفيلم الشعاعي التقليدي موصولة بحاسوب حاوي على برنامج خاص لتوضيح معطيات الصورة، يعتمد على الطرح الشعاعي ويسمح بالمقارنة بين سلسلة من الصور لمراقبة الآفة كما يسمح بالكشف المبكر عن الآفات النخرية، من أهم ميزاته جرعة الأشعة المنخفضة والظهور الفوري للصورة المأخوذة (Verdonschot and Mansson 2003).

✦ التصوير الطبقي المحوسب ذو المنفذ المعدل: تقدم هذه الطريقة شرائح ومقاطع عرضية للسن تجمع بمجسم ثلاثي الأبعاد تفيد في تحري النخور البدئية الصغيرة والثانوية (Verdonschot and Mansson 2003).

- التشخيص المعتمد على التيار الكهربائي Electric Based Diagnosis:

إنَّ الناقلية الكهربائية للنسج السنية النخرة أعلى من الناقلية الكهربائية للنسج السنية السليمة وزيادة الناقلية دليل على تقدم النخر السني.

يوضع أحد المسريين على السن ويمسك المسرى الآخر باليد ويتم تشغيل الجهاز لقياس مقدار التوصيل الكهربائي الدال على مقدار امتداد الآفة النخرة (Verdonschot and Mansson 2003).

- التشخيص المعتمد على مبدأ التآلق الليزري

: Laser Fluorescence Based Diagnosis

التآلق هو ظاهرة يتغير من خلالها طول موجة الضوء الوارد إلى النسج (الشعاع المثير) نتيجة امتصاصه من قبل النسج إلى طول موجة أكبر عند الانعكاس (الشعاع المثار) (Featherstone 2000).

تم تجربة الليزر المتآلق لكشف الآفات النخرة لأول مرة من قبل Bjelkhagen وزملاؤه 1982 وتبين أنَّ الميناء السليمة تتآلق عندما تتعرض لإشعاع ليزري ذو طول موجة (488 نانومتر) (ركاب 1994)، وتتابع الأبحاث إلى أن قام Hibst و Gall عام 1998 بدراسة ظاهرة التآلق واستخدام الليزر بطول موجة 655 نانومتر كمصدر إثارة وقياس إشارات التآلق عند موجات أعلى.

وبينت دراسة Hibst و Paulus عام 1999 على الأسنان المصابة بالنخر وجود تباين بين المناطق السليمة والنخرة ويمكن كشف هذا التباين من خلال إثارة التآلق في نطاق الأشعة الحمراء والقريبة من تحت الحمراء، تتابعت الأبحاث فيما بعد وبلغت ذروتها باختراع جهاز تجاري في ألمانيا DIAGNOdent وطُرح للاستخدام عام 2000 (Featherstone 2000)، وهو يتألف من صمام ليزري ثنائي مع حزمة ألياف بصرية تقوم بنقل الضوء إلى مسبر محمول يدوياً مزود بعين من الألياف البصرية في نهايته يقوم أيضاً باستقبال الضوء الصادر من النسيج السنية المطلوب قياس شدة تآلقها (فعالية الآفة النخرة) (Ross 1999).

ذكر Mansson و Verdonschot عام 2003 أنَّ الجهاز مصمم لتشخيص نخور السطوح الإطباقية كما يمكن استخدامه على السطوح الملساء الممكن الوصول إليها.

ولأنه كان من الصعب استخدام الجيل الأول من الجهاز في كشف نخور السطوح الملاصقة تم تطوير الجيل الثاني وهو جهاز DIAGNOdent pen حاوي على رأس سبر وتدي الشكل خاص بالسطوح الملاصقة.

1-3-2 جهاز التآلق الليزري الحثوي DIAGNOdent pen:

يتألف من:

أ -جسم الجهاز:

1- مولد ليزري من نوع Diode laser ذو طول موجة 655 نانومتر.

2- شاشة إلكترونية رقمية ذات مقطعين:

الأولى: لحظي (Moment) يعطي رقماً يعبر عن درجة النخر في النقطة الحالية.

الثانية: الذروة (Peak) تعطي القراءة الأعلى على السطح المفحوص، وتبقى القيمة العليا محفوظة منذ الوصول إليها خلال العمل إلى انتهاء الفحص.

3- مؤشر للتأكد من شحن البطارية.

4- زر لتغيير إعدادات الجهاز، وآخر لتغيير نوع الرأس، وآخر لتحديد إعدادات الصوت.

ب- ليف بصري يصل بين جسم الجهاز وقبضته، ويتم عن طريقه نقل الشعاع الليزري.

د -قبضة الجهاز : يصدر الشعاع الليزري من خلال رأس يضم مصدراً للضوء ومستقبلاً في آنٍ واحد، يوجد نوعين من الرؤوس رأس للمسافات الملاصقة ورأس يستعمل للسطوح الإطباقية والسطوح الملساء.

يقوم هذا الجهاز بإصدار نبضات ضوئية ذات طول موجة محدد 655nm مباشرة إلى السن ليتم امتصاصه من الأنسجة السنية العضوية وغير العضوية وحين يواجه الليزر تغيرات في البنية كوجود نخر أو انخساف في الأملاح المعدنية يؤدي ذلك لضياع طاقة ينتج عنه طول موجة أكبر للضوء المنعكس، يمر الضوء المنعكس عبر ليف بصري آخر ويترجم الجهاز هذه التغيرات إلى قيم رقمية تتراوح من 0-99.

وذكر Mendes وزملاؤه 2003 أن خسف الأملاح من النسيج السنية الصلبة (العاجية والمينائية) يسبب زيادة في تألقها الذاتي الطبيعي وهذه الظاهرة مفيدة في تشخيص النخور السنية، وذكر Ross عام 1999 أن تقدم النخر السني يُترجم بزيادة القيم الرقمية الدالة على زيادة التألق كما ذكر Hibst وزملاؤه 2001 أن التغيرات في البنية العضوية واللاعضوية للنسج السنية تسبب زيادة في التألق كما تلعب الجراثيم ومستقلباتها دوراً في زيادة التألق أيضاً.

و أظهرت دراسة Shi وزملاؤه 2000 أن دقة DIAGNOdent أفضل من الصور الشعاعية حيث استطاع تشخيص الآفات النخرية في الميناء والعاج والتي لم تظهر بعد في الصورة الشعاعية.

كما أظهرت دراسة Kinoshita وزملاؤه 2007 أن DIAGNOdent مفيد لكشف النخر البدئي ولتقييم فعالية إزالة النخر وذلك بتحري بقاء عاج نخر في أرض الحفرة المحضرة .

وذكر كلاً من Lussi وزملاؤه عام 2005 أن اللويحة والتصبغات والقلح جميعها تؤثر على قيم التآلق لذلك يجب أن يكون السطح المعرض لليزر نظيفاً وجافاً نوعاً ما.

الفصل الرابع

معالجة النخر السني

1-4 معالجة النخر السني Dental caries treatment:

تهدف معالجة النُحُور السنية لإزالة كل البنى السنية المعيبة غير القابلة للإصلاح وتوفير الحماية اللازمة لللب وتطبيق ترميم محافظ قدر الإمكان، وعلى الرغم من أن أحد الأهداف الرئيسية للمداواة الترميمية هو إصلاح الأذى الحاصل بسبب النُحُور السنية إلا أن المحافظة على حيوية السن هو الأمر الأسمى، وكلما أزيلت بُنى سنية أقل كان الأذى الحاصل في اللُّب أقل ويجب ألا نألَ جَهداً في عمل ترميمات صغيرة قدر الإمكان فذلك يزيد من فرص الحفاظ على مادة الترميم داخل السن ويقلل من تعرض الترميم للجهود الإطباقية وخاصة في المنطقة الخلفية من القوس السنية بالإضافة إلى تأمين نواح تجميلية أفضل وبالطبع كلما كانت الحفرة صغيرة كانت بنية السن غير المحضرة المتبقية أقوى (البنى وزملاؤه 2008).

1 4 1 بعض طرائق معالجة الآفات النخرية:

- تجريف النخر الميكانيكي Mechanical Caries Treatment:

المحاولات الأولى لتجريف النخر كانت باستخدام المثقاب عام 1871، ثم استُخدِمت أدوات التجريف اليدوية الحادة ولكنها استغرقت وقتاً طويلاً في العلاج إضافةً لقلّة فعاليتها، مما أدى لظهور السنابل الدوارة على سرعة عالية التوربين الهوائي مع التبريد بالماء (Chourio) (380000-450000 rpm) وزملاؤه (2006)، وذلك للدخول للآفة ومن ثم تجريف النخر بواسطة سنابل الدوارة على سرعة بطيئة (4000 rpm) وفي النهاية ممكن استخدام

المجارف اليدوية الحادة للحفاظ على النسيج اللبّي من الانكشاف وللتأكد من إزالة كافة النخر العاجي في الحفرة المحضرة، تحقّق هذه التقنية إزالة سريعة وفعّالة للنخر ولكنّها ممكن أن تتسبب إزالة غير ضرورية للنسج السليمة (Banerjee وزملاؤه 2000b) Lima وزملاؤه (2005).

يترافق عادة إزالة النخر الميكانيكي مع ألم وعدم راحة للمريض فصوت آلة التجريف إضافة للاهتزاز والضغط واحتمال تولد حرارة وأذية لبّيّة تعتبر أحد أهم مساوئ التجريف الميكانيكي التي قد تضطرنّا إلى إجراء تخدير (Dinesh 2011) (Maragakis وزملاؤه 2001).

في العقود الأخيرة وكنتيجة للمساوئ سابقة الذكر ولظهور الترميمات اللصّاقة ازدادت الأهمية لتطوير تقنيات بديلة عن تجريف النخر الميكانيكي تحافظ على النسج السنية السليمة والنسج قليلة التأثير بالنخر القادرة على إعادة التمدن (Miller وزملاؤه 2003) مؤمنة راحة أكبر للمريض أثناء العلاج، وسهولة في الاستخدام وغير مسببة للضجيج أو اهتزاز قد يحفّز ألم أو إجراء تخدير موضعي، نذكر منها (Fluckiger وزملاؤه 2005):

- السّحل الهوائي Air-abrasion:

تطور السّحل الهوائي بواسطة Robert Black عام 1945 كطريقة شبه ميكانيكية لإزالة النسج السنية النخرة تتضمن هذه التقنية قذف سطح السن ببودرة أكسيد الألمنيوم (ألومينا) يتراوح قطرها بين (20-50) ميكرون عالية السرعة تُحمل بتيار من الهواء (El kholany وزملاؤه 2002).

تُعتبر هذه الطريقة غير مؤلمة عند مقارنتها مع التجريف الآلي ولكن زوال حسّ اللمس أثناء التجريف وإمكانية إزالة النسج السنية السليمة بواسطة ذرات الألومينا إضافة لاحتمال استنشاق ذرات البودرة كانت أحد أهم المآخذ على هذه الطريقة (Nikaido وزملاؤه 1996).

-Air-Bolishing-

وهي تقنية أخرى تتضمن الاستفادة من مزج بيكرينات الصوديوم المنحلة في الماء وجزيئات الفوسفات ثلاثية الكالسيوم، تُطبَّق على سطح السن باستخدام الضغط الهوائي والماء مما يؤدي لسحل المنطقة المطلوبة فقط (Walsmsley 1987 (نقلاً عن El kholany وزملاؤه 2002). يمكن أن تؤثر هذه التقنية على سطح السن السليم والترميمات المتواجدة وبناءً على ذلك اقترح العديد من الباحثين استخدام هذه التقنية في إزالة العاج النخر في نهاية مراحل تحضير الحفرة (El kholany وزملاؤه 2002).

-The Ultrasonic instrumentation-

تعتمد هذه التقنية على نقل الطاقة الحركية لجزيئات الماء إلى سطح السن عن طريق سحل المنطقة مع وجود ذبذبة عالية السرعة لرأس القطع المستخدم (Correa وزملاؤه 2007). إنَّ تقنية الأمواج فوق الصوتية لها مِيزة التقليل أو الحد من الضجيج والاهتزاز والحرارة والضغط ولكن التوفر المحدود لرؤوس التطبيق وزمن العمل الطويل وعدم القدرة على إزالة النسيج النخرة الطرية هي الأسباب الأساسية التي حدَّت من قبول هذه التقنية (El kholany وزملاؤه 2002).

-The Ultra sound instrumentation -

تطورت فيما بعد كتعديل للطريقة السابقة وتعتمد على السحل الهوائي الصوتي بتردد عالي مع رؤوس سحل معدلة تقوم بحركة ببيضاوية بمسافة مستعرضة (0.15-0.08mm) وحركة طولية تتراوح بين (0.135-0.055mm) تُطلى هذه الرؤوس بالذهب عند الحافة القاطعة وتُبرد باستخدام الماء بسرعة جريان (2-30ml/min) ويديرها ضغط هوائي بمقدار (305) بار

ولإنهاء الحفرة تُستخدم رؤوس متعددة الأشكال تفيد في تحضير حدود الحفرة الخارجية كما أنها جيدة لإزالة العاج النخر المتلّين (Wicht وزملاؤه 2002).

من مساوئ هذه الطريقة السحل البطيء وانحراف المحور بمقدار 0.4mm (Hugo وزملاؤه 1996) كما لوحظ ضعف المواشير المينائية والتصدعات المترافقة في المناطق القريبة من منطقة التحضير (Setien وزملاؤه 2001).

- الليزر Lasers:

ظهرت تقنية أخرى مع تطور الليزر الياقوتي بواسطة Maiman عام 1960، تعتمد على التطبيق غير ملاس للحفرة لنبضات الطاقة تفيد في تشكيل حفر نظامية كما أنها تسبب ضغط وضجة واهتزاز أقل وبالتالي أقل إيلاًماً من الطرق السابقة، ورغم ذلك هناك خطر من تولد حرارة وأثر ذلك على اللب السني إضافة لارتفاع سعر هذه التقنية وعدم إمكانية استخدامها في حال وجود ترميمات معدنية داخل فموية (El kholany وزملاؤه 2002).

ورغم ذلك تطورت أنواع جديدة من الليزر لقطع النسج القاسية مع أفضلية انبعاث الأشعة فوق البنفسجية بطول موجة (337nm) لتحضير العاج النخر (Pratap وزملاؤه 2011)

- الأوزون Ozone:

اقترح استخدام الـ Ozone اعتماداً على أنّ نسج السن المعاد تمعدنها أكثر مقاومة للنخر من نسج السن السليمة (Holmes 2003)، تتضمن هذه التقنية تشخيص النخر بالليزر ثمّ المعالجة بالأوزون لمدة أقل من 2 دقيقة (Lussi وزملاؤه 1999)، ينفذ الأوزون من خلال النسج النخرة بسهولة ليقضي على البيئة الملائمة للجراثيم الممرضة ويهيئ النسج النخرة لإعادة التمدن، تحدث إعادة التمدن بمساعدة التطبيق الموضعي لمحلول إعادة التمدن ومجموعة الحماية من النخر التي تعطى للمريض (Baysan وزملاؤه 2000) (Baysan وزملاؤه 2004)، هذه

التقنية السريعة تجنبنا الحاجة للتخدير الموضعي والتحضير والترميم ولكن تطبيقها مقيد بالميناء الخارجية ونخور الجذور (Holmes وزملاؤه 2003).

- الأنزيمات Enzymes:

اكتشف كلاً من Keil و Goldberg عام 1989 فعالية الأنزيم الحال للكولاجين الناجم عن أنواع الجراثيم Achromobacter في إزالة النسيج العاجية النخرة اللينة بعد 2-5 ساعات من تطبيقها، وتكون طبقة العاج المتبقية سليمة خالية من الجراثيم مع انكشاف للكولاجين في أرض الحفرة (El Kholany وزملاؤه 2002).

اكتُشف أنزيم آخر اسمه Pronase يعمل وفق نفس التقنية السابقة وعلى الرغم من فعاليته ولكن الوقت الطويل الذي يحتاجه لإزالة النخر حدّ من استخدامه (El Kholany وزملاؤه 2002).

أجريت أبحاث في البرازيل بواسطة Bassadori عام 2003 وأنتج صيغةً جديدةً لتجريف النخر وطرحت للاستخدام عام 2005 تحت اسم Papacarier® الذي يقوم بكسر الروابط في ألياف الكولاجين المتحللة جزئياً في العاج المؤوف (Sing وزملاؤه 2011)، إنّ هلام Papain هو المحتوى الأساسي لهذا المنتج وهو المسؤول عن إبادة الجراثيم وكبح نموها وتكاثرها، كما يحوي الهلام أنزيم مماثل للـ Pepsin البشري الذي يفيد في تنظيف الأنسجة المتموتة الناجمة عن الحروق ويقصر فترة الشفاء، لكن لا زالت المعلومات حول هذا المنتج غير كافية (Singh وزملاؤه 2011).

2 4 1 تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي

:Chemomechanical Caries Removal

تسبب الحموض الناجمة عن تخمر الكربوهيدرات من قبل الجراثيم انحلال معادن الميناء ومع تقدم الآفة النخرة تمر هذه الحموض عبر القنيتات العاجية التي تمتلئ فيما بعد بالجراثيم وبالتالي ينخفض الـ PH مما يسبب نقص تمعدن أبعد، وعندها تصبح ألياف الكولاجين ومكونات القالب العضوي الأخرى للعاج السني أكثر عرضةً للتحلل الأنزيمي من قبل الجراثيم مما يؤدي لتفسخ ألياف الكولاجين وعندها يمكن تمييز منطقتين في الآفة النخرة، الطبقة الداخلية ناقصة التمعدن والممكن إعادة تمعدنها حاوية على ألياف كولاجين سليمة تدعى بطبقة العاج المتأثر بالنخر والطبقة الخارجية حيث ألياف الكولاجين متفسخة جزئياً ولا يمكن إعادة تمعدنها تعرف بطبقة العاج المؤوفة (Ganesh and Parikh 2011).

يعتمد تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي (CMCR) على الانحلال الكيميائي للعاج النخر متبوعاً بإزالته بالتجريف اللطيف، حيث يتم إزالة النسيج المؤوفة والحفاظ على النسيج السنية قليلة التأثير بالنخر والقدرة على إعادة التمعدن دون أن يسبب ذلك تخريش لللب السني أو إزعاج المريض أثناء التجريف (Pratap2011).

- تطور نظام تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي:

التطبيق الأول لعناصر التجريف الميكانيكي الكيميائي كان باستخدام هيبوكلوريد الصوديوم من قبل Habib وزملاؤه 1976 كعامل حال للبروتين غير نوعي يزيل بفعالية المكونات العضوية بدرجة حرارة الغرفة (Ganesh and Parikh 2011)، ولكن أثبت أن هيبوكلوريد الصوديوم مادة غير مستقرة وعدوانية تؤثر على النسيج السليمة وللد من هذه المشكلة أدرجت هذه المادة

في محلول يحوي مزيجاً من هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الصوديوم والجليسين كمحاولة لتقليص هذه المشكلة وسمي Gk101 (PH=11.4) (Beeley وزملاؤه 2000)، ويتألف من: N-Monochloro Glycine (NMG) وأثبت أنه أكثر فعالية من هيبوكلوريد الصوديوم لوحده فهو يؤثر فقط على الطبقة المؤوفة من العاج النخر عن طريق هجوم انتقائي على ألياف الكولاجين المتحللة جزئياً بسبب النخر مؤدياً لكسر سلاسل البولي ببتيد وحلمة الروابط التساهمية لألياف الكولاجين دون أن يؤثر على ألياف الكولاجين السليمة في العاج السليم أو العاج الداخلي المتأثر بالنخر كما أنه لا يؤثر على اللب السني، ونتيجةً لوقت عمله الطويل تم تطوير Gk101E حيث تم استبدال الجليسين بحمض الأمينوبيوتريك (Amino bytric acid) أطلق على المنتج اسم (N- monochloroamino-butyric acid) (NMAB)، عُرف بـ Gk101E أو الـ Caridex، أنتج عام (1984) وسوق عالمياً في الولايات المتحدة عام (1985) (Pratap وزملاؤه 2011).

- آلية عمل Caridex:

يعتمد على كلورة الكولاجين المتحلل جزئياً في الآفة النخرة مؤدياً إلى كسر الروابط بين جزيئاته وتحويل هيدروكسي البرولين إلى حمض Payrrole-2-Carboxylic مع إمكانية حدوث انشقاق في الليف عن طريق أكسدة بقايا الجليسين مما يؤدي لتحطيم ألياف الكولاجين وجعلها هشة سهلة الإزالة (Ericson وزملاؤه 1999) (الشكل 1-2)، تاركاً سطحاً غير نظامي قليل التمعدن تكون فيه القنيات العاجية مفتوحة في بعض المناطق ومغلقة في مناطق أخرى (Correa وزملاؤه 2008).

سوّق نظام الـ NMAB Caridex في زجاجتين:

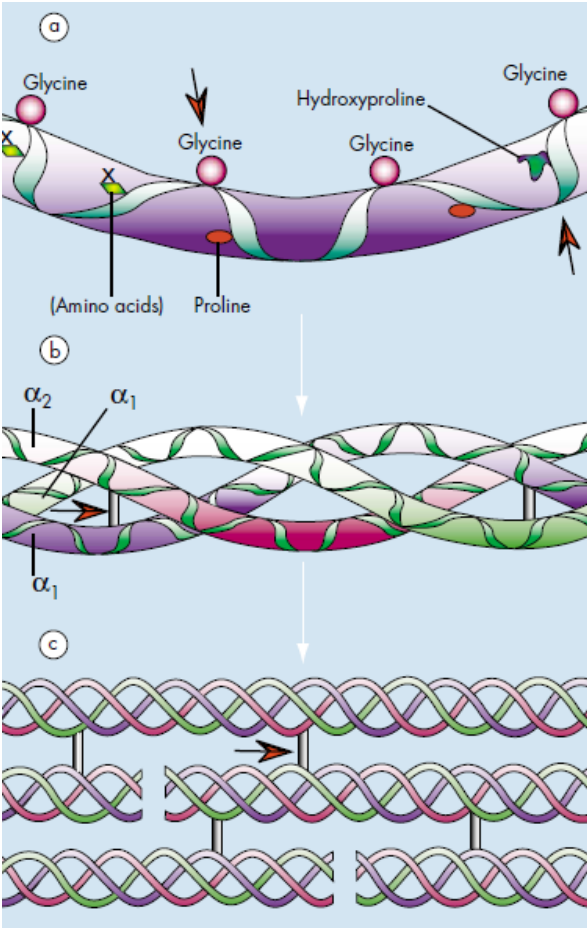
تحوي الأولى: محلول هيبوكلوريد الصوديوم.

تحتوي الثانية: محلول غليسين، حمض الأمينوبيوتريك، كلوريد الصوديوم، هيدروكسيد الصوديوم يتم مزج المحلولين مباشرة قبل الاستخدام، وطُور رأس على شكل ملعقة لتطبيق Caridex كما استُخدم لإزالة العاج المتلين (Michelle and Luis 2005).

- مساوي، نظام تجريفه النخر Caridex:

- 1- يتطلب وقت عمل طويل (5-10) دقيقة.
- 2- يحتاج إلى كمية كبيرة من المحلول.
- 3- يجب تدفئة المحلول قبل الاستخدام.
- 4- عند التطبيق نحتاج إلى خزان كبير مع مضخة.
- 5- أدوات تجريفه غير مثالية.
- 6- غلاء ثمنه.
- 7- ظهور المنتج في فترة زمنية لم تكن فيها أنظمة الربط العاجية شائعة.

- 8- قصر فترة صلاحية العبوة ابتداءً من فتحها (Beeley وزملاؤه 2000).



الشكل (1-2): بنية الكولاجين (a) سلسلة البولي ببتيد تشير الأسهم الحمراء إلى مناطق يتم فيها شطر الكولاجين بواسطة CMCR عن طريق انحلال الغليسين أو الهيدروكسي البرولين، (b) الكولاجين ثلاثي الحلزون يشير السهم الأحمر إلى مواقع الانقسام عن طريق انحلال الروابط بين الجزيئات، (c) وحدات الترويكولاجين (الكولاجين الثلاثي) التي تجتمع لتشكل ليف الكولاجين، تشير الأسهم الحمراء إلى مواقع الانقسام عن طريق انحلال الروابط بين الجزيئية. (Beeley وزملاؤه 2000)

– الجيل الأول من نظام تجريفه النخر الميكانيكي الكيميائي Carisol^v:

إنَّ المآخذ على نظام الـ Caridex أدَّت إلى تطور نظام جديد هو CarisolTM 1997 لا يتطلب تطبيقه تسخين ويحوي ثلاث حموض أمينية لا تقل أهمية عن هيبوكلوريد الصوديوم (Draghinescu 2004)، وللد من مقدار السائل المستخدم تمت إضافة ميتيل السيللوز (Methyl Cellulose) الذي يعطيه قواماً لزجاً أو هلامياً مما أدى لتحسين الفعالية السريية وسهولة في الاستخدام وأصبح أكثر تماساً مع سطح الحفرة السنية (Azrak وزملاؤه 2004)، كما ازداد تركيز هيبوكلوريد الصوديوم مقارنة مع Caridex مما جعله أكثر فعالية، وأضيف له صبغة الارتروزين فأكسبته اللون الأحمر لتمييزه عن نسج السن عند التطبيق، كما صُمِّمت مجموعة من الأدوات الخاصة لتجريف العاج المتلين تعمل في جميع الاتجاهات وليست كالمجارف اليدوية التي تعمل في اتجاه واحد (Draghinescu 2004).

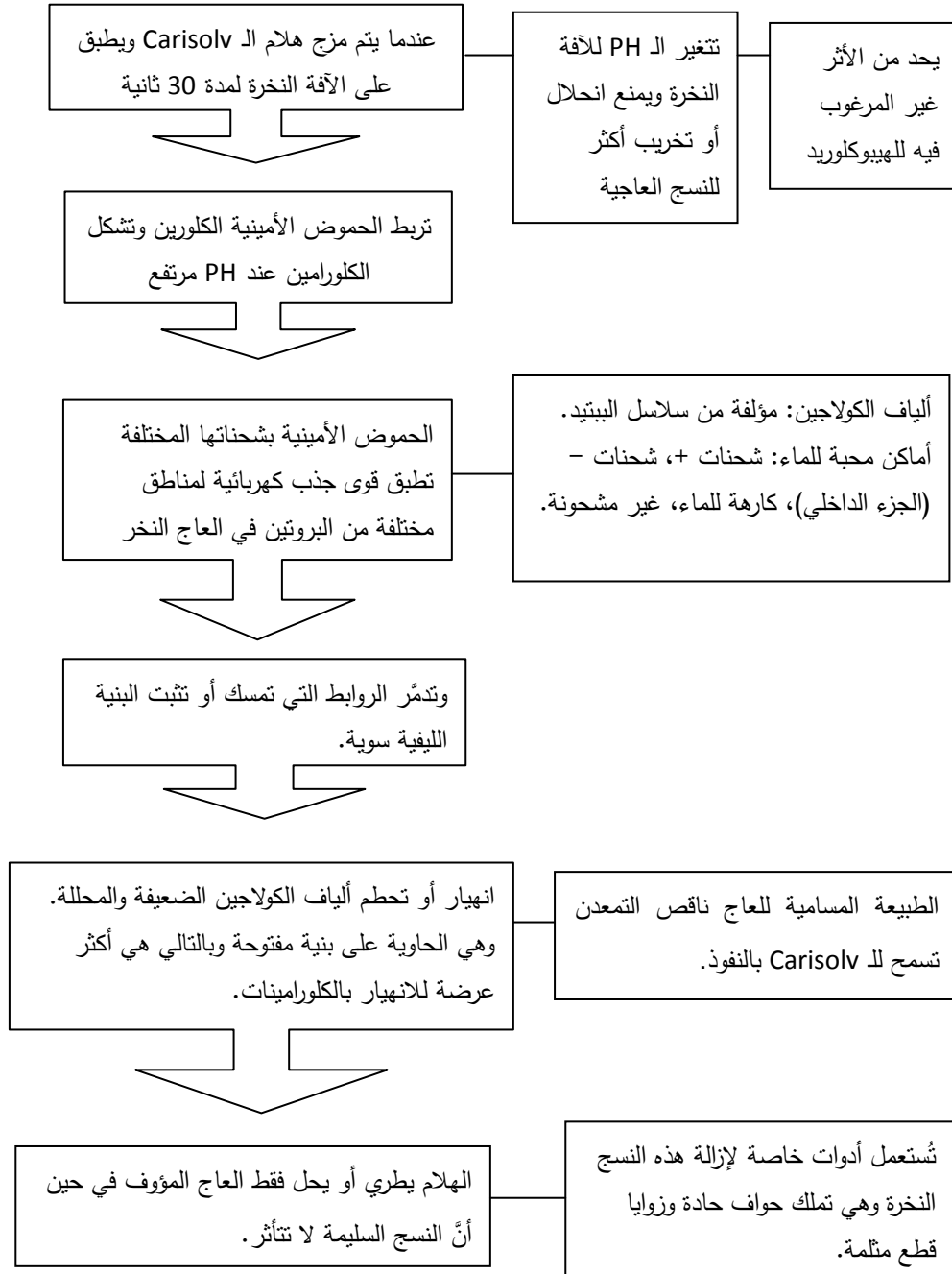
سوّق هذا المنتج على شكل أنبوبين متصلين للاستعمال المتعدد مع رؤوس مزج أو أنبوبين منفصلين للاستخدام المفرد، يحوي الأنبوب الأول: هلام أحمر حاوي على 3 حموض أمينية (الليزين، اللوسين والغلوتاميك) مع كاربوكسي ميتيل سيللوز وهيدروكسيد الصوديوم والارتروزين لجعله مرئياً، ويحوي الأنبوب الثاني سائل شفاف يحوي هيبوكلوريد الصوديوم بتركيز (0.5%). يمزج مقدارين متساويين من كليهما مباشرة قبل الاستخدام للحصول على هلام فعال (Ganesh and Parikh 2011)، ويتطلب مقدار صغير من المادة تقريباً (0.1-0.2ml) (Ericson وزملاؤه 1999) والمدة الزمنية اللازمة للتجريف 5-15 دقيقة تبعاً لمكان النخر وعمقه واتساعه ويبقى الهلام فعالاً لمدة 20 دقيقة بعد المزج (وبعد أن تُفتح العبوة تبقى فعالة لمدة شهر) (Cederland وزملاؤه 1999).

- آلية عمل Carisolv :

عند مزج الهلام والسائل وعند $PH=11$ نحصل على أشكال أحادية الكلورة من الحموض الأمينية حيث تنتقل ذرة الكلور من الهيوكلووريد إلى مجموعة الأمين لكل حمض أميني وبالتالي تصبح أقل فعالية وتأثيراً على النسيج السليمة كما أنها أكثر نوعية (Draghinescu2004). ولكون هلام Carisolv يحوي ثلاث حموض الأمينية مع سلاسل جانبية مختلفة الشحنة (موجبة أو سالبة أو كارهة للماء) فإنها تطبق جذب كهربائي على طول الليف الكولاجيني الحاوي على سلاسل جانبية ذات شحنات كهربائية مختلفة، كما يُطبق الجذب الكهربائي على جميع البروتينات والجزئيات العضوية الكبيرة في العاج المؤوف (Margakis وزملاؤه 2001). إنَّ فعل الـ Carisolv الحاوي على كلورامينات (حموض أمينية مكلورة) لا يؤثر على العاج السليم الحاوي على ألياف كولاجين وبروتينات سليمة غير متأثرة بالأنزيمات الحالة الناجمة عن النخر والمحافظ على محتواه الأساسي من بلورات هيدروكسي الأباتيت، هذا ويلعب الـ PH المرتفع للـ Carisolv دوراً في تثبيت البنية المعدنية للعاج المتأثر بالنخر عن طريق إنقاص قابليتها للذوبان بالحموض الناجمة عن النخر (Dahlin 2001) (الشكل 1-3).

- الجيل الثاني من نظام تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي Carisolv:

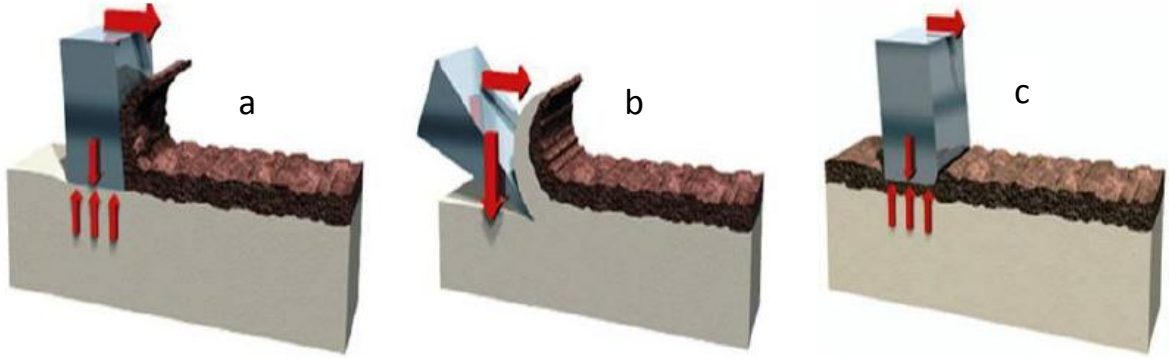
للتغلب على الصعوبات الملاحظة عند العمل مع CarisolvTM (وقت العمل الطويل - ضعف الفعالية في بعض الحالات) أجريت محاولات عديدة أدت لإنتاج Carisolv[®] حيث تم زيادة تركيز هيوكلووريد الصوديوم (0.95%) لزيادة الفعالية وغابت فيه الصبغة الحمراء لأنها اعتبرت معيق بصري لتحري الوصول لعاج سليم سريرياً عند تجريف النخر (Fure وزملاؤه 2004) (Azrak وزملاؤه 2004)، وبينت دراسة Ganesh و Parikh عام 2011 عدم وجود أثر لزيادة تركيز هيوكلووريد الصوديوم على اللب السني أو النسيج الرخوة.



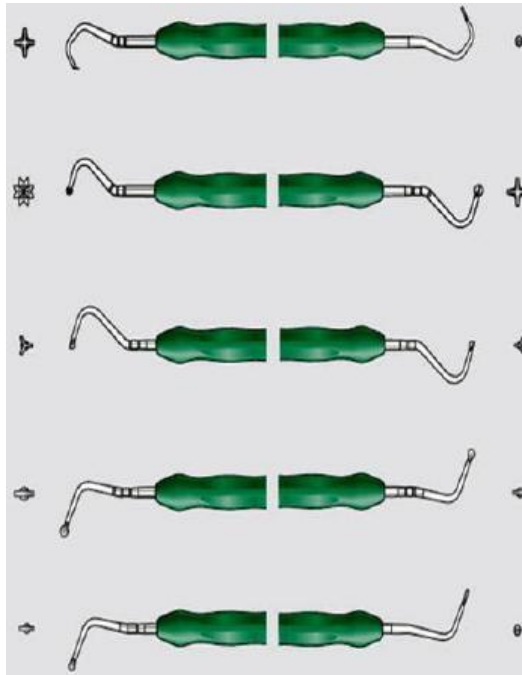
الشكل (3-1): يختصر آلية عمل Carisolv في تجريف العاج النخر (Ganesh and Parikh 2011)

- أدوات التجريف اليدوية المرافقة لنظام Carisolv:

تُستخدم مع هلام الـ Carisolv تتوفر مع رؤوس دائمة أو قابلة للتبديل، معظم هذه الأدوات تملك حواف حادة وزوايا قاطعة قليلة مما يوفر مساحة عمل كبيرة لها مقابل السطح المجرف إلى جانب قدرتها على القطع الفعال والتحكم بكيفية القطع (Ganesh and Parikh 2011) (الشكل 4-1) (الشكل 5-1).



الشكل (4-1): بين الشكل a رؤوس أدوات التجريف الملحقة بنظام Carisolv فالحواف الحادة وزوايا القطع قليلة تؤمن تحكم جيد بعمق تجريف العاج المؤوف المتلين بالهلام، بينما يظهر الشكل (b) رؤوس أدوات تجريف ذات زوايا قطع حادة من الصعب التحكم بعمق القطع وإمكانية أذى النسيج السنية السليمة، ويظهر الشكل (c) تآكل سنابل التجريف أو حواف المجارف مع زوايا قليلة أو مستديرة مما يؤدي لانزلاق الأداة على السطح المراد تجريفه وضعف فعالية التجريف.



- أداة تستخدم لحواف التيجان والمناطق صعبة الوصول

-Multistar أداة أساسية لتطبيق الهلام والبدء بإزالة النخر، يحرض الرأس اختراق الهلام، وعندما يقترب من العاج السليم يستعمل للكشط بكل الاتجاهات.

-أداة لإزالة النخر في الحفر الصغيرة.

-أداة تستعمل في المناطق القريبة من اللب ولإزالة العاج النخر اللين من الحفرة.

-أداة تستعمل لإزالة النخر من الملتقى المينائي العاجي.

الشكل (5-1): أدوات تجريف النخر الملحقة بنظام التجريف Carisolv

- مساوي، نظام تجريف النخر Carisolv:

ضرورة استخدام أدوات التجريف الميكانيكية الدوارة للنفوذ للآفات النخرية الصغيرة أو الملاصقة وإزالة الميناء المغطية للنخر وإزالة الترميم الموجود إضافةً إلى تخطيط الحفرة عند استخدام مواد ترميم غير لصاقة (Cederland وزملاؤه 1999) (Beeley وزملاؤه 2000).

- محاسن نظام تجريف النخر Carisolv:

سهولة استخدامه في إزالة النسخ النخرة كما أنه أقل اجتياحاً وتدميراً للنسج في المناطق المختارة، يزيل فقط النسج المؤوفة محافظاً على النسج المتأثرة القادرة على إعادة التمدن والنسج السنية السليمة، وهو أقل إيلاًماً ولا يسبب تخريشاً لللب.

ينصح باستخدامه للمرضى ذوي الرهاب من المعالجة السنية والمرضى المعاقين أو ذوي التداخل الدوائي والمرضى المصابين بأمراض معدية لأنها وسيلة أقل تداخلاً، وفي حالات نخور الجذور والنخور العميقة الحساسة مقلصاً الحاجة لإجراء تخدير (Pratap وزملاؤه 2011).

الفصل الخامس

النسج العاجية المرتبطة

1-5-1 طبقة اللطخة Smear Layer:

وهي عبارة عن بقايا عضوية ولا عضوية عديمة الشكل تلتصق بقوة بسطح العاج ولا يمكن إزالتها بالماء، تتشكل طبقة اللطخة أثناء تحضير الحفرة السنية حيث يؤدي تحضير السطح المينائي والعاجي باستخدام الأدوات الدوارة إلى تشكيل هذه الطبقة بشكل واضح، وتحتوي بقايا عاجية وألياف كولاجين وبقايا من خلايا مصورات العاج وجراثيم (Purk وزملاؤه 2004).

تتراوح ثخانة طبقة اللطخة بين 0.5 - 5 ميكرون، ومع أنها تبدو صلبة نسبياً إلا أنها مسامية مما يسمح للماء والسوائل بالنفوذ من خلالها، كما أنها تمنع التماس الصميمي بين المواد الرابطة والسطوح العاجية المتوضعة تحتها وهذا ما يبطل الشرط الأساسي لتفاعل المواد الرابطة مع السطح العاجي ويجعل من الضروري معالجة السطح المينائي والعاجي قبل تطبيق المواد الرابطة (Shalaby وزملاؤه 2007) للحصول على ارتباط جيد.

1-5-2 الطبقة المهيبة Hybrid layer:

إنَّ تخريش السطح العاجي يكشف شبكة ألياف الكولاجين مع الثقوب المجهرية المتوضعة بينها وينتطبق المادة الرابطة تصبح ممثلة بالمونوميرات الراتنجية (وحدات التماثر الراتنجية) التي تشكل شبكة داخلية نفوذة حول ألياف الكولاجين العاجي وعندما تتبلر هذه المونوميرات تشكل ما دعاه Nakabayashi عام 1992 بالطبقة الهجينة.

تبلغ سماكة الطبقة الهجينة (0.1-5) ميكرون لذلك يجب ألا يكون التخريش العاجي زائداً لأنه يقبض الكالسيوم من العاج حتى عمق 1-10 ميكرون، وإن لم تمتلئ هذه الطبقة من العاج المنخسفة الكالسيوم بواسطة عنصر الربط فتكون قاعدة الطبقة الهجينة ضعيفة مما يشكل ممراً للتسرب الحفافي المجهري ونقطة ضعف فإنه قد يتشكل نقطة ضعف أو منطقة عرضة للكسر (Yamazaki and Bedran 2008).

ومن ناحية أخرى فإنه من المنصوح به المحافظة على رطوبة العاج من أجل الحصول على طبقة هجينة فعالة، فالتجفاف الزائد المتعمد أو غير المتعمد يمكن أن يسبب سحب الماء وبالتالي انهيار شبكة الكولاجين وحدوث روابط هيدروجينية بين جزيئات الكولاجين مغلقة الفجوات الموجودة فيها والتي تستقر فيها الأوتاد الراتنجية، وهذا ما يؤثر سلباً على قوى الارتباط (Gregoire وزملاؤه 2002) لذا يجب أن يبقى العاج المخرّش رطباً وإلا لابد من إعادة ترطيبه بواسطة قطعة من القطن الرطب بتماسها مع السطح لمدة 10 ثواني تقريباً مع الانتباه لعدم الترطيب الزائد الذي يؤدي لإعاقة تشكل الطبقة الهجينة نتيجة فشل المادة الرابطة بالتغلغل أو الانتشار بشكل جيد (Sturdevant وزملاؤه 2006).

-وظائف الطبقة الهجينة:

1. ختم القنفيات العاجية تماماً مما يزيل حساسية الأسنان المحضرة كلياً (البنّي وزملاؤه 2004).
2. منع نفوذ الجراثيم إلى القنفيات العاجية فالسطح البيني يمكن أن يشكل مكان لنفوذ الجراثيم ويكون عرضة للتخلل و التخرّب بواسطة المواد السمية الأخرى وأنزيمات الجراثيم (Spencer وزملاؤه 2000).
3. تحقيق التثبيت الميكانيكي المجهري للراتنج ضمن العاج (Spencer وزملاؤه 2000).

4. تقوم بدور مهم كطبقة مرنة مخففة للصدمات مما يتيح فرصة أفضل لديمومة

الارتباط (Nakajima وزملاؤه 1999) (Yamazaki وزملاؤه 2008).

هذا وإن عدد الأوتاد الراتنجية الممتدة داخل شبكة ألياف الكولاجين المسامية المهيأة يعزز قوى

الارتباط أكثر من مقدار امتداد هذه الأوتاد، ويجب أن يكون عرض شبكة ألياف الكولاجين

المخسوفة الأملاح كافياً لاندخال الراتنج فيها بشكل جيد (Tantbirojn وزملاؤه 2004)،

(Bouillaguet وزملاؤه 2001).

1-5-3 الربط العلاجي:

عرّفت قوى الارتباط بأنها قياس الالتصاق البيني بين مادة خاضعة ومادة رابطة متواسطاً بعامل

لاصق، يتم قياس قوى الارتباط من محاولة فصل المواد عن بعضها بعضاً ومن هنا تصنف

اختبارات قوى الارتباط بأنها إما مقاومة الارتباط تجاه قوى الشد أو مقاومتها تجاه قوى القص

(خليل وزملاؤه 2010)، ويتم ارتباط الراتنج مع بنية السن نتيجة للآليات التالية مجتمعة

(Soderholm 1991):

- ميكانيكياً: عبور الراتنج وتشكيله لأوتاد داخل سطح السن.

- ارتباط كيميائي مع بنية السن بما فيه من مكونات عضوية أو مكونات غير عضوية

(هيدروكسي الأباتيت).

- الانتشار والترطيب للمواد الرابطة على سطح السن.

- تطور الأنظمة الرابطة للعلاج:

بدايةً كانت قوى الارتباط ضعيفة لأن الأنظمة الرابطة كانت كارهة للماء وتعتمد على طبقة

اللطاخة، فيما بعد وباستخدام التخريش الحمضي تم إزالة طبقة اللطاخة ولكن بقيت قوى الارتباط

ضعيفة نوعاً ما إلى أن احتوت أنظمة الربط على مبدئات محبة للماء متطورة مما أدى إلى تحسين قوى الارتباط، وعند استخدام التخرش الحمضي مع أنظمة الربط الحاوية على مبدئات محبة للماء زادت قوى الارتباط ، ثم تم دمج المبدئ Primer والرابط Bond في خطوة واحدة من خلال عبوة واحدة مسهلاً الاستخدام ومحققاً فعالية في الارتباط مع النسيج العاجية، ثم تم إضافة المائات النانومترية إلى المادة الرابطة التي احتوت على الراتنج T محققة الانتشار العرضي بين الكولاجين والقنويات العاجية ومعززة قوى الارتباط، كما ظهرت محاولات لدمج المخرش الحمضي مع المبدئ وعنصر الربط الراتنجي في مرحلة واحدة لتحقيق سهولة في الاستخدام ولكنها أظهرت قلة في الفعالية (Sturdevant 2006).

الفصل السادس

بعض الدراسات السابقة

- بيّن Haak وزملاؤه في دراستهم عام 2000 عدم وجود فروق في قوى إجهاد القص للنسج العاجية المجرفة بالطريقة الميكانيكية أو المجرفة بالـ Carisolv مع أو دون تخريش سطح العاج باستخدام نظام التخريش المنفصل.

- بين Banerjee وزملاؤه عام 2000a في دراستهم لسطح العاج المتبقي بعد تجريف النخر وباستخدام المجهر الإلكتروني الماسح أنّ تجريف النخر بالـ Carisolv يزيل طبقة اللطاخة تاركاً القنّيات العاجية مفتوحة في حين أنّ تجريف النخر بالسنايل الكروية على سرعة بطيئة يترك طبقة لطاخة واضحة مع قنّيات عاجية مغلقة، وتجريف النخر اليدوي بالمجارف فقط يترك سطح عاجي خشن و غير نظامي مع وجود متقطع طبقة اللطاخة.

- أجرى Yazici وزملاؤه عام 2003 دراسة مخبرية لفعالية Carisolv وتجريف النخر الميكانيكي باستخدام سنايل تجريف كروية على سرعة بطيئة، حيث تم تقييم تعداد الجراثيم المتبقية بعد تجريف النخر والوقت الذي استغرقه التجريف بإحدى الطريقتين السابقتين، وتبين أنّ الطريقة الميكانيكية أكثر فعالية في تجريف النخر من الـ Carisolv كما أنها استغرقت وقتاً أقصراً.

- بينت دراسة Larger وزملاؤه 2003 أنّ تجريف النخر ميكانيكياً أو ميكانيكياً كيميائياً يؤدي إلى إنقاص عدد الجراثيم بشكل عام، واستخدام الـ Carisolv في تجريف النخر أكثر فعالية في إنقاص تعداد الجراثيم اللاهوائية.

- أثبت Cehreli وزملاؤه 2003 عدم وجود فرق في قوى الارتباط مع سطح العاج المتبقي بعد التجريف الميكانيكي أو بعد التجريف الميكانيكي الكيميائي Carisolv™.
- بينت Draghinescu في دراستها عام 2004 فعالية كلاً من تقنيتي تجريف النخر الميكانيكي والميكانيكي الكيميائي Carisolv في إنقاص تعداد الجراثيم الهوائية وأن Carisolv® أكثر فعالية في إنقاصها، وتكافؤ كلاً من تقنيتي تجريف النخر في إنقاص الجراثيم اللاهوائية التي كان وجودها أكثر وبشكل إحصائي بعد التجريف من الجراثيم الهوائية، كما أوضحت دراستها وباستخدام DIAGNodent كوسيلة لتحري النخر العاجي قبل وبعد التشخيص عدم وجود عاج نخر متبقي عند التجريف بإحدى التقنيتين السابقتين.
- بين Sonoda وزملاؤه عام 2005 عدم وجود فرق في قوى الارتباط مع النسيج العاجية المجرفة ميكانيكياً والنسيج العاجية المجرفة بال Carisolv والنسيج العاجية السليمة عند استخدام نظام ربط منفصل التخريش.
- بين Hosoya وزملاؤه في دراستهم 2005 أن تطبيق ال Carisolv على سطح العاج السليم لا يؤثر على قوى الارتباط باستخدام اختبار قوى القص.
- بين Lima وزملاؤه 2005 تكافؤ كل من طريقتي تجريف النخر الميكانيكية (باستخدام سنابل التجريف الدوارة على سرعة بطيئة ثم المجارف اليدوية) والطريقة الميكانيكية الكيميائية باستخدام Carisolv™ kit في إنقاص عدد جراثيم الحفرة النخرة وبشكل فعال وأوضحوا أن Carisolv™ أكثر فعالية في الإزالة الكلية لـ S. mutans من العاج النخر.
- أشار الباحث Magalhaes 2006 في دراسته حول فعالية تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي أن تجريف النخر بال Carisolv يستغرق وقتاً أطول من التجريف الميكانيكي وقساوة العاج المتبقي بعد تجريف النخر بال Carisolv أقل من قساوة العاج المتبقي بعد التجريف الميكانيكي.

- بين Chourio وزملاؤه عام 2006 أنَّ فعالية إزالة النخر بالـ Carisolv مكافئة للتقنية الميكانيكية ولكنها تستغرق وقتاً أطول وتؤمن راحة أكبر للمريض أثناء تجريف النخر من التجريف الميكانيكي.

- أوضح Kirsioğlu وزملاؤه عام 2007 أنَّ فعالية إزالة النخر والوقت المستغرق في تجريف النخر بالـ Carisolv مكافئ للتجريف الميكانيكي والألم الذي يشعر به المريض أثناء تجريف النخر بالـ Carisolv أقل من التجريف الميكانيكي.

- أجرى كلاً من Tasleen و Arshad عام 2008 دراسة سريرية لفعالية إزالة النخر بالـ Carisolv بالاعتماد على المقياس السريري (السبر والفحص البصري) وتم تقييم الزمن الذي استغرقه إزالة النخر بالتقنية السابقة مقارنةً مع الطريقة الميكانيكية باستخدام سنابل تجريف كروية ومجارف يدوية، ووجدوا فعالية متكافئة لكلا طريقتي تجريف النخر مع زمن عمل أطول في التجريف بالـ Carisolv.

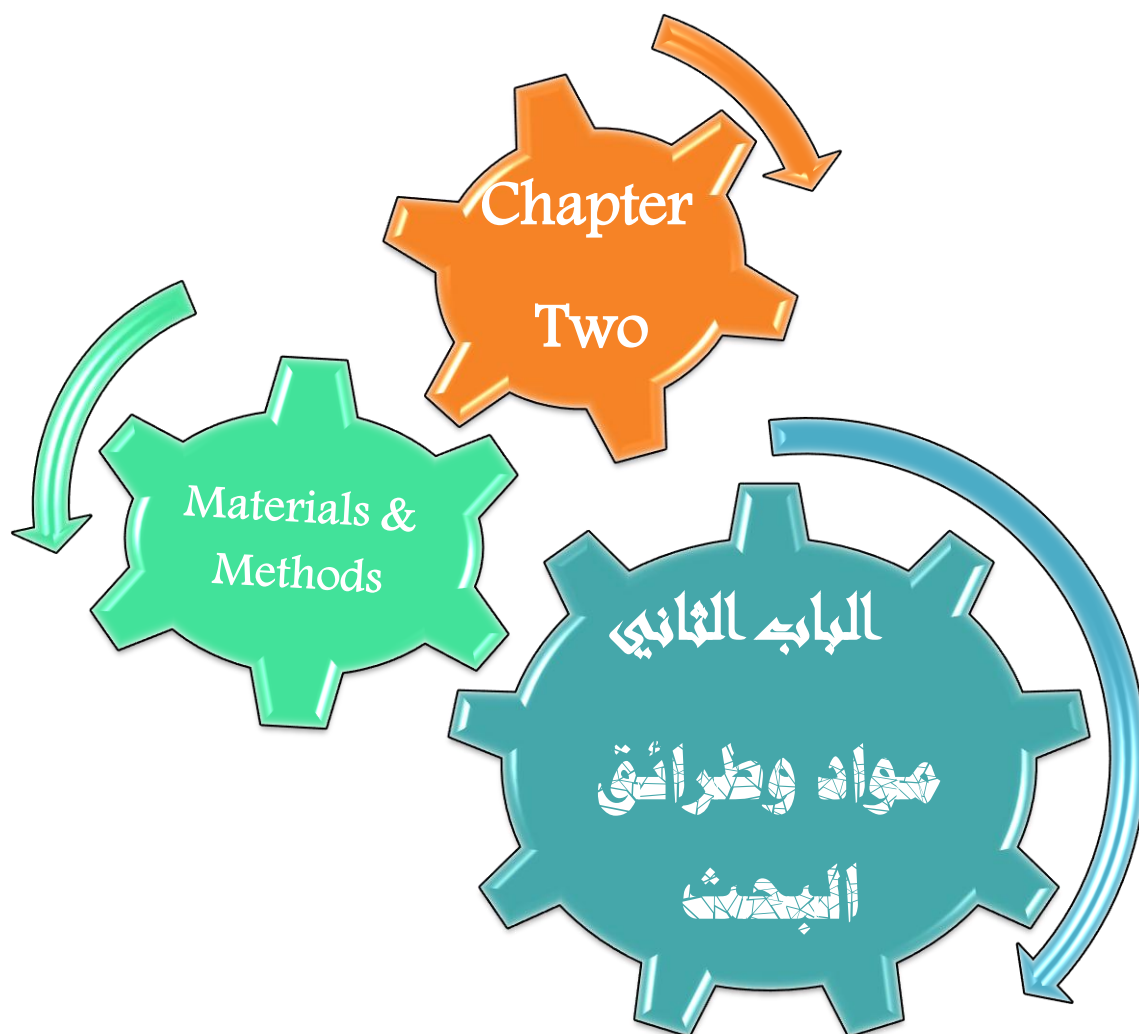
- أوضح El shehaby عام 2008 أن تجريف النخر الميكانيكي يترك طبقة لطاخة واضحة ولكنها غير مستمرة مع قنيات عاجية مغلقة في حين أن تجريف النخر بالـ Cavisolv يترك سطح غير نظامي مع عدد كبير من القنيات العاجية المفتوحة والعديد منها حاوي على ألياف تومز، كما وجدوا أنَّ قوى ارتباط نظام الربط ذاتي التخریش مع سطح العاج المجرف ميكانيكياً أعلى وبشكل إحصائي من قوى الارتباط مع سطح العاج المتبقي بعد التجريف بالـ Carisolv.

- بين Correa وزملاؤه عام 2008 أنَّ تجريف النخر بالـ Carisolv يترك طبقة واضحة مشابهة لطبقة اللطاخة مع العديد من القنيات العاجية المفتوحة في حين أنَّ تجريف النخر بالطريقة التقليدية باستخدام السنابل الدوارة يترك سطح عاجي ناعم ونظامي حاوي على طبقة لطاخة نظامية وذلك بفحص سطح العاج المتبقي بعد التجريف بإحدى الطريقتين السابقتين بالـ SEM.

- أثبت Neeraja وزملاؤه 2008 أنَّ كلاً من تقنيتي تجريف النخر بالـ Carisolv أو الطريقة الميكانيكية متكافئتين من حيث فعاليتهما في إنقاص عدد جراثيم الحفرة النخرة.
- أجرى كلاً من Qasim و Suliman عام 2008 دراسة مخبرية لتقييم القساوة المجهرية للعاج المتبقي بعد تجريف النخر بالـ Carisolv ومقارنتها بالقساوة المجهرية للعاج السليم إضافةً لتقييم أثر الـ Carisolv على القساوة المجهرية للعاج السليم باستخدام جهاز القساوة المجهرية Vickers hardness test ووجدوا ما يلي: قساوة العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالـ Carisolv لا تختلف عن قساوة العاج السليم، ولا يؤثر تطبيق الـ CarisolvTM لمدة 3 دقائق على قساوته العاج السليم.
- بين Cecchin وزملاؤه 2010 أنَّ قوى الارتباط مع النسيج العاجية المتبقية بعد تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي أقل وبشكل هام إحصائياً من قوى الارتباط مع النسيج العاجية السليمة.
- درس Unlu وزملاؤه عام 2010 فعالية كلاً من جهاز التآلق الليزري DIAGNodent والصبغ الكاشف للنخر والفاحص الكهربائي في تحري بقاء النخر في الحفر المجرفة ميكانيكياً ووجد أن DIAGNodent أكثر فعالية في تحري بقاء النخر من الطرق الأخرى.
- قام الباحث Dinesh عام 2011 بدراسة أثر مادة الـ Carisolv على قوى ارتباط سطح العاج السليم عن طريق إجراء فحوص القص Shear Bond Strength ووجد أن Carisolv ينقص من قوى الارتباط مع العاج السليم.
- قام Avinash وزملاؤه عام 2012 بحساب الوقت المستغرق في تجريف النخر لكلٍ من تقنيتي تجريف النخر الميكانيكية (باستخدام سنابل تجريف كروية على سرعة بطيئة) والتقنية الميكانيكية الكيميائية باستخدام الـ Carisolv وفحصوا السطوح العاجية المتبقية بعد تجريف النخر بإحدى الطريقتين السابقتين لتحري طبقة اللطاخة ووجدوا مستعمرات جرثومية متبقية بعد التجريف، كما

وجدوا أنَّ الوقت الذي استغرقه تجريف النخر بالـ Carisolv ضعف الوقت الذي استغرقته الطريقة الميكانيكية، ولم تتشكل طبقة لطاخة عند تجريف النخر بالـ Carisolv بل لوحظت القنيات العاجية مفتوحة وكانت كلا التقنيتين متكافئتين في عدد المستعمرات الجرثومية المتبقية بعد تجريف النخر.

- بينت دراسة Ajilal وزملاؤه 2012 بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح SEM أنَّ سطح العاج المتبقي بعد تجريف النخر ميكانيكياً (باستخدام سنابل تجريف كروية ذات سرعة بطيئة ثمَّ المجارف اليدوية) يحوي على طبقة لطاخة وسدادات على فوهات القنيات العاجية في حين أنَّ سطح العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالـ CarisolvTm حاوي على بقايا قليلة من طبقة اللطاخة تكاد تكون معدومة مع فوهات قنيات عاجية مفتوحة.



الباب الثاني

مواد وطرائق البحث

Materials and Methods

إنَّ التَّطوُّر الهائل في ابتكار المواد والطَّرائق في طب الأسنان عامة، وفي مداواة الأسنان خاصة، هو حصيلة الأبحاث والدراسات المخبرية والسريرية.

كما أنَّ تطوُّر طبِّ الأسنان في قطرنا العربيِّ السُّوريِّ قد فتح المجال أمام اختصاصيِّ طبِّ الأسنان للبحث والدراسة التجريبية، ووضع لها منهجاً رئيسياً مبنياً على أسس علمية دقيقة، فالهدف الرَّئيس من هذه الأبحاث والدراسات المخبرية والسريرية المجراة على مواد طب الأسنان، هو الوصول إلى مادة فعَّالة ذات نتائج مُثلى عند تطبيقها داخل الحفرة الفمويَّة.

1-2 المواد والأجهزة المستخدمة في البحث :

♦ مجموعة تجريف النَّخر Carisolv®Kit إنتاج شركة (MediTeam Dental AB,)
(Goteborg, Sweden) تتألف من هلام (Carisolv® multimix uncoloured)
ومجموعة من أدوات التجريف المعدنية (الشكل 1-2) (الشكل 2-2).

- هلام (Carisolv® (multimix uncoloured) : يتكون نتيجة مزج هلام وسائل متواجدين في زوج من الأنابيب مرفق بسُدادة إغلاق محكمة - أداة ضاغطة - 15 رأس مزج بلاستيكي وحيد الاستعمال.

يحتوي أحد الأنبوبين هلام عديم اللون 2.5ml: مؤلف من حموض أمينية (حمض الغلوتاميك، ليزين، لوسين)، ميتيل سيللوز، ماء مقطر، هيدروكسيد الصوديوم، ذو pH11.

يحتوي الأنبوب الآخر سائل شفاف 2.5 ml: هيبوكلوريد الصوديوم 0.95%، عند مزج كلاً من الهلام والسائل يتشكل لدينا هلام Carisolv® المادة الفعالة فيه هي الكلورين، بعد المزج (Ph>9).

فترة صلاحية هلام Carisolv® سنة من تاريخ الإنتاج للمواد غير المستعملة وشهر منذ فتح العبوة، تُحفظ العبوات المستعملة وغير المستعملة في البراد وبالنسبة للعبوات أثناء استخدامها يجب أن يتم إغلاقها بين فترات التطبيق لا تُترك مفتوحة أبداً، ويبقى الهلام فعالاً بعد المزج لمدة 30 دقيقة.

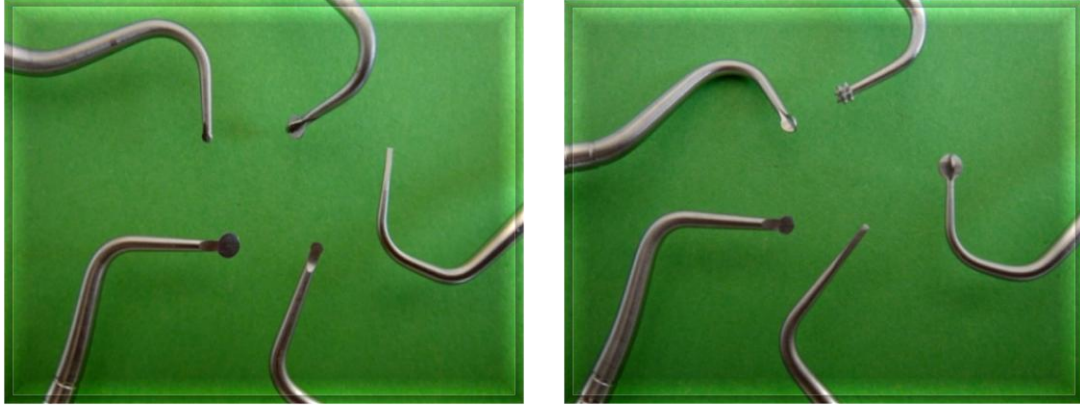
مجموعة أدوات التجريف Carisolv® المرفقة بالنظام : وهي عبارة عن خمس أدوات كل أداة تحمل رأسين عاملين صُممت الأدوات للوصول لأماكن مختلفة من الآفة ولكل أداة جزء عامل مختلف وعند المشاركة بين الأجزاء العاملة يصبح من الممكن معالجة كل أنواع النخر (الشكل (3-2).



الشكل(2-2): المجارف الملحقة بنظام Carisolv®



الشكل (1-2): هلام Carisolv® مع رؤوس التطبيق



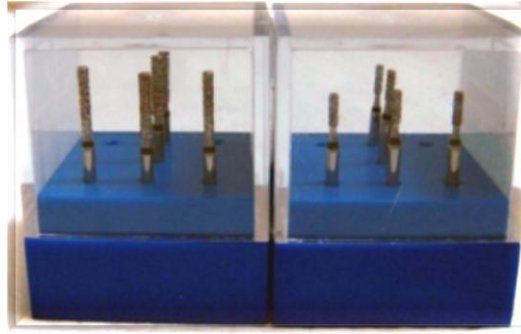
الشكل (2-3): رؤوس مجارف نظام Carisolv® متعددة الأشكال

- ◆ قبضة توربين من نوع NSK صنع اليابان.
- ◆ قبضة ميكروتور من نوع NSK صنع اليابان.
- ◆ قبضة مستقيمة (Bien Air, Switzerland) (الشكل 2-4).



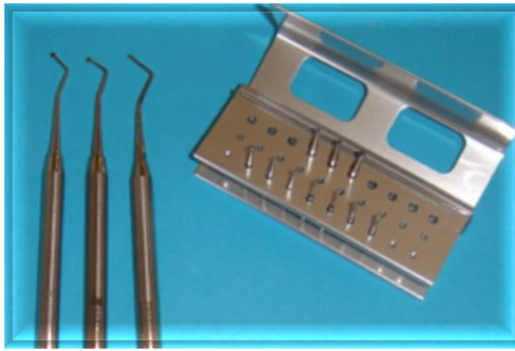
الشكل (2-4): القبضات المستخدمة

- ◆ سنابل ماسية شاقة توربينية ذات قطر (1.6 ملم)، وطول (8 ملم) من أجل تخفيض السطح الإطباقية وأخرى ذات قطر (1.4 ملم) وطول (4 ملم) لتحضير حفر صنف أول من إنتاج شركة (HEICO, Swiss) (الشكل 2-5).



الشكل (2-5): السّنايل الماسيّة التّوربينيّة المستخدمة في البحث

- ◆ سنابل ميكروتور كروية قياس (014) من شركة Komet Dental ومجارف عاجية على شكل ملعقة مع أقراص فصل ماسية (الشكل 2-6).



الشكل (2-6): يُبيّن سنابل الميكروتور و المجارف العاجية وأقراص الفصل الماسية المستخدمة في البحث

- ◆ فراشي تنظيف للأسنان قابلة للتعقيم ومسحوق خفان.
- ◆ مخدّر من نوع Lidocaine HCl تركيز 2%، مع 80.000/1 مع Epinephrine من إنتاج شركة (Kwang Myung Pharm, Korea).
- ◆ محقنة ماصّة دافعة، ورؤوس إبر قصيرة ذات قياس 27G، وطول (34×0.4 ملم)، من إنتاج شركة (RMH, CHINA) (الشكل 2-7).



الشكل (2-7): المخدر المستخدم في البحث ورؤوس الإبر

- ◆ أفلام أشعة ذات حجم (31×41 mm)، من إنتاج شركة (Kodak, USA)، حيث تمّ استخدام الصُّور الشعاعية الدُّروية بصورة أساسيّة (الشكل 2-8).



الشكل (2-8): الأفلام الشعاعية المستخدمة في البحث

- ◆ محاقن بلاستيكية: وهي ذات سعة (1 ml/cc) مرفقة مع إبر ذات قياس 27G، وطول 1/2 إنش (1.25 سم)، وهي ذات استعمال لمرة واحدة من إنتاج شركة (AKFA, Korea)، أستخدمت لإجراء عملية التبريد أثناء التحضير مع استخدام سيروم فسيولوجي عقيم.
- ◆ أدوات الفحص السريري (المرآة، المسبر، والملقط)، بالإضافة لأدوات الترميم المختلفة المستخدمة في تطبيق الكومبوزيت، وشرائط سيلونيد.

♦ جهاز تصوير شعاعي لشركة (De Cötzen, Italy)، ذو استطاعة (50KV)، وشدة تيار (10A).

♦ محاليل إظهار الصور الشعاعية: المظهر والمثبت من نوع (Kodak, France).

♦ ماء مقطر معقم، قطن معقم، كحول طبي، خيط تباعد لنوي.

♦ فاحص حيوية اللب (Cognoscin) بالبرودة (الشكل 2-9).



الشكل (2-9): فاحص حيوية اللب (Cognoscin) بالبرودة.

♦ شمع صفّ أحمر وشمع لصاق وقنديل كحول (الشكل 2-10).



الشكل (2-10): الشمع الأحمر والشمع اللصاق

- ♦ أكريل بارد مع سائل اكريل بارد (Vertex-Dental B.V., Netherlands) وشرائط مسندة MOD (الشكل 2-11).



الشكل (2-11): أكريل بارد مع سائل اكريل بارد وشريط مسندة MOD

- ♦ ورق زجاج متدرج النعومة- رؤوس مطاطية - سنابل لإنهاء الراتنج المركب (شكل 2-12).



الشكل (2-12): رؤوس مطاطية لإنهاء الراتنج المركب مع ورق زجاج متدرج النعومة

- ♦ مجموعة الكمبوزيت Tetric N-Ceram (Ivoclar vivadent, Swiss) الشكل (2-13) وتضم:

- الحمض Tetric N-Etch: وهو يحوي على حمض الفوسفور بتركيز 37%.

- المادة الرابطة Tetric N-bond: ذات أساس ايتانولي تتضمن أكريليك حامض الفوسفوريك و HEMA و bis-GAMA، أوريثان ثنائي ميثاكريلات، ايتانول، يوضع طبقة سميكة من مادة الربط العاجية على العاج السني حيث تطبق بواسطة رأس التطبيق أو فرشاة التطبيق لمدة 10 ثا تفرش بتيار لطيف من الهواء تصلب مادة الربط لمدة 10 ثا بواسطة جهاز تصليب LEDition طاقته عالية.

- الكمبوزيت Tetric N-Ceram (Nano-hybrid Composite): يتألف من ثنائي ميثاكريلات 19-20% وزناً وجزيئات مألئة (زجاج الباريوم) يطبق في ترميمات الصنف الخامس والأول. آلية تطبيقه: تنظف الحفرة برذاذ مائي ثم تُجفف ويُخرش العاج (10-15) ثانية والميناء (15-30) ثانية ثم يُغسل جيداً بالماء لإزالة الحمض لمدة 5 ثانية تُزال الرطوبة الزائدة مع ترك سطح العاج رطباً نوعاً ما للربط الرطب ممكن إزالة الرطوبة الزائدة بتيار لطيف من الهواء مع الانتباه لعدم التجفيف الزائد للعاج، يطبق الكمبوزيت على شكل طبقات بحيث لا تزيد سماكة الطبقة الواحدة عن 2mm وتصلب كل طبقة على حده لمدة 20 ثانية ثم نقوم بإنهاء الترميم.



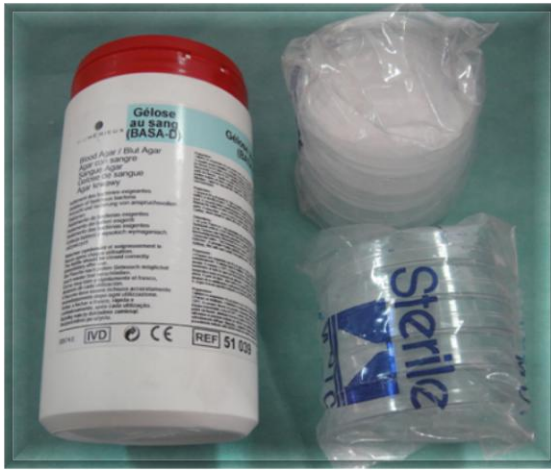
الشكل (2-13): مجموعة الكمبوزيت Tetric N-Ceram

◆ قفازات مطاطية، كمادة قماشية، نظارات واقية، ماصات لعابية، فاتح فم.

♦ الوسط الناقل للعيينة Transport Media: تعتبر الأوساط الناقلة ذات أهمية كبيرة في سياق عملية الزرع الجرثومي، فهي تؤمن نقل العينات الجرثومية من العيادة إلى المختبر الخاص بعمليات الزرع الجرثومي وتحافظ على حياة الجراثيم خلال فترة النقل، استخدم في هذه الدراسة المرق المغذي Nutrient Broth لشركة Abtek Biological Ltd البريطانية (الشكل 14-2).

♦ الوسط الزرعي: إن الوسط الزرعي الذي استخدم في هذه الدراسة هو الآغار الدموي Blood Agar لشركة BIOMERIEUX الفرنسية (الشكل 15-2).

♦ أطباق بتري Petri Dishes: وهي عبارة عن أطباق لدنة ذات شكل مدور شفاف بعمق قليل وقعر مسطح، تستخدم هذه الأطباق لصب الوسط الزرعي الذي تنمو عليه المستعمرات الجرثومية المدروسة، وعادة ما تكون معقمة ضمن أكياس بلاستيكية، وقد استخدم في هذا البحث أطباقاً لشركة (MDIC) السعودية وذات الأبعاد 15x90 ملم.



الشكل (15-2): الوسط الزرعي مع أطباق بتري



الشكل (14-2): الوسط الناقل

♦ مغلفات المازة للأوكسجين Oxygen-absorbing envelopes: تستخدم هذه المغلفات للحصول على جو لاهوائي في جرات الزرع اللاهوائي ملائم لنمو كافة أنواع الجراثيم

اللاهوائية المجبرة والمخيرة وقد استخدم في هذا البحث GENboxCO₂ لشركة BIOMERIEUX الفرنسية.

تتألف كل علبة من عشرة مغلفات تحوي على مواد ترتبط كيميائياً بالأكسجين بسرعة وبشكل تام منتجة وسطاً خالياً من الأكسجين ولا تحتاج لإضافة ماء وإنما يزال الغلاف الخارجي للظرف وتوضع مباشرة في جرة الزرع اللاهوائي لتبدأ بامتصاص الأكسجين وتحرير ثاني أكسيد الكربون (الشكل 2-16).

♦ جرات الزرع: جرات مصنوعة من مادة لدنة خاصة غير حاوية على عناصر مضرّة لنمو الجراثيم استخدم في هذا البحث جرات بيكتون ديكنسون Becton Dickinson ذات السعة 2.5 لتر وتترافق هذه الجرة الأسطوانية مع غطاء رباعي التثبيت وسلّة مخصصة لحمل أطباق بيري وهي من إنتاج شركة Merck الألمانية (الشكل 2-17).



الشكل (2-17): جرة الزرع المستخدمة في الدراسة



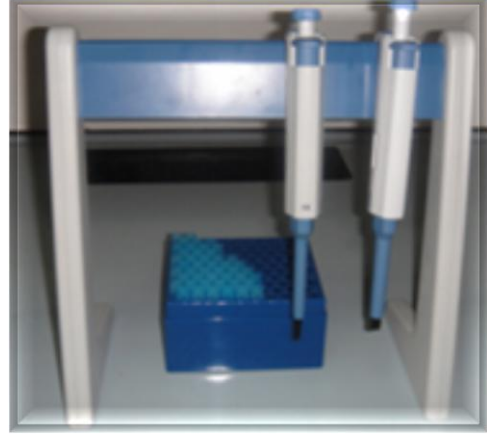
الشكل (2-16): المغلفات المازة للأكسجين

♦ ماصات متعددة الأحجام 100-1000 ميكرون (Micro Pipettes) مع رؤوسها انتاج شركة (Biohit) الفنلندية تستخدم لنقل الكمية المطلوبة من المرق أو العينة المراد زرعها (الشكل 2-18).

- ◆ Eppendorfs: سعة (2 ml) عبارة عن أنابيب صغيرة مخروطية نصف شفافة مزودة بغطاء ذاتي محكم يوضع فيها الوسط الناقل لاستقبال عينات الزرع الجرثومي (الشكل 2-19).



الشكل (2-19): Eppendorfs الحاوية على الوسط الناقل



الشكل (2-18): الماصات ورؤوس الماصات

- ◆ الحاضنة Incubator: جهاز كهربائي الوشائع مترافق مع مؤقتات زمنية ومقياس لدرجة الحرارة المطلوبة، يُستخدم لحضن عينات الزرع الجرثومي حيث أنه يؤمن درجة حرارة ملائمة لنمو الجراثيم، وهو من إنتاج شركة Heraeus الألمانية.
- ◆ ميزان إلكتروني إنتاج شركة METTLER TOLEDO الأميركية لمعايرة أوساط الزرع والمرق المغذي (الشكل 2-20).

- ◆ الدوامة Vortex: وهي عبارة عن جهاز كهربائي يعطي حركات اهتزازية تنقلها القطعة المطاطية المقعرة المتوضّعة على سطحه العلوي يستخدم من أجل إحداث تجانس لمحتويات العينة المراد دراستها، من إنتاج شركة VELP SCIENTIFICA الإيطالية (الشكل 2-21).



الشكل (2-21): جهاز الدوامة



الشكل (2-20): الميزان الإلكتروني

♦ حجرة العمل الخاصة Safety Cabinet: حجرة معدنية ذات واجهة زجاجية قابلة للفتح والإغلاق وتترافق مع وحدة منتجة للبخر المعقم لجو الحجرة قبل كل استخدام، وتحتوي بداخلها على قنديل كهربائي يعمل بالقدم لإجراء عمليات التلبيب وعادةً فإنَّ معظم إجراءات الزرع الجرثومي تُجرى ضمن هذه الحجرة لضمان وسط أو جو عمل عقيم وهذه الحجرة من إنتاج M.D.H الإنكليزية.

♦ جهاز قياس القساوة المجهرية Vickers Hardness Test (GALILEO Durometria, Italy) (الشكل 2-22).

♦ جهاز الاختبارات الميكانيكي لإجراء فحوص القص INSTRON 1195 (الشكل 2-23).

♦ الصاد الموصل (معقمة الحرارة الرطبة): حيث استخدمت معقمة MELAG (Germany, Class B) بحرارة 121 درجة مئوية لمدة 30 دقيقة بضغط 2 بار (الشكل 2-24).

♦ جهاز الدورات الحرارية Memmert (الشكل 2-25).



الشكل (2-23): جهاز الاختبارات الميكانيكية INSTRON



الشكل (2-22): جهاز قياس القساوة المجهرية VHT



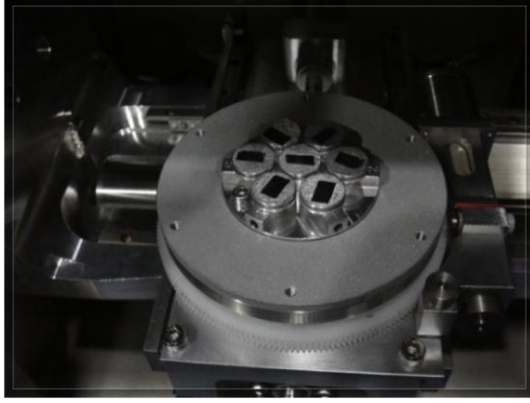
الشكل (2-25): الحاضنة (جهاز الدورات الحرارية)



الشكل (2-24) الصاد الموصل

♦ المجهر الالكتروني الماسح VEGA-II XMU شركة (Tescan, USA) الموجود في

قسم الفيزياء في هيئة الطاقة الذرية- دوبايا مع جهاز الحاسوب المرفق به (الشكل 2-26).



الشكل(2-26): المجهر الالكتروني الماسح SEM (صورة من داخل حجرة SEM)

♦ جهاز تصليب ضوئي (Austria) LEDition ومقياس شدة جهاز التصليب

الضوئي (KERR,USA) DEMETRON RESEARCH (الشكل 2-27).



الشكل(2-27):جهاز التصليب الضوئي LEDition

♦ جهاز التآلق الليزري لكشف النخر DIAGNOdent pen (KAVO, Germany,2004).

1 -يتكون الجهاز من قبضة يحيط بها كُم الجهاز، في البداية ينزع الكم المحيط لتركيب

البطارية مع الانتباه إلى تجانس الأقطاب ، ثم يركب رأس قياس السطوح الملساء، يتم

الضغط على زر البدء لمدة ثانية لتشغيل الجهاز (عند الانتهاء من الجهاز يضغط زر

البدء لخمس ثوان فينطفئ الجهاز)، تتم معايرة الجهاز قبل الاستخدام لكل حالة سريري كما

يلي: 1- يضغط زر القائمة فتظهر أيقونة المعايرة.

2 - يضغط زر حفظ /دخول فتبدأ عملية المعايرة.

3 - حين يسمع صوت عميق توضع نهاية الرأس بلطف وبشكل عمودي ضمن انخفاض في مركز المعيار الخزفي.

4 - حين يتوقف الصوت تكون المعايرة قد تمت وتكون المعايرة ناجحة إذا أعطت الشاشة اللحظية نفس قيمة المرجع الخزفي (+/- 3).

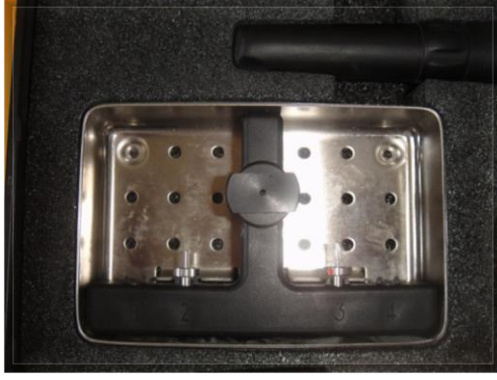
ونظراً لتفاوت طبيعة النسيج السنية عند المرضى يجب تثبيت قيمة قاعدية لكل مريض على حده وذلك من خلال وضع رأس السبر مقابل منتصف السطح الدهليزي لسن سليم غير مرمم ومن ثم يدار المفتاح الدائري حول أنبوب القبضة حيث يسمع صوتان عميقان وتظهر على الشاشة القراءة التالية (set 0) وهكذا ننجز القيمة القاعدية الصفريّة المحددة لكل مريض حيث يتم طرح هذه القيمة الكترونياً من قيمة التألق للموقع المقاس (حسب تعليمات الشركة المصنعة)، ثم يطبق رأس الجهاز بشكل عمودي على السطح المراد فحصه ويحرك ببطء دون تطبيق ضغط لمسح السطح المراد فحصه وتظهر قيمتين على شاشة الجهاز:

- القيمة اللحظية: هي القيمة الحالية أي في لحظة المسح.

- القيمة الذروية: هي أعلى قيمة مسجلة منذ تشغيل المفتاح الحلقي.

يصدر صوت حين تصل القيمة اللحظية أكبر أو تساوي 10 وتزداد شدة الصوت بارتفاع القيمة ولإزالة

القيمة الذروية يدار المفتاح الحلقي (الشكل 2-28).



الشكل (2-28): جهاز كشف النخر DIAGNOdent

2 2 الطرائق المستخدمة في البحث :

- آلية تجريف النخر الميكانيكية الكيميائية:

يُجرّف النخر باستخدام الطريقة الميكانيكية الكيميائية Carisolv®kit حسب تعليمات الشركة المنتجة وذلك كما يلي: تزال السدادة عن رأس الأنبوب المزوج، يمسك باتجاه الأعلى، يطبق رأس المزج وأداة الضغط ثم يضغط السائل بحرص ليمر خلال رأس المزج، ممكن التخلص من أول قطرة لأنها قد تحوي على هيبوكلوريد الصوديوم، وحالما تختلف لزوجة السائل يوضع المقدار اللازم في وعاء ثم تستعمل الأداة ذات الرأس star3/star2 لإخراج الهلام وتطبيقه على العاج النخر، يجب التأكد من أنّ الآفة النخرة مشبعة تماماً بالهلام، الانتظار مدة 30 ثانية حتى يبدأ الفعل الكيميائي للمادة، تختار رؤوس أدوات التجريف بشكل يناسب حجم الحفرة ومدخلها، وإذا كانت الآفة كبيرة يفضل البدء بالرأس multistar حيث يخترق الآفة ويزيد من سرعة إزالة النخر العاجي وعندما يقترب من اللب يتم استعمال الرأس flat3، ويتم استخدام flat0 للملتقى المينائي العاجي وفي الأماكن التي يصعب الوصول إليها، تُكشط النسيج العاجية النخرة اللينة السطحية بحركات دائرية سريعة دون تطبيق ضغط وتزال النسيج العاجية المتليّنة بواسطة أداة التجريف مع تجنب تجفاف الحفرة، بالتدريج يضاف هلام جديد وتكرر هذه العملية

حتى يظهر الهلام المطبق رائقاً غير ضبابي والسطح قاسي عند فحصه بأداة التجريف، عند الانتهاء من تجريف النخر يزال الهلام المتبقي وتمسح الحفرة بواسطة كرية قطنية عقيمة رطبة أو تغسل جيداً بالسيروم الفسيولوجي العقيم، وتفحص بواسطة مسبر معقم للتأكد من خلوها من النّخر إن لم تكن الحفرة خالية من النخر يضاف هلام جديد ويجرف النّخر من جديد عند الانتهاء من التجريف يزال رأس المزج ويغلق الأنبوب المزدوج بالسدادة وبإحكام.

- آلية تجريف النخر الميكانيكية:

يجرف النخر ميكانيكياً باستخدام سنابل التجريف الكروية المعقمة على سرعة بطيئة دون رذاذ مائي وإنما يطبق سيروم فسيولوجي عقيم بواسطة محقنة خاصة للتبريد وللغسل من ثم تستخدم المجارف اليدوية المعقمة شكل الملاعة حتى الوصول إلى عاج مقاوم عند السبر بمسبر معقم.

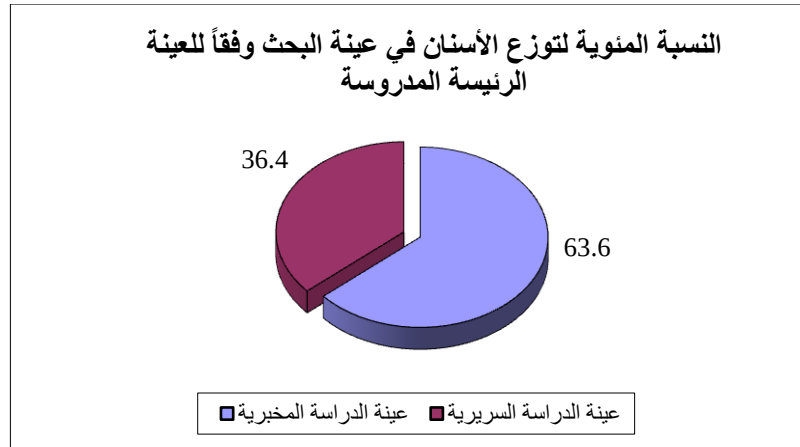
2-2-1 وصف العينة :

تألّفت عيّنة البحث بالإجمال من 110 أسنان بشرية قسمت إلى عيّنتين رئيسيتين اثنتين، خُصّصت الأولى للدراسة المخبريّة (عيّنة الدّراسة المخبريّة)، وخُصّصت الثانية للدراسة السريريّة (عيّنة الدّراسة السريريّة).

- توزيع عينة البحث وفقاً للعينة الرئيسية المدروسة:

جدول رقم (1-2) يبين توزيع عينة البحث وفقاً للعينة الرئيسية المدروسة

النسبة المئوية	عدد الأسنان	العينة الرئيسية المدروسة
63.6	70	عينة الدراسة المخبرية
36.4	40	عينة الدراسة السريرية
100	110	المجموع



مخطط رقم (1-2) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً للعينة الرئيسية المدروسة

• عينة الدراسة المخبرية:

تألّفت عينة الدراسة المخبرية من 70 رchy بشرية دائمة علوية وسفلية (20 رchy بشرية دائمة حديثة القلع خالية من النخر و50 رchy بشرية دائمة حديثة القلع حاوية على نخور إطباقية).

- شروط انتقاء العينة المخبرية:

- 1 -أرجاء دائمة (علوية وسفلية).
- 2 -مقلوعة حديثاً، دون تسجيل العمر، والجنس، وأسباب قلع السن.
- 3 -خالية من التصدعات، والكسور.
- 4 -20 رchy سليمة خالية من النُخور و50 رchy حاوية على نخور إطباقية تمتد على صورة الأشعة إلى منتصف المسافة بين الملتقى المينائي العاجي واللب السني على الأكثر.

- أجزاء عينة الدراسة المخبرية:

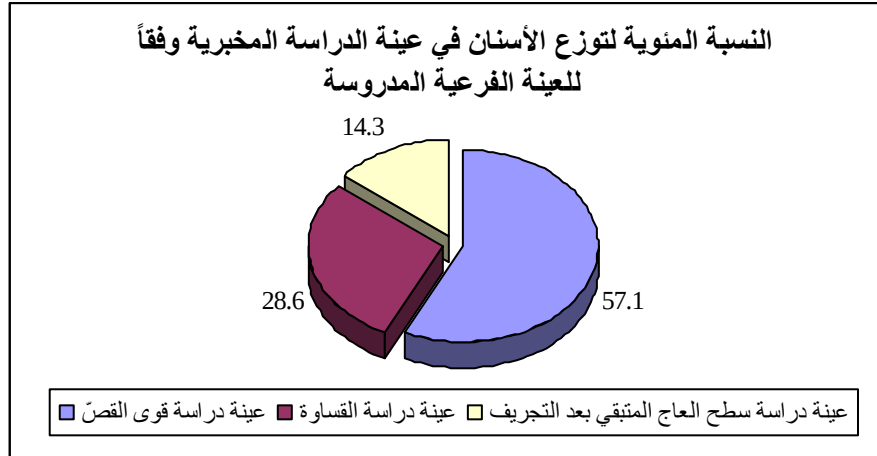
قُسمت عينة الدراسة المخبرية إلى ثلاث عينات فرعية وفقاً للهدف المنشود (عينة دراسة القساوة المجهرية، عينة دراسة سطح العاج المتبقي بعد التجريف بالSEM، عينة دراسة قوى القص)، تألّفت عينة دراسة القساوة المجهرية من 40 نصف رchy تم الحصول عليها من 20 رchy دائمة مقلوعة حديثاً، وكانت الأرجاء في عينة دراسة القساوة المجهرية مقسمة إلى مجموعتين اثنتين

وفقاً لحالة العاج (عاج حاوي نخور إطباقية، عاج سليم)، وكانت أنصاف الأرحاء في عينة دراسة القساوة المجهرية مقسمة إلى أربع مجموعات رئيسة متساوية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة (مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة تطبيق الـ Carisolv على عاج سليم، مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة))، في حين تألفت عينة دراسة سطح العاج المتبقي بعد التجريف من 10 أرحاء بشرية دائمة حاوية على نخور إطباقية قُسمت إلى مجموعتين متساويتين وفقاً لطريقة التجريف المتبعة (مجموعة التجريف بالـ Carisolv، مجموعة التجريف الميكانيكي)، وتألفت عينة دراسة قوى القص من 40 رحي بشرية دائمة حديثة القلع وكانت عينة دراسة قوى القص مقسمة إلى أربع مجموعات رئيسة متساوية وفقاً لطريقة المعالجة (مجموعة التجريف بالـ Carisolv، مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخريش الكامل، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)).

- توزيع عينة الدراسة المخبرية وفقاً للعينة الفرعية المدروسة:

جدول رقم (2-2) يبين توزيع عينة الدراسة المخبرية وفقاً للعينة الفرعية المدروسة

النسبة المنوية	عدد الأسنان	العينة الفرعية المدروسة
28.6	20	عينة دراسة القساوة المجهرية
14.3	10	عينة دراسة سطح العاج المتبقي بعد التجريف بالـ SEM
57.1	40	عينة دراسة قوى القص
100	70	المجموع

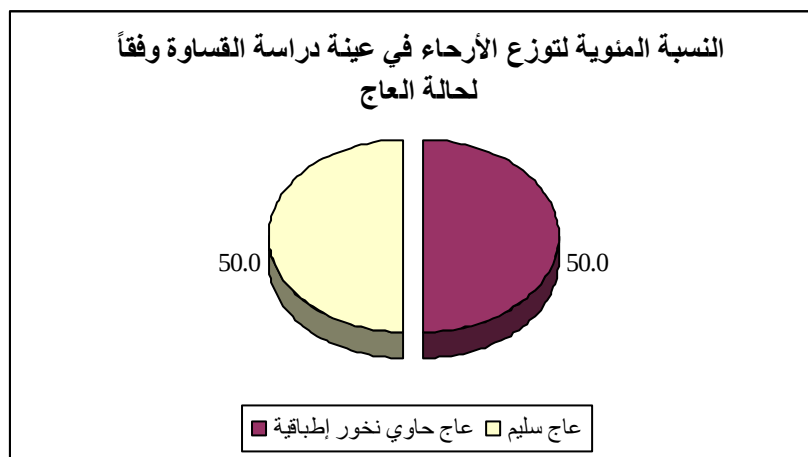


مخطط رقم (2-2) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة الدراسة المخبرية وفقاً للعينة الفرعية المدروسة

- توزيع الأجزاء في عينة دراسة القساوة المجهريّة وفقاً لحالة العاج:

جدول رقم (3-2) يبين توزيع الأجزاء في عينة دراسة القساوة المجهريّة وفقاً لحالة العاج.

حالة العاج	عدد الأجزاء	النسبة المئوية
عاج حاوي نخور إطباقية	10	50.0
عاج سليم	10	50.0
المجموع	20	100

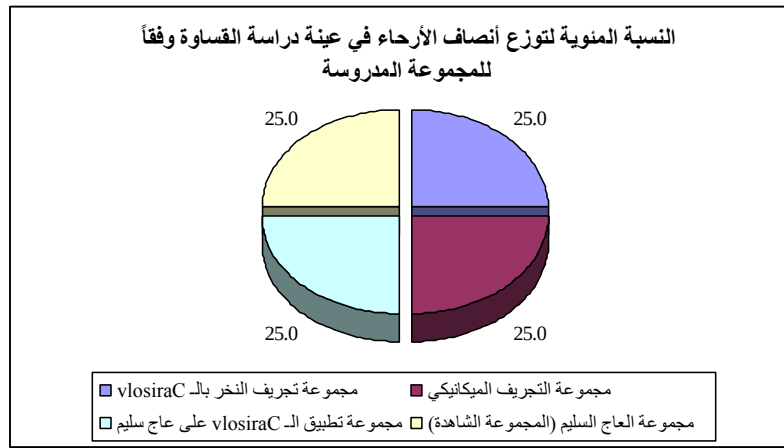


مخطط رقم (3-2) يمثل النسبة المئوية لتوزيع الأجزاء في عينة دراسة القساوة وفقاً لحالة العاج

- توزيع أنصاف الأرحاء في عينة دراسة القساوة المجهريّة وفقاً للمجموعة المدروسة:

جدول رقم (2-4) يبين توزيع أنصاف الأرحاء في عينة دراسة القساوة المجهريّة وفقاً للمجموعة المدروسة

النسبة المئوية	عدد أنصاف الأرحاء	المجموعة المدروسة
25.0	10	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv
25.0	10	مجموعة التجريف الميكانيكي
25.0	10	مجموعة تطبيق الـ Carisolv على عاج سليم
25.0	10	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)
100	40	المجموع

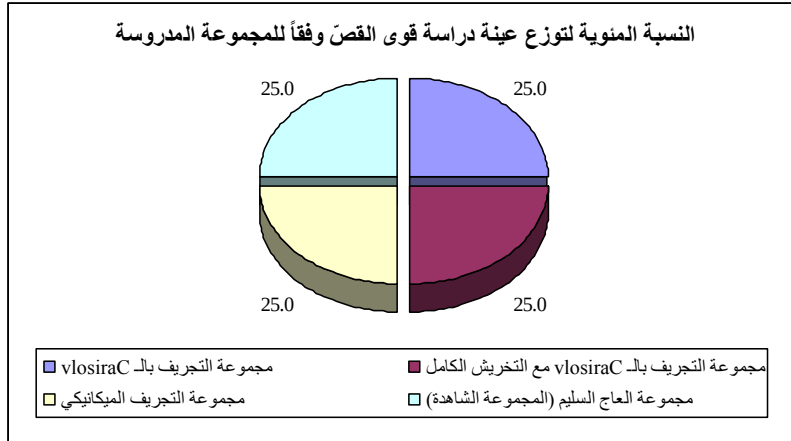


مخطط رقم (2-4) يمثل النسبة المئوية لتوزيع أنصاف الأرحاء في عينة دراسة القساوة وفقاً للمجموعة المدروسة

- توزيع عينة دراسة قوى القصّ وفقاً للمجموعة المدروسة:

جدول رقم (2-5) يبين توزيع عينة دراسة قوى القصّ وفقاً للمجموعة المدروسة

النسبة المئوية	عدد الأسنان	المجموعة المدروسة
25.0	10	مجموعة التجريف بالـ Carisolv
25.0	10	مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخريش الكامل
25.0	10	مجموعة التجريف الميكانيكي
25.0	10	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)
100	40	المجموع



مخطط رقم (2-5) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة دراسة قوى القص وفقاً للمجموعة المدروسة

• عينة الدراسة السريرية والجراثومية:

تألفت عينة الدراسة السريرية والجراثومية من 40 سن حي علوي وسفلي (تتضمن أسنان أمامية وضواحك) لدى 20 مريض ومريضة تراوحت أعمارهم بين (19-35) سنة.

- شروط انتقاء العينة:

- عدم وجود حالات حمل أو إرضاع .
- عدم وجود أمراض عضوية عامة .
- عدم وجود أمراض فموية عامة (أورام أو خراجات).
- عدم وجود أمراض لثوية متقدمة أو حساسية سنية سابقة.
- وجود عناية فموية مقبولة.
- يتواجد لدى كل مريض سنين متناظرين في نفس الفك علوي أو سفلي مصابين بنخر عاجي غير نافذ متوضع على السطوح الدهليزية (صنف خامس).
- الأسنان حية مكتملة الذروة خالية من علامات التهاب اللب غير الردود، وخالية من عيوب (امتصاص داخلي أو خارجي).

- بفحص الأسنان بجهاز DIAGNOdent pen أعطت قيماً أكبر من 30.

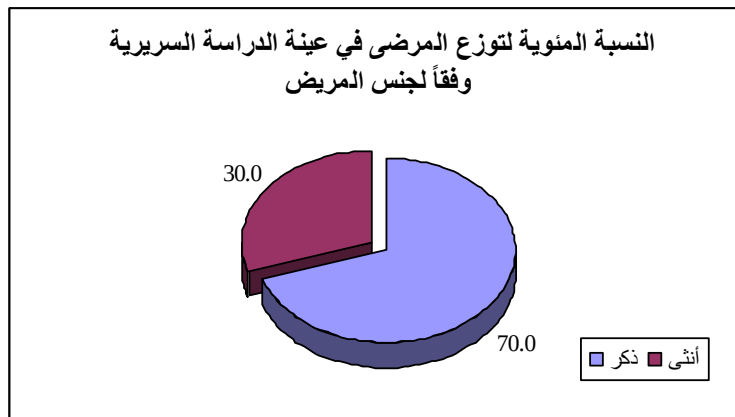
- أقسام عينة الدراسة السريرية والجراثومية:

قسمت الدراسة السريرية والجراثومية إلى مجموعتين اثنتين وفقاً لطريقة التجريف المتبعة (مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv، مجموعة التجريف الميكانيكي)، (تم تقييم فعالية كل من طريقتي تجريف النخر عن طريق تحري وجود عاج نخر متبقي بعد التجريف باستخدام جهاز DIAGNOdent pen وتم حساب الزمن اللازم لتجريف النخر بإحدى طريقتي تجريف النخر السابقتين، والألم الحادث أثناء التجريف اعتماداً على مقياس الألم الرقمي NRS، كما دُرِس أثر كل من طريقتي تجريف النخر على تعداد جراثيم الحفرة النخرة)، وقد كان توزع عينة الدراسة السريرية كما يلي:

- توزع المرضى في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس المريض:

جدول رقم (2-6) يبين توزع المرضى في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس المريض

جنس المريض	عدد المرضى	النسبة المئوية
ذكر	14	70.0
أنثى	6	30.0
المجموع	20	100

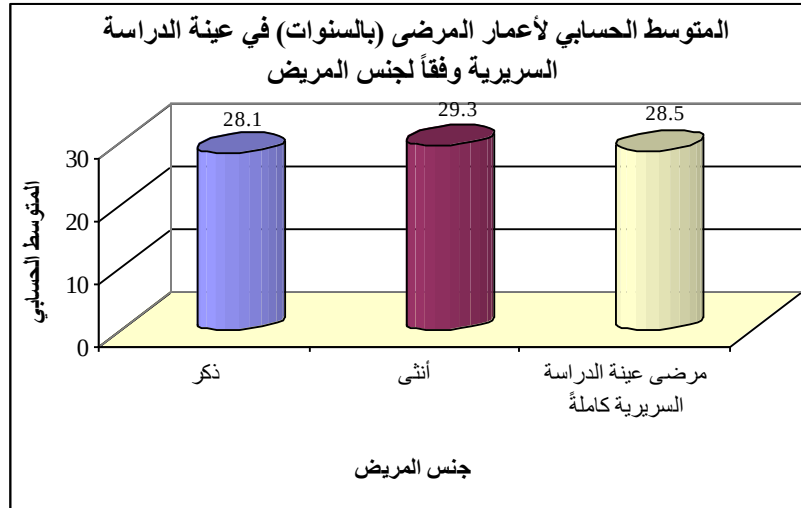


مخطط رقم (2-6) يمثل النسبة المئوية لتوزع المرضى في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس المريض

- المتوسط الحسابي لأعمار المرضى (بالسنوات) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس المريض:

جدول رقم (2-7) يبين المتوسط الحسابي لأعمار المرضى (بالسنوات) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس المريض

المتغير المدروس	جنس المريض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
عمر المريض (بالسنوات)	ذكر	14	19	35	28.1	3.6
	أنثى	6	20	35	29.3	6.3
	مرضى عينة الدراسة السريرية كاملة	20	19	35	28.5	4.4

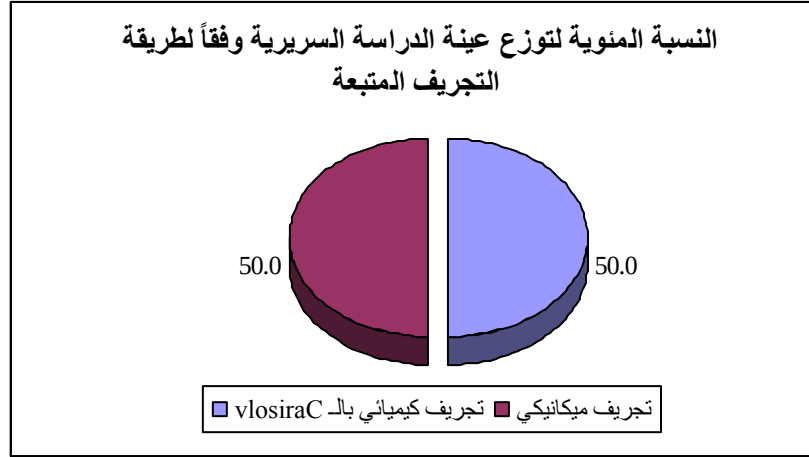


مخطط رقم (2-7) يمثل النسبة المئوية لتوزيع المرضى في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس المريض

- توزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة:

جدول رقم (2-8) يبين توزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة

طريقة التجريف المتبعة	عدد الأسنان	النسبة المئوية
تجريف النخر بالـ Carisolv	20	50.0
التجريف الميكانيكي	20	50.0
المجموع	40	100

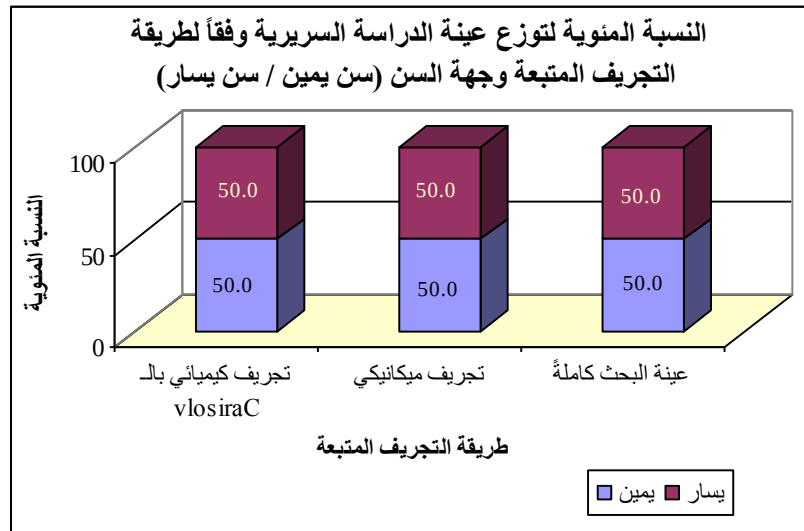


مخطط رقم (2-8) يمثل النسبة المئوية لتوزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة

- توزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة وجهة السن:

جدول رقم (2-9) يبين توزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة وجهة السن

طريقة التجريف المتبعة			عدد الأسنان			النسبة المئوية	
						يسار	يمين
						المجموع	المجموع
تجريف النخر بالـ Carisolv			10	10	20	50.0	50.0
التجريف الميكانيكي			10	10	20	50.0	50.0
عينة الدراسة السريرية كاملة			20	20	40	50.0	50.0



مخطط رقم (2-9) يمثل النسبة المئوية لتوزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة وجهة السن

2 2 2 الطرائق المستخدمة في الدراسة المخبرية:

تمّ جمع الأسنان المقلوعة حديثاً بحيث تحقق المعايير المطلوبة، وحُفظت في محلول السّالين من أجل تعويض السّوائل إلى حين استخدامها، ومن ثمّ نُظِّفَت من النّسج الرّخوة والعظميّة (الشكل 2-29) وقسمت تبعاً لنوع الدراسة المُجرّاة إلى:



الشكل (2-29): الأسنان التي تمّ جمعها للدراسة وأخذت منها عينة البحث (80 رحي بشرية دائمة)

• دراسة قساسة النّسج العاجية:

اشتملت هذه المجموعة على 20 رحي بشرية دائمة قسمت إلى قسمين متساويين 10 أرحاء سليمة خالية من النخر و10 أرحاء حاوية على نخر إطباقية تمتد على صورة الأشعة حتى منتصف المسافة بين الملتقى المينائي العاجي واللب السني على الأكثر، جُهِّزَت العينات وفقاً للخطوات التالية:

مرحلة تهيئة العيّنة: تم فصل الأسنان النخرة باستخدام قرص فصل ماسي بالاتجاه الدهليزي اللساني من منتصف الآفة النخرة تقريباً إلى قسمين متساويين (الشكل 2-31) قُسمت بعدها إلى مجموعتين:

- المجموعة الأولى: تألفت من 10 أنصاف أرحاء تم تجريف النخر فيها بواسطة Carisolv®kit حسب تعليمات الشركة المنتجة.
- المجموعة الثانية: تألفت من 10 أنصاف أرحاء تم تجريف النخر فيها ميكانيكياً (الشكل 2-32).

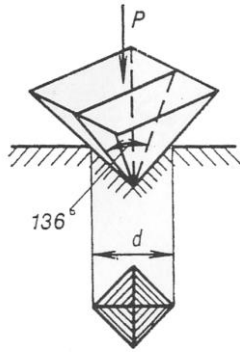
تم تحضير حفرة صنف أول نموذجية بعمق (2 ملم) على السطوح الطاحنة للأرحاء العشرة المتبقية والخالية من النخر بواسطة سنبل ماسية شاقة مع الرذاذ المائي، ثم فُصِلَتْ طولياً باستخدام قرص فصل ماسي إلى قسمين متساويين بالاتجاه الدهليزي اللساني، فُسِّمَتْ بعدها إلى مجموعتين تضم كل مجموعة أحد النصفين:

- المجموعة الثالثة (عاج سليم-Carisolv) : تألفت من 10 أنصاف أرحاء طبق على أرض حفر عينات هذه المجموعة هلام الـ Carisolv لمدة 5 دقائق، ثم تمت إزالته بواسطة المجرفة الملحقة بالنظام رقم #4 على شكل ملعقة وغُسلت وجُفِّفَتْ أرض الحفرة.
- المجموعة الرابعة (العاج السليم): تألفت من 10 أنصاف أرحاء تُرك عاج أرض الحفرة لعينات هذه المجموعة سليماً.

نُعَمَّ سطح العاج المفصول للعينات باستخدام أقراص زجاجية متدرجة النعومة، ووُضِعَتْ أنصاف الأسنان في قوالب اسطوانية من الأكريل بقطر 2 سم وارتفاع 2 ملم ثم أُجريت فحوص القساوة (الشكل 2-33) (الشكل 2-34).

فحوص القساوة المجهريّة Micro-Hardness Tests : تم إجراء فحوص القساوة باستخدام جهاز تحديد القساوة المجهريّة Vickers Hardness Test الموجود في كلية الهندسة الميكانيكية في جامعة دمشق وهو يتكون من جهاز لضغط هرم ماسي ، إضافةً إلى مجهر ضوئي لتحري أثر الهرم المنطبع في النسيج بتكبير (400 x)، حيث وضعت العينة على

طاولة عمل الجهاز وباستخدام المجهر الضوئي الملحق بالجهاز وبتكبير 400 حددت المنطقة التي سيتم إنزال رأس الهرم عليها (أي التي ستحدد قساوتها) وفي دراستنا تم ذلك في ثلاث نقاط (على بعد 100 - 200 - 300 ميكرون من قعر الحفرة) تم إنزال رأس الهرم بقوة 50 غرام وباستخدام المجهر الضوئي ثانيةً حُدِّت أبعاد الهرم المنطبع على النسيج وحُسِبَت القساوة المجهرية HV باستخدام المعادلة :



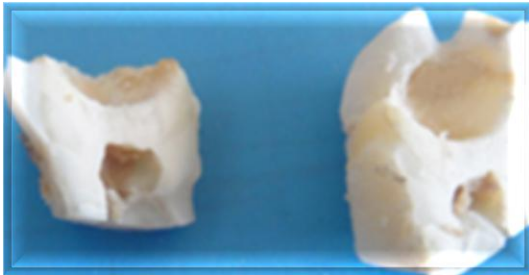
$$HV = \frac{1854 \times P}{D^2}$$

$P = 50$ غرام وهو الحمل المطبق.

الشكل (2-30): الرأس الماسي لجهاز قياس القساوة وانطباعه

$$D = (d_1 + d_2) / 2 \text{ ميكرومتر.}$$

$d_1:d_2$: قطري الهرم المنطبع على النسيج.



الشكل (2-32): تجريف النخر في نصفى العينة



الشكل (2-31): فصل العينة بواسطة القرص الماسي



الشكل (2-34): عينة العاج السليم

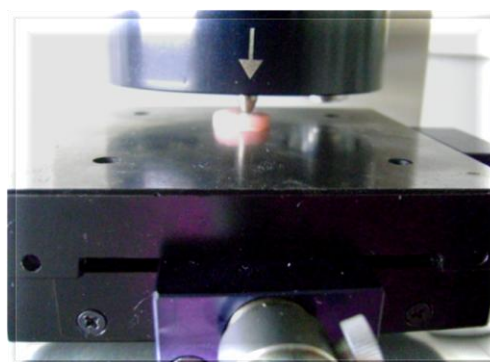


الشكل (2-33): صب العينة في قوالب من الأكريل



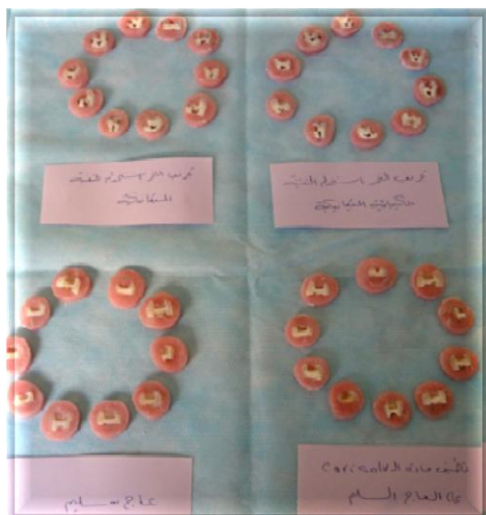
الشكل (2-36): رؤية أثر الانطباع بواسطة المكبرة

الملحقة بالجهاز

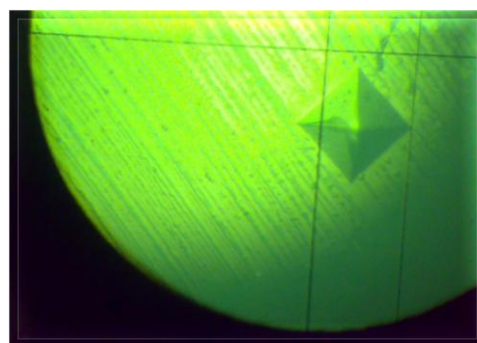


الشكل (2-35): تطبيق القوى على سطح العينة

بواسطة رأس الهرم الماسي



الشكل (2-38): عينة فحوص القساوة



الشكل (2-37): أثر انطباع رأس الهرم على العاج

صورة تحت المكبرة

ثم تمّ تدوين النتائج ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0، عند مستوى الدلالة $P \geq 0.05$ ، ومستوى الثقة 95%، وبالاعتماد على اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA دُرِست دلالة الفروق في متوسط مقدار القساوة بين مجموعات الدراسة وفقاً لموقع القياس ودلالة الفروق في متوسط مقدار القساوة بين مواقع القياس الثلاثة في مجموعات الدراسة، كما أُجريت المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة بين المجموعات الأربع المدروسة في عينة دراسة القساوة ولدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار القساوة بين مواقع القياس الثلاثة في كل مجموعة من مجموعات الدراسة على حده.

• دراسة سطح العلاج المتبقي بعد تجريف النخر بواسطة المجر الكهربائي الماسح :

اشتملت هذه المجموعة على عشرة أسنان حاوية على نخور إطباقية تمتد على صورة الأشعة منتصف المسافة بين الملتقى المينائي العاجي واللب السني على الأكثر، قُسمت إلى مجموعتين متساويتين (تحتوي كل مجموعة خمسة أسنان) وفقاً لطريقة تجريف النخر المتبعة (تجريف النخر Carisolv® Kit، تجريف نخر ميكانيكي) حيث جُهزت وفقاً للخطوات التالية:

مرحلة تهيئة العيّنة: تم إزالة الميناء الإطباقية لعينات الدراسة بسنبلة شاقة على سرعة عالية، ثم جُرف النخر في:

المجموعة الأولى بواسطة Carisolv® kit: طُبّق هلام Carisolv® لمدة 30 ثانية ثم جُرف العاج النخر المُنحل بواسطة أدوات التجريف الملحقة بالنظام، كُرّر تطبيق هلام Carisolv® وتجريف ناتج الانحلال إلى أن أصبح الهلام المطبق رائقاً، وترافق ذلك بالوصول لعاج مقاوم عند السبر (الشكل 2-39).

المجموعة الثانية جرف النخر بالطريقة الميكانيكية التقليدية: باستخدام سنبال التجريف الكروية على سرعة بطيئة ثم استُخدِمت المجارف اليدوية شكل الملاعة حتى الوصول لعلاج مقاوم عند السبر.

الفحص تحت المجهر الإلكتروني الماسح: بعد إزالة النخر السني بإحدى الطريقتين السابقتين فصلت جذور الأسنان باستخدام أقراص فصل ماسية ثم جُفِّت العينات ووضعت على حامل خاص في حجرة المجهر الإلكتروني الماسح حيث تم مسح سطح الحفرة المتبقية بعد تجريف النخر بالحزمة الإلكترونية المسلطة من المجهر الإلكتروني تحت ضغط 30 kv وبتكبير يتراوح بين 1.5-6 kx وبسرعة مسح (6)، لوحظت التضاريس وتم تحليلها وقراءتها ببرنامج خاص بالجهاز.



الشكل (2-39): تهيئة العينات لفحص سطوحها العاجية تحت SEM

• دراسة قوى القص:

اشتملت هذه المجموعة على 40 رchy بشرية دائمة قُسمت إلى 10 أرحاء سليمة خالية من النخر و30 رchy حاوية على نخر إطباقية تمتد على صورة الأشعة حتى منتصف المسافة بين الملتقى المينائي العاجي واللب السني على الأكثر، جهزت العينات وفقاً للخطوات التالية:

مرحلة تهيئة العينة: قُسمت عينة دراسة قوى القص إلى أربع مجموعات:

- المجموعة الأولى (تجريف Carisolv مع تخريش) : تألفت من 10 أرحاء حاوية على نخور إطباقية، تمّ تجريف النخر في هذه المجموعة بواسطة Carisolv® Kit حيث طبق هلام Carisolv® على النخر لمدة 30 ثانية ثم جُرف بواسطة الأداة (#2، #4) الملحقة بالنظام، تم تكرار تطبيق هلام Carisolv® وتجريف ناتج الانحلال إلى أن أصبح الهلام المطبق رائقاً، وترافق هذا مع وجود عاج مقاوم عند السبر (الشكل 2-41)، ثم تمّ تسوية سطح السن إلى مستوى قعر الحفرة الناجمة عن تجريف النخر السني وذلك بواسطة سنبل ماسية شاقة طُبقت على حواف الحفرة النخرة، طُبقت بعدها مادة الـ Carisolv® لمدة 30 ثانية وجرفت مرة ثانية.

- المجموعة الثانية (تجريف Carisolv دون تخريش): تألفت من 10 أرحاء حاوية على نخور إطباقية، تم تجريف النخر في هذه المجموعة بواسطة Carisolv® Kit وفقاً للإجراءات المتبعة في المجموعة الأولى كما حُضرت أسنان هذه المجموعة كما في المجموعة الأولى .

- المجموعة الثالثة (تجريف ميكانيكي): تألفت من 10 أرحاء حاوية على نخور إطباقية، تمّ تجريف النخر في هذه المجموعة بواسطة سنابل تجريف كروية على سرعة بطيئة، ثم بواسطة المجارف اليدوية حتى الحصول على عاج مقاوم عند السبر، ثم سويّ سطح السن إلى مستوى قعر الحفرة الناجمة عن تجريف النخر السني وذلك بواسطة سنبل ماسية شاقة طُبقت على حواف الحفرة.

- المجموعة الرابعة الشاهدة (مجموعة العاج السليم): المؤلفة من 10 أرحاء دائمة حديثة القلع خالية من النخر، قُطعت الميناء الإطباقية لها بواسطة قرص ماسي وصولاً إلى 1 ملم تحت الملتقى المينائي العاجي بحيث نحصل على سطح عاجي مستوٍ، قمنا بعدها بتنعيم سطح

القطع مستخدمين أقراصاً زجاجية متدرجة النعومة مع الترتيب المستمر بالماء للحصول على سطح عاجي أملس .

تجهيز العينات لفحص القص: وضعت الأسنان بقلب من الأكريل بحيث يبقى سطح العاج المجرف مكشوفاً وطُبّق عليه حمض الفسفور بتركيز 37 % لمدة 15 ثانية غسل بعدها بالماء لمدة 5 ثانية (الشكل 2-42) (الشكل 2-43)، طبق حمض الفسفور على جميع العينات عدا عينات المجموعة الثانية لم يطبق على السطح العاجي المجرف بالـ Carisolv® وإنما تم الانتقال إلى المرحلة التالية مباشرة دون تخريش، قمنا بعدها بتفصيل قالب من الأكريل المشطور طوله 2سم وعرضه 2سم يحتوي في داخله اسطوانة مفرغة بقطر 2ملم وارتفاع 2ملم تعمل عمل مسندة (المسندة الأكريلية) لتطبيق المواد المرممة فوق العاج السني، تُبْنَت هذه المسندة على سطح العاج المكشوف بواسطة الشمع اللصاق وطبق في داخلها شريط السيللوئيد، ثم طبقت المادة الرابطة وسلط عليها تيار هوائي لطيف وصلّبت لمدة 10 ثوان (الشكل 2-44)، قمنا بعدها بتطبيق المادة المرممة (Tetric® N-Ceram) ضمن القالب دفعة واحدة وصلّبت لمدة 30 ثانية بواسطة جهاز التصليب الضوئي (الشكل 2-45)، أزيلت بعدها المسندة الأكريلية وشريط السيللوئيد وبالتالي أصبحت المجموعات الأربعة جاهزة لإجراء الدورات الحرارية (الشكل 2-46) (الشكل 2-47).

تطبيق الدورات الحرارية: حُفِظَت جميع العينات في مصل فيزيولوجي ضمن حاضنة خاصة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 7 أيام عرضت أثناء ذلك لـ 200 دورة حرارية تتراوح بين 5-55 درجة مئوية مدة كل دورة 30 ثانية لكل درجة وزمن النقل من درجة إلى أخرى تقريباً 5 ثوانية قمنا بإجراء الدورات الحرارية في مخابر الكيمياء بكلية طب الأسنان وذلك باستخدام جهاز الدورات الحرارية (Memmert)، أُجريت بعدها اختبارات قوى القص (الشكل 2-48).

اختبارات قوى القص: تم اختبار قوى القص (SBS) بواسطة جهاز الاختبارات الميكانيكي (INSTRON(1195) الموجود في كلية الهندسة الميكانيكية جامعة دمشق، حيث وضعت العينات المراد قياس شدة ارتباطها ضمن قالب معدني في وسط طاولة عمل الجهاز ثم أنزل رأس أداة التطبيق عبارة عن شفرة بحيث يكون منحى تطبيق القوى مماساً لسطح الارتباط (وهو السطح الواصل بين العاج من جهة والمادة المرممة من جهة أخرى)، ثم طُبِّقَت القوى بسرعة 5 ملم/دقيقة حتى سماع صوت يدل على حدوث الفشل وقُرئت النتائج من لوحة الجهاز التي سجلت أعلى قيمة وصلت إليها العينة لحظة حدوث الفشل وتم تسجيل هذه النتائج في استمارة خاصة بالبحث (الشكل 2-49).

فحص سطح الارتباط تحت المجهر الإلكتروني الماسح: بعد تطبيق اختبارات قوى القص بواسطة جهاز INSTRON تم فحص سطح الارتباط بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح (Tescan Vega II XMU Variable Pressure) الموجود في هيئة الطاقة الذرية (الشكل 2-50)، بتكبير يتراوح بين (300-3000) مرة لمعرفة مكان الكسر في سطح الارتباط (فشل الارتباط الحادث) ووُضِعَت المعايير التالية لتقييم الفشل وفقاً لـ Burrow وزملاؤه 2003:

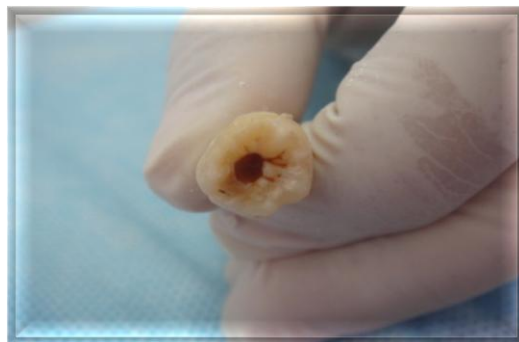
1 - adhesive fracture كسر في الارتباط: 100 % من سطح الارتباط انكسر بين العاج والمادة الرابطة (الشكل: 12 في الملاحق).

2 - cohesive resin fracture كسر في الراتنج المتماسك: 100% من الفشل كان في المادة الرابطة أو في الراتنج المركب (الشكل: 11 في الملاحق).

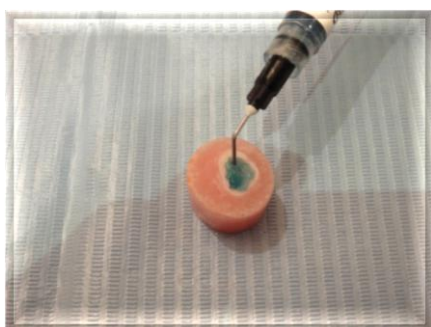
3 - mixed fracture فشل مختلط: إن كان الفشل مشترك بين فشل ارتباط على سطح العاج مع فشل ارتباط على مستوى نظام الربط (الشكل: 17 في الملاحق) .



الشكل (2-41): العينة بعد تجريف النخر بالـ Carisolv®



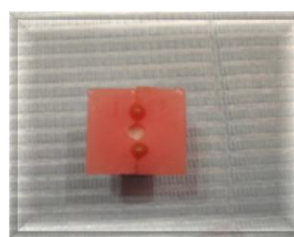
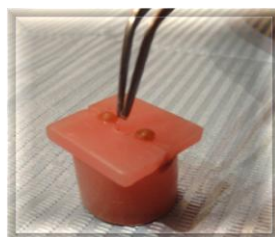
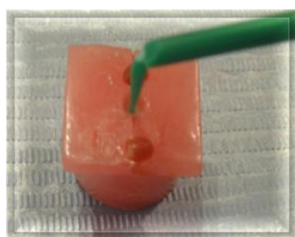
الشكل (2-40): العينة قبل تجريف النخر



الشكل (2-43): تخريش السطح العاجي



الشكل (2-42): العينة في قالب الأكريل



الشكل (2-44): تطبيق قالب الاكريل على العينة، تطبيق شريط السيللونييد داخل القالب وتطبيق المادة الرابطة



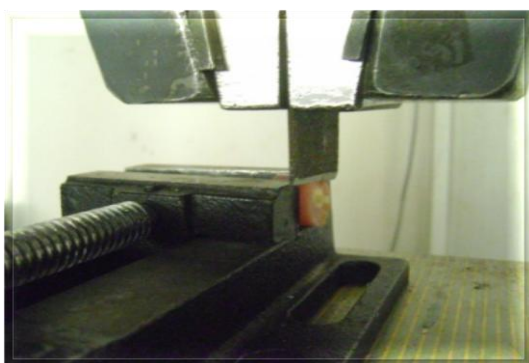
الشكل (2-46): العينة فور الانتهاء من تطبيق الكمبوزيت



الشكل (2-45): تطبيق الكمبوزيت داخل قالب الاكريل



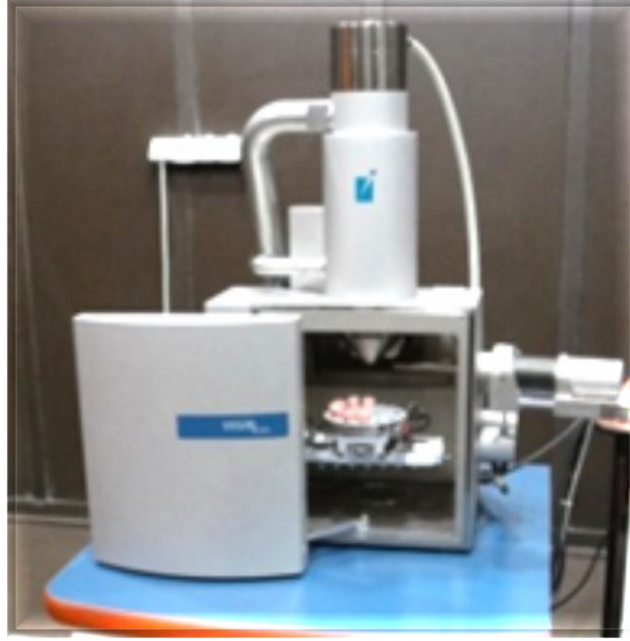
الشكل (2-47): عينة فحوص قوى القص



الشكل (2-49): إجراء فحوص القص (SBS)



الشكل (2-48): إجراء الدورات الحرارية



الشكل (2-50) فحص سطح الفشل تحت المجهر الإلكتروني الماسح

ثم تم تدوين النتائج ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0، عند مستوى الدلالة $P \geq 0.05$ ، ومستوى الثقة 95%، حيث تم الاعتماد على اختبار تحليل التباين ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط إجهاد القص بين المجموعات الأربع المدروسة ولدراسة دلالة الفروق في متوسط إجهاد القص بين مجموعات نوع الكسر الحاصل في عينة دراسة قوى القص، كما تم الاعتماد على المقارنة الثنائية وفقاً لطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط إجهاد القص بين مجموعات نوع الكسر الحاصل في عينة دراسة قوى القص، كما تم الاعتماد على اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات أنواع الكسر الحاصلة بين المجموعات الأربع المدروسة.

3-2-2 الطرائق المستخدمة في الدراسة السريرية والجراثيمية:

إنَّ الدِّراسة السَّريريَّة لأيِّ بحثٍ طبِّيٍّ مهمَّةٌ جدًّا، وتُغني البحثَ بدقَّةٍ وفعاليَّةٍ المواد والطرائق المستخدمة، وبالتالي فإنَّ النَّتائج التي يتمُّ الحصول عليها يمكن تطبيقها سريريًّا، دُعِّمَت الدراسة السريرية بالدراسة الجرثومية نظراً للدور الهام للجراثيم بتطور الآفة النخرة وحدوث نكس النخر.

فُيِّمَ عن طريق هذا الجزء من الدراسة :

✦ فعَّالية كل من طريقتي تجريف النخر المتبعة عن طريق تحري بقاء عاج نخر بعد التجريف

بواسطة جهاز DIAGNOdent pen.

✦ مقدار الألم الذي شعر به المريض أثناء تجريف النخر عن طريق مقياس الألم الرقمي

.NRS

✦ الزمن اللازم لتجريف النخر بإحدى الطريقتين السابقتين.

✦ أثر كل من طريقتي تجريف النخر على تعداد جراثيم الحفرة النخرة.

- تم إنجاز الدراسة السريرية الجرثومية على مرحلتين :

- مرحلة العمل المخبري: تم إنجازها في مخابر علوم الحياة - في كلية طب الأسنان مع

الاستعانة بقسم الجراثيم في كلية طب البشري - جامعة دمشق، حيث حُضرت أوساط الزرع

(الوسط الناقل - ووسط الزرع الجرثومي الصلب) وأنجزت خطوات الزرع الجرثومي المختلفة.

- مرحلة العمل السريري: تم إنجازها في كلية طب الأسنان - جامعة دمشق - قسم مداواة

الأسنان، حيث جُمِعَت عينة الدراسة وطُبِّقَت وسائل التجريف المختلفة وتم تحري وجود عاج

نخر متبقي بعد التجريف بواسطة جهاز DIAGNOdent pen كما تم حساب الزمن الذي

استغرقت عملية تجريف النخر وقيّم مقدار الألم أثناء التجريف كما أُخِذَت عينات الزرع الجرثومي قبل وبعد تجريف النخر بإحدى التقنيتين السابقتين.

• مرحلة العمل السريري :

- تمّ استجواب المرضى بشكلٍ دقيقٍ للحصول على معلومات صحيحة ودقيقة عن حالة كل مريض بشكل كامل، ودُوّنت المعلومات على بطاقة خاصّة بكلّ مريض (مرفقة في نهاية هذه الفقرة).

بعد استجواب المريض، قمنا بالفحص السريري وفقاً للأصول المتبعة، أولاً بالفحص الخارجي عن طريق الرؤية المباشرة للوجه والعنق، ثمّ بالفحص الداخلي باستخدام مرآة الفم والمسبر، حيث تمّ فحص الغشاء المخاطي الفموي، ثمّ اللسان، والشّفة، ثمّ القوس السّنّية، كما أُجري الفحص الشعاعي للأسنان وفحصت حيوبتها بالاعتماد على فحص البرودة، لتقييم حالة اللب السّنّي وللتأكد من تحقق معايير انتقاء العينة سابقة الذكر.

- تم تنظيف الأسنان المنتقاة بواسطة فرشاة معقمة على سرعة بطيئة ومسحوق الخفان، ثم غُسلت بسيروم فيزيولوجي عقيم وجُفِّت بكرة قطنية معقمة وحُدِّت درجة النخر السني اعتماداً على جهاز التآلق الليزري DIAGNOdent pen نظراً لقدرة هذا الجهاز على تحديد شدة التّخور السنية حيث سجّل في جميع الحالات قيماً رقمية أكبر من 30 مما يدل على وجود نخر عاجي (Iussi وزملاؤه 2004) تمّ قياس الحفرة النخرة بواسطة DIAGNOdent pen مرتين وأخذ المتوسط الحسابي وسجلت النتائج في جدول خاص، اختير أحد السنين عشوائياً ليتم تجريف النخر فيه بواسطة الطريقة التقليدية في حين جرف النخر في السن المناظر باستخدام Carisolv® Kit.

- تجريفه النخر الميكانيكي وأخذ عينات الزرع الجرثومي: تألفت عينات مجموعة تجريف النخر الميكانيكي من 20 سن حاوي على نخر عنقية متوضعة على السطوح الدهليزية، بعد تنظيف العينات بواسطة فرشاة معقمة على سرعة بطيئة ومسحوق الخفان، وغسلها بسيروم فيزيولوجي عقيم وتجفيفها بكرة قطنية معقمة طبق خيط التباعد اللثوي وتم إزالة الطبقة السطحية النخرة من العاج بواسطة سنبله تجريف كروية معقمة على سرعة بطيئة للتخلص من الفلورا الفموية السطحية (Lima وزملاؤه 2005) (Tekeya وزملاؤه 2012)، ثم غُسلت الحفرة بسيروم فيزيولوجي عقيم وجُففت بكرات قطنية معقمة، تم بعدها العزل اللعابي مباشرة باستخدام لفافات لعابية قطنية معقمة وماصة لعاب، وأُخذت عينة الزرع الجرثومي الأولى بواسطة سنبله تجريف كروية معقمة طُبِّقت على سطح العاج بسرعة بطيئة لمدة 3 ثوان دون رذاذ مائي ثم غمس الرأس العامل للسنبله فقط في الوسط الناقل الموجود في الابدورف A حيث تم تدوير السنبله بعكس اتجاه عقارب الساعة دون رذاذ مائي، سُجل على الابدورف اسم المريض ورقم السن ومرحلة أخذ العينة الجرثومية جُرف بقية النخر بواسطة سنبله كروية معقمة على سرعة بطيئة دون استخدام الرذاذ المائي، ثم بواسطة المجارف اليدوية المعقمة على شكل ملعقة، تم التأكد من زوال النخر باستخدام المعيار السريري وهو الوصول إلى عاج مقاوم عند السبر، غُسل سطح الحفرة المجرفة عند الضرورة وفي نهاية مرحلة التجريف بواسطة سيروم فيزيولوجي عقيم وجُفِّف بواسطة كرية قطنية معقمة، ثم أخذت عينة الزرع الجرثومي الثانية بواسطة سنبله كروية معقمة على سرعة بطيئة تُدار باتجاه عقارب الساعة دون استخدام رذاذ مائي حيث طُبِّقت على سطح السن لمدة 3 ثوان ثم غُمس رأس السنبله الحامل للبرادة العاجية في الوسط الناقل الموجود في ابدورف آخر A، تم تدوير السنبله بعكس اتجاه عقارب الساعة لمدة 3 ثوان

للتأكد من انتقال البرادة العاجية إلى داخل الوسط الناقل، أُحكم إغلاق فوهة الابدورف وسُجل عليه اسم المريض ورقم السن ومرحلة أخذ العينة .

- **تجريف الميكانيكي الكيميائي وأخذ عينات الزرع الجرثومي:** تألفت عينات مجموعة تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي من 20 سنّاً حاوي على نخر عنقية متوضعة على السطوح الدهليزية، تم تطبيق نفس خطوات أخذ عينة الزرع الجرثومي الأولى (العينة الجرثومية قبل التجريف) ثم استُخدم نظام تجريف النخر Carisolv® تبعاً لتعليمات الشركة المصنعة (Medi Team Dental AB, Savedalen, Sweden) حيث طُبّق الهلام ثلاث أو أربع مرات وتم تجريف النخر بواسطة المجارف المعقمة الملحقة بالنظام، غُسلت الحفرة بين مراحل التطبيق بواسطة سيروم فسيولوجي عقيم وجُففت بكرات قطنية معقمة إلى أن تم تجريف كامل النخر حيث بقي الهلام المطبق رائقاً دون شوائب وتم الوصول إلى طبقة عاج مقاوم للسبر، غُسلت بعدها الحفرة بواسطة السيروم الفسيولوجي العقيم وجُففت بكرات قطنية معقمة وتم أخذ عينة الزرع الجرثومي الثانية من العاج (عينة العاج المجرف) بنفس الطريقة المستخدمة في مجموعة تجريف النخر الميكانيكي.

- **تحري وجود عاج نخر متبقي بعد التجريف بواسطة DIAGNOdent pen:**

بعد تجريف النخر وأخذ عينات الزرع الجرثومي استخدم جهاز كشف النخر DIAGNOdent pen لتحري خلو الحفرة من النخر وسجلت القراءات في جدول خاص، ثم شُطبت حواف الحفرة المحضرة ورُممت بالراتنج المركب وفقاً لتعليمات الشركة المصنعة.

ثم تمّ تدوين النتائج ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0، عند مستوى الدلالة $P \geq 0.05$ ، ومستوى الثقة 95%، حيث تمّ الاعتماد على اختبار T ستودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قراءات جهاز DIAGNOdent بين الفترتين

الزمنيتين المدروستين (قبل التجريف، بعد التجريف) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة، وتمّ الاعتماد على اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قراءات جهاز DIAGNOdent pen بين مجموعتي تجريف النخر في عينة الدراسة السريرية، ولدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير ونسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent pen بين مجموعتي تجريف النخر في عينة الدراسة السريرية.

- تقييم الألم الحاد أثناء تجريفه النخر:

استجوب المريض في نهاية العلاج وطلب منه تحديد درجة الألم الحادثة أثناء تجريف النخر لكل طريقة من الطريقتين السابقتين وفقاً لمقياس الألم الرقمي (NRS) وذلك تبعاً لدلائل الأرقام على مقياس الألم التي شُرحت للمريض، حيث يدل الرقم (0) إلى عدم وجود ألم أثناء العلاج وتدرج شدة الألم حتى الوصول إلى الرقم (5) الذي يدل على ألم متوسط وفي النهاية الرقم (10) الذي يدل على وجود ألم شديد غير محتمل.

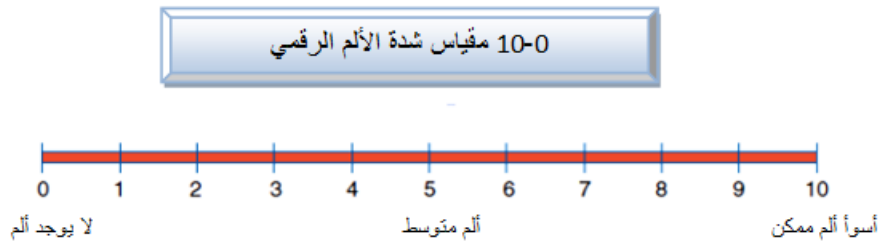
ثم تمّ تدوين النتائج ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0، عند مستوى الدلالة $P \geq 0.05$ ، ومستوى الثقة 95%، حيث تمّ الاعتماد على اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الألم على المقياس الرقمي NRS بين مجموعتي تجريف النخر من عينة الدراسة السريرية.

- حساب الزمن المستغرق في تجريفه النخر:

تم تسجيل الزمن المستغرق في العلاج بواسطة مؤقتة حيث سجل الزمن في مجموعة تجريف النخر الميكانيكية الكيمائية منذ بداية تطبيق الهلام حتى نهاية إجراءات إزالة النخر والتأكد من الوصول إلى عاج مقاوم عن طريق الفحص البصري والسبر، وفي مجموعة تجريف النخر

الميكانيكية تم حساب الزمن منذ أول تماس بين السنبله والسن حتى إزالة النخر الكامل والتأكد من الوصول إلى عاج مقاوم عن طريق الفحص البصري والسبر، وأدرجت النتائج في جدول خاص.

حسب الزمن مع الوقت المتطلب لإجراء التخدير إن لزم الأمر وأيضاً مع الوقت المتطلب للتأكد من إزالة النخر بالفحص العياني والسبر اليدوي لأن هذه الفحوص من الإجراءات الضرورية خلال المعالجة وهي متبعة في الطريقتين السابقتين بنفس الأسلوب ويبد باحث واحد وبالتالي لم تحسب كزمن ضائع بينما لم يحسب الزمن عند تطبيق DIAGNOdent pen لتحري فعالية إزالة النخر لأن الدراسة تهدف إلى تقييم الزمن ضمن الحدود السريرية المعروفة لدى الممارس العام.



الشكل (2-51): مقياس الألم الرقمي NRS

ثم تم تدوين النتائج ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0، عند مستوى الدلالة $P \geq 0.05$ ، ومستوى الثقة 95%، حيث تم الاعتماد على اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط المدة اللازمة للتجريف بين مجموعة تجريف النخر بالCarisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

• **مرحلة العمل المخبري من الدراسة السريرية والجراثومية:**

- تحضير الأوساط:

- تحضير الوسط الناقل (المرق المغذي) Nutrient Broth :

وُضِعَ مسحوق المرق المغذي في حوجلة وأُضيف له الماء المقطر الدافئ تدريجياً، بمقدار 13 غرام من المسحوق لكل 1 لتر من الماء المقطر مع التحريك المستمر حتى الوصول لمرحلة تجانس كامل الوسط سُدَّتْ فوهة الحوجلة بإحكام بقطن غير ماص ثم وُضِعَتْ في الصاد الموصل حيث تم تعقيمها تحت ضغط 1.5 بار وبدرجة حرارة 121°م لمدة 20 دقيقة، ثم نُقِلَ المرق المغذي بواسطة ماصات متعددة الأحجام 100-1000 ميكرون إلى Eppendorfs معقمة بسعة 2ml تم تسميتها (A، B) حيث ملئ بعضها (1 ml) من المرق المغذي (A) وملئ البعض الآخر (900 ميكرون) من المرق المغذي (B)، أُغْلِقَتْ Eppendorfs جيداً ووُضِعَتْ في حوامل خاصة ثم حُفِظَتْ في البراد لحين الاستخدام.

- تحضير وسط الزرع الآغار الدمى Blood Agar :

وُضِعَ مسحوق الآغار الدموي في حوجلة وأُضيف له الماء المقطر الدافئ تدريجياً مع التحريك حيث تَمَّتْ معايرة مقدار المسحوق إلى السائل (40 غرام من مسحوق الآغار الدموي لكل 1 لتر من الماء المقطر)، وُضِعَتْ الحوجلة على نار هادئة مع التحريك والتدوير باستمرار حتى الوصول إلى مرحلة تجانس كامل الوسط (غياب كتلة المسحوق) وتم التسخين مع المزج لمدة 1-2 دقيقة لإتمام التجانس دون أن يفيض الوسط إلى الخارج، ثم سُدَّتْ فوهة الحوجلة بالقطن غير الماص وعُقِّمَ الوسط بجهاز الصاد الموصل Autoclave بدرجة حرارة 121°م تحت ضغط 1.5 بار لمدة 20 دقيقة وبعد انتهاء عملية التعقيم انتظر حتى تنخفض حرارة الوسط المذاب إلى درجة 45-50°م وأُضيف دم الخروف العقيم منزوع الليفين بنسبة 5-10% إلى

الوسط مع التحريك والمزج بلطف تم ذلك داخل حجرة العمل العقيم، ثم صُبَّ الآغار الدموي مباشرة دون تريث، حيث لُهِبَتْ فوهة الحويلة وصُبَّ الغراء المدمى بثخانة قدرها 4 ملم في أطباق بتري، وأُغْلِقَت الأطباق ووُضِعَت على سطح مستوٍ أفقي وحالما تمَّ التجمد قُلِبَت الأطباق على أعطيتها وحُفِظَت بهذا الشكل المقلوب في البراد لحين الاستعمال ولمدة لا تزيد عن شهر وهذه الوضعية حوِّظ عليها أثناء حضن الوسط أيضاً.

- الزرع الجرثومي:

- معاملة العينات مرحلة المزج: عوملت العينات السابقة المأخوذة من العاج بسرعة وخلال مدة أقصاها ساعتين حيث وضعت ولمدة 30 ثانية على جهاز الدوامة (Vortex Mixer) (Singh وزملاؤه 2011) ليتم مزج وتجانس محتويات العينة.

- مرحلة التمديد: تم تمديد العينات لتقليل كثافة الخلايا الجرثومية في العينة ومن ثم استنبتت مستعمرات منفصلة قابلة للعد، أنجزت جميع الخطوات السابقة في حجرة العمل الخاصة التي تتميز بخلوها من أي تيار هوائي لمنع التلوث بغبار الهواء، تم التمديد على مرحلتين:

المرحلة الأولى: تم أخذ 100 ميكرون من العينة الموجودة في الابدروف A بواسطة الماصة (Micro Pipette) ووضعت في الابدروف B₁ الحاوي على مرق مغذي عقيم بمقدار 900 ميكرون ورجت جيداً وبشكل كافٍ باستخدام جهاز الدوامة لمدة 30 ثانية لإعطاء التجانس للمحلول الجديد.

المرحلة الثانية: تم أخذ 100 ميكرون من المرق الموجود في الابدروف السابق B₁ بواسطة الماصة ووضعت في ابدروف B₂ حاوي على مرق مغذي عقيم بمقدار 900 ميكرون أُغْلِقَ غطاء الابدروف B₂ جيداً وُجَّ بِشَكْل كافٍ لمدة 30 ثانية لإعطاء التجانس للمحلول الجديد.

- مرحلة الزرع الجرثومي: تم الزرع على الغراء المدمى العقيم داخل حجرة العمل العقيم بتركيز (0.01, 0.1, 0.2) و (0.001) للعينات المأخوذة قبل تجريف النخر وبتراكيز (0.01, 0.1, 0.2) و (0.001) للعينات المأخوذة بعد تجريف النخر، أما كيفية إجراء عملية الزرع فهي كالآتي :

✦ بذر العينة: من أجل التركيز 0.1 تم أخذ 100 ميكرون من الابدندروف الأصلي الغير ممدد A، ومن أجل التركيز 0.2 تم اخذ 200 ميكرون من الابدندروف الأصلي الغير ممدد A، بواسطة الماصة ووزع في ثلاث مناطق مختلفة على سطح الغراء الدموي العقيم Blood Agar الذي سبق صبه في أطباق بتري، ثم فرشت العينة بواسطة العصا الزجاجية بشكل حرف (L) (glass spreader) المعقمة بالتلبيب مع تدوير الوسط ببطء أثناء حركة الأداة (Sanders 2012)، بعد أن تم فرش العينة على كامل السطح أغلق الطبق وقُلب وسُجل عليه كافة المعلومات (رقم الحالة - كمية العينة المبذورة - نوع العينة قبل التجريف أم بعد التجريف - وطريقة الحضان التي سيتم إجراؤها)، أما بالنسبة لبذر العينة ذات تركيز 0.01 تم أخذ 100 ميكرون من الابدندروف B₁ الحاوي على العينة الممدة وذلك بواسطة الماصة وطُبقت نفس المراحل السابقة المتبعة بفرش العينة ذات التركيز 0.1 على سطح الغراء المدمى.

بذر العينة ذات التركيز 0.001 تم أخذ 100 ميكرون من الإبدندروف B₂ الحاوي على العينة الممدة وذلك بواسطة الماصة وطُبقت نفس المراحل السابقة المتبعة بفرش العينة ذات التركيز 0.1 على سطح الغراء المدمى.

✦ مرحلة الحضان: تم حضان أوساط الزرع السابقة هوائياً ولا هوائياً بدرجة حرارة 37°م لمدة 72 ساعة، حيث وُضعت الأطباق فوق بعضها البعض ضمن السلة الخاصة بحجرة الزرع اللاهوائي وُضِع ضمن الجرة الظرف الماز للأوكسجين لخلق جو خالٍ تماماً من الأوكسجين حيث يزال الكيس الكتيم المغلّف لهذا الظرف ويوضع مباشرة ضمن الجرة، وتغلق الجرة بسرعة

(يبدأ عادة فعل هذا الظرف مباشرة حيث يتناقص الأوكسجين ضمن جو الجرة بشكل تدريجي ويستبدل بثاني أوكسيد الكربون إلى أن ينفذ غاز الأوكسجين من وسط الجرة) توضع الجرة في الحاضنة بدرجة حرارة 37°م لمدة 72 ساعة حيث تبدأ الجراثيم الحية القابلة للنمو بالتكاثر وتشكيل المستعمرات الجرثومية، كما وضع طبقين من الغراء المدمى دون زرع اعتبرا عينة شاهدة أحدهما للزرع الهوائي والآخر للزرع اللاهوائي.

- العد الجرثومي:

وهي مرحلة حساب عدد المستعمرات الجرثومية الموجودة في كل عينة من عينات الدراسة، يجب عد المستعمرات الجرثومية المتشكلة (الناجمة عن نمو الجراثيم) ضمن وسط مضاء بشكل جيد يمكننا من رؤية المستعمرات بشكل واضح كما يمكن استخدام مكبرة ذات تكبير بسيط لرؤية هذه المستعمرات بحيث يتم عدّها بالعد العيني المباشر، تم اعتماد الأطباق التي تحوي مستعمرات جرثومية يتراوح عددها من 30-300 مستعمرة جرثومية.

أما التعداد الحيوي Viable Count فيحسب من التعداد الوسطي للوحدات المشكلة للمستعمرات الجرثومية في كل طبق من أطباق بتري في كمية 1 مل (CFU/ml)

(Colonies Forming Unit/ml) ونحصل عليه كما يلي :

1 - نقوم بتعداد المستعمرات الجرثومية المبذورة بتركيز 0.2 مل ثم نضرب الرقم الذي حصلنا عليه بـ 5 بذلك نحصل على التعداد الحيوي للمستعمرات في كمية 1 مل من المعلق الجرثومي.

2 - ثم نقوم بتعداد المستعمرات الجرثومية المبذورة بتركيز 0.1 مل ثم نضرب الرقم الذي حصلنا عليه بـ 10 وبذلك نحصل على التعداد الحيوي للمستعمرات في كمية 1 مل من المعلق الجرثومي.

3 - كما نقوم بتعداد المستعمرات الجرثومية المبذورة بتركيز (0.01) مل ثم نضرب الرقم الذي حصلنا عليه بـ 100 وبذلك نحصل على التعداد الحيوي للمستعمرات في كمية 1 مل من المعلق الجرثومي.

4 - ونقوم بتعداد المستعمرات الجرثومية المبذورة بتركيز (0.001) مل ونضرب الرقم الذي حصلنا عليه بـ 1000 وبذلك نحصل على التعداد الحيوي للمستعمرات في كمية 1 مل من المعلق الجرثومي.

5 - بعد ذلك نقوم بحساب المتوسط الحسابي للأرقام التي حصلنا عليها وفقاً لنوع العينة المأخوذة قبل تجريف النخر أو بعد تجريف النخر بذلك نحصل على قيمة تقريبية للقيمة الحقيقية للتعداد الحيوي للمستعمرات الجرثومية المتشكلة للعينة الأصلية.

تمّ تدوين النتائج ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0، عند مستوى الدلالة $P \geq 0.05$ ، ومستوى الثقة 95%، حيث تم الاعتماد على اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية واللاهوائية (Cfu/ml) بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (قبل التجريف، بعد التجريف) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة، و تم الاعتماد على اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية واللاهوائية (Cfu/ml) بين مجموعتي تجريف النخر، ولدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير ونسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية واللاهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ CarisolV ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.



الشكل (53): تعقيم الغراء الدموي بالصناديق



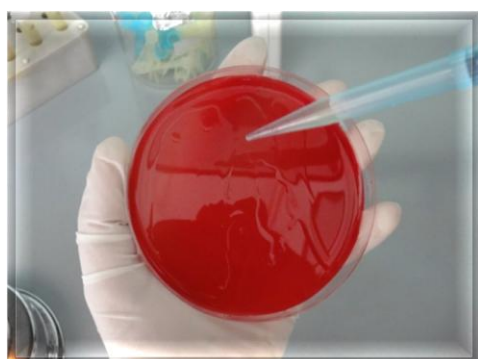
الشكل (52): حل الغراء الدموي بالماء المقطر



الشكل (55): عينة الزرع الجرثومي على جهاز الدوامة



الشكل (54): أطباق بتري بعد صب الغراء الدموي



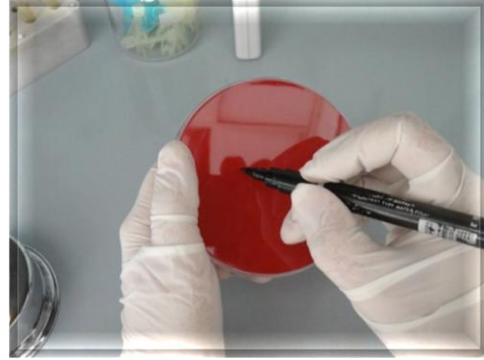
الشكل (56-2): سحب الكمية المطلوبة من العينة بالماصة



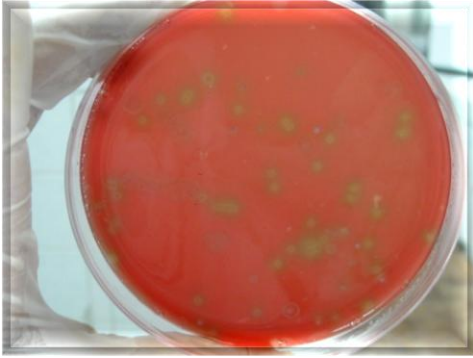
الشكل (57-2): نقل العينة للغراء الدموي



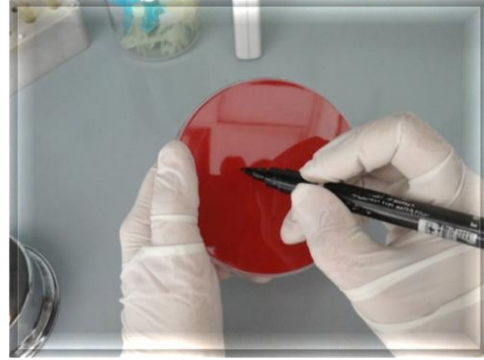
شكل (58-2): تلهيب العصا الزجاجية



شكل (59-2): فرش العينة على الآغار الدموي



الشكل (60-2): تسجيل معلومات حول العينة



الشكل (61-2): أحد الأطباق بعد الحضانة



الشكل (63-2): بعد الترميم الحفر المجرفة

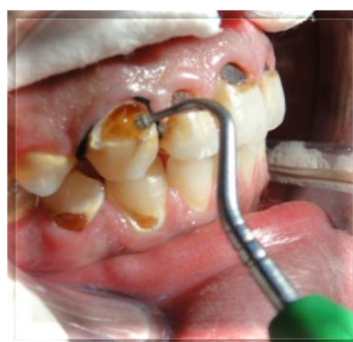
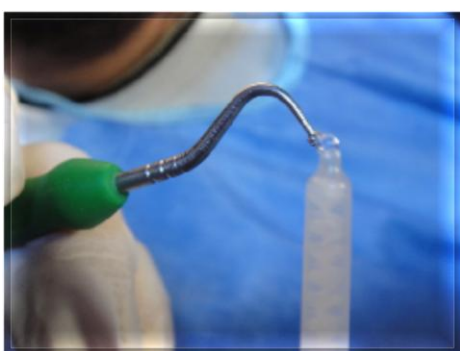


الشكل (62-2) نخور عاجية متوضعة على أعناق الأسنان الأمامية



الشكل 2-65 : تجريف النخر الميكانيكي بالمجارف اليدوية

الشكل 2-64 : تجريف النخر الميكانيكي بسنبلة كروية



الشكل 2-67 : تطبيق هلام Carisolv

الشكل 2-66 : تجريف النخر بالمجارف الملحقة بالنظام

بطاقة التّشخيص المستخدمة في الدّراسة السّريّة والجراثومية

الرقم: التاريخ:

اسم المريض: العمر: الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

المهنة:

العنوان:

هاتف المنزل: هاتف العمل:

الحالة العامّة للمريض :

الشكوى :

تاريخ إجراء المعالجة:

الأسنان المعالجة:

رقم السن المعالج وفقاً لنوع المعالجة:

تجريف النخر الميكانيكي :

تجريف نخر Carisolv®Kit :

السن المجرّف ميكانيكياً:

مرحلة أخذ العينة الجرثومية: قبل المعالجة ☐ بعد المعالجة ☐

الألم أثناء التجريف وفقاً لمشعر NRS ☐ الحاجة إلى تخدير ☐

تقييم فعالية إزالة النخر :

➤ سماع الصرير العاجي ☐

➤ جهاز الـ DIAGNOdent :

قبل اجراء المعالجة ☐ بعد اجراء المعالجة ☐

الزمن المستغرق في تجريف النخر : ☐

السن المجرّف Carisolv®Kit :

مرحلة أخذ العينة الجرثومية: قبل المعالجة ☐ بعد المعالجة ☐

الألم أثناء التجريف وفقاً لمشعر NRS ☐ الحاجة إلى تخدير ☐

فعالية إزالة النخر :

➤ سماع الصرير العاجي ☐

➤ تسجيلات جهاز الـ DIAGNOdent: قبل المعالجة ☐ بعد المعالجة ☐

الزمن المستغرق في تجريف النخر: ☐

ملاحظات:

.....
.....



الباب الثالث

النتائج و الدراسة الإحصائية التحليلية

Results and Statistical Analysis

1-3 النتائج والبيانات التفصيلية لعينة البحث:

1-1-3 نتائج الدراسة المخبرية:

- نتائج عينة دراسة القساوة المجهريّة:

تم فحص القساوة المجهريّة للسطوح العاجية على بعد 100-200-300 ميكرون من قعر الحفرة التابعة لـ 40 نصف رحي والتي قسّمت إلى أربع مجموعات متساوية وفقاً لنوع العاج وطريقة التجريف المتبعة (مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة تطبيق الـ Carisolv® على عاج سليم، مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)).

نتائج مجموعة العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالـ Carisolv® : بلغ المتوسط الحسابي لقساوة النسخ العاجية المتبقية بعد تجريف النخر بالـ Carisolv® (72.23 HV)، أما المتوسط الحسابي للقساوة على بعد (100-200-300) ميكرون من قعر الحفرة المتبقية بعد تجريف النخر بالـ Carisolv® فبلغ وبالترتيب (64.30 HV - 77.52 - 74.88).

وبينت نتائج مجموعة العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالطريقة الميكانيكية: أنّ المتوسط الحسابي لقساوة النسخ العاجية المتبقية بعد تجريف النخر في هذه المجموعة (75.98 HV) أما المتوسط الحسابي للقساوة على بعد (100-200-300) ميكرون من قعر الحفرة المتبقية بعد تجريف النخر بالطريقة التقليدية فبلغ وبالترتيب (72.51 HV - 79.11 - 76.31).

النتائج

وكانت نتائج مجموعة العاج السليم المطبق عليه الـ Carisolv® كما يلي: بلغ المتوسط الحسابي لقساوة النسيج العاجية السليمة المطبق عليها هلام Carisolv في هذه المجموعة (HV 77.05)، أما المتوسط الحسابي لقساوة النسيج العاجية السليمة على بعد (100-200-300) ميكرون من قعر الحفرة المحضرة المطبق عليها Carisolv فبلغ وبالترتيب (HV 76.97-78.83-75.34).

أما نتائج مجموعة العاج السليم: فقد بلغ المتوسط الحسابي لقساوة النسيج العاجية السليمة (HV 78.53) أما المتوسط الحسابي على بعد (100-200-300) ميكرون فقد بلغ (HV 76.18-79.24-80.18)، وقد أدرجت البيانات التفصيلية في الجدول رقم (1) في الملاحق.

- نتائج فحص سطوح العينات المجروفة تحت المجهر الإلكتروني الماسح :

أجريت هذه الدراسة على 10 أرحاء بشرية دائمة حاوية على نخور إطباقية، قُسمت إلى مجموعتين متساويتين تبعاً لطريقة التجريف المتبعة، فُحصت سطوحها الإطباقية المتبقية بعد تجريف النخر بالمجهر الإلكتروني، وأبدى سطح العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالـ Carisolv®KIT سطح غير نظامي مع كثافات مختلفة وخشونة العاج بين القنيوي ووجود أنابيب عاجية مفتوحة بأعداد كبيرة البعض منها يحوي على ألياف تومز ، والقليل من الأنابيب العاجية مغلقة جزئياً ببقايا من طبقة اللطاخة التي لم تزل بشكل كامل بواسطة Carisolv®KIT الشكل (5) في الملاحق.

في حين أظهر المسح الإلكتروني لسطح العاج المجروف ميكانيكياً شكل غير نظامي يحوي على آثار التجريف ووجود لطبقة لطاخة واضحة مغطية للسطح ناجمة عن التجريف الميكانيكي وبقايا قطع عاجي تسد فوهات الأنابيب العاجية الشكل (1) في الملاحق.

- نتائج بحينة حواصة قوى القص:

تم إجراء فحوص القص لـ 40 رحي بشرية دائمة، قُسمت إلى قسمين يحوي القسم الأول 30 رحي (حاوية على نخور إطباقية تمتد إلى منتصف المسافة بين الملتقى المينائي العاجي والللب السني) قُسمت بدورها إلى ثلاث مجموعات متساوية وفقاً لطريقة تجريف النخر المتبعة وطريقة ربط المادة المرممة المستخدمة (مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® مع تخريش، مجموعة تجريف العاج بالـ Carisolv® دون تخريش، مجموعة تجريف النخر ميكانيكياً) أما القسم الآخر المجموعة الرابعة الشاهدة (عينة العاج السليم) المؤلفة من سطوح عاجية سليمة أخذت من 10 أسنان، كما تم فحص سطح العينات بعد تطبيق قوى القص تحت المجهر الالكتروني الماسح لمعرفة مكان حدوث فشل الارتباط ، وكانت النتائج كما يلي:

■ نتائج فحوص قوى القص :

بينت نتائج فحوص قوى القص لمجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® مع تخريش أنَّ متوسط قوى القص لعينات السطوح العاجية المخرشة والمجرفة بالـ Carisolv® والمرتبطة بالراتنج المركب (7.19) ميغا باسكال، و بينت نتائج مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® دون تخريش أنَّ متوسط قوى القص لعينات السطوح العاجية المجرفة بالـ Carisolv® والمرتبطة بالراتنج المركب دون تخريش (2.94) ميغا باسكال، أما نتائج مجموعة تجريف النخر ميكانيكي فبينت أنَّ متوسط قوى القص لعينات السطوح العاجية المجرفة بالطريقة التقليدية المرتبطة مع الراتنج المركب (5.22) ميغا باسكال، ونتائج مجموعة العاج السليم بينت أنَّ متوسط قوى القص لعينات العاج السليم المرتبطة مع الراتنج المركب (11.72) ميغا باسكال وأدرجت البيانات التفصيلية في الجدول رقم (2) في الملاحق.

■ نتائج الفحص بالمجهر الإلكتروني الماسع لسطح الارتباط:

أظهرت مجموعة (تجريف Carisolv® مع تخريش) حدوث الفشل كالتالي: 10% كسر في

الارتباط، 70% كسر في الراتنج المتماص، 20% فشل مختلط.

في حين أظهرت مجموعة (تجريف Carisolv® دون تخريش): 60% كسر في الارتباط،

20% كسر في الراتنج المتماص، 20% فشل مختلط.

كما أظهرت مجموعة (تجريف ميكانيكي): 10% كسر في الارتباط، 70% كسر في الراتنج

المتماص، 20% فشل مختلط.

أما مجموعة (العينة الشاهدة-العاج السليم) فأظهرت: 0% كسر في الارتباط، 60% كسر في

الراتنج المتماص، 40% فشل مختلط. وأدرجت البيانات التفصيلية في الجدول رقم (2) في

الملاحق.

3 1 2 نتائج الدراسة السريرية والجرثومية:

تم تقييم فعالية كل من طريقتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية عن طريق تحري

وجود عاج نخر متبقي بعد التجريف باستخدام جهاز DIAGNOdent pen، وتم حساب الزمن

اللازم لتجريف النخر بإحدى طريقتي تجريف النخر السابقتين بالدقائق، والألم الحادث أثناء

التجريف اعتماداً على مقياس الألم الرقمي NRS، كما درس أثر كل من تقنيتي تجريف النخر

على تعداد جراثيم الحفرة النخرة، أجريت الدراسة السريرية على 40 سناً حياً علوية وسفلية

(مؤلفة من أسنان أمامية وضواحك) حاوية على نخور عنقية متوضعة على السطوح الدهليزية،

النتائج

متواجدة لدى 20 مريضاً ومريضةً بحيث يتواجد لدى كل مريض سنين متناظرين في نفس الفك، وقد أُختير أحد السنين عشوائياً ليتم تجريف النّخر فيه بواسطة الطريقة التقليدية الميكانيكية في حين جُرّف النخر في السن الآخر باستخدام الطريقة الميكانيكية الكيميائية، وكانت النتائج كالآتي:

- نتائج كشف النخر بواسطة جهاز DIAGNOdent pen.

بلغ متوسط قراءات جهاز DIAGNOdent pen لعينات مجموعة التجريف الميكانيكي الكيميائي قبل التجريف (72.75) وبعد التجريف (12)، في حين بلغ متوسط قراءات الجهاز لعينات التجريف الميكانيكي قبل التجريف (65.95) وبعد التجريف بين (9.30)، وجاءت قراءات جهاز DIAGNOdent pen لعينات المجموعتين بعد التجريف أقل من 20 وأدرجت البيانات التفصيلية في جدول رقم (3) في الملاحق.

- نتائج الألم الملاحظ من قبل المريض أثناء التجريف:

بلغ المتوسط الحسابي لمقدار الألم الملاحظ من قبل المريض أثناء تجريف النخر باستخدام Carisolv® وفقاً لمقياس الألم NRS (2.94) وبلغت نسبة إجراء تخدير لعينات هذه المجموعة 10 % ، في حين بلغ المتوسط الحسابي لمقدار الألم الملاحظ من قبل المريض أثناء تجريف النخر الميكانيكي (5.94) وبلغت نسبة إجراء التخدير لعينات هذه المجموعة 20% و أدرجت البيانات التفصيلية في جدول رقم (3) في الملاحق.

- نتائج الزمن المستغرق في تجريف النخر:

استغرق تجريف النخر باستخدام الطريقة الميكانيكية الكيميائية (6.65 دقيقة) في حين استغرق تجريف النخر باستخدام الطريقة الميكانيكية (3.95 دقيقة) وأدرجت البيانات التفصيلية في جدول رقم (3) في الملاحق.

- نتائج تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية واللاهوائية (cfu/ml) قبل وبعد التجريف:

■ تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية قبل وبعد التجريف وفقاً لطريقة التجريف المتبعة:

بلغ المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية قبل التجريف في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ($10^4 \times 4.74$ cfu/ml) وكان الحد الأدنى لتعداد المستعمرات (cfu/ml) $10^3 \times 7.2$ والحد الأعلى ($10^5 \times 1.2$ cfu/ml)، أم المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية بعد التجريف ($10^2 \times 8.94$ cfu/ml) وبلغ الحد الأدنى (0) والحد الأعلى ($10^3 \times 2.89$ cfu/ml).

بلغ المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية في مجموعة تجريف النخر الميكانيكي قبل التجريف ($10^4 \times 3.27$ cfu/ml) وكان الحد الأدنى لتعداد المستعمرات (cfu/ml) $10^3 \times 6.6$ والحد الأعلى ($10^5 \times 2$ cfu/ml)، أم المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية بعد التجريف ($10^2 \times 6.64$ cfu/ml) وبلغ الحد الأدنى (0) والحد الأعلى ($10^3 \times 4.6$ cfu/ml).

النتائج

- تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية قبل وبعد التجريف وفقاً لطريقة التجريف المتبعة:

بلغ المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® قبل التجريف ($10^4 \times 5.82$ cfu/ml) وكان الحد الأدنى لتعداد المستعمرات ($10^3 \times 2.9$ cfu/ml) والحد الأعلى ($10^5 \times 1.8$ cfu/ml)، وبلغ المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية بعد التجريف ($10^3 \times 1.86$ cfu/ml) وبلغ الحد الأدنى (0) والحد الأعلى ($10^3 \times 8.6$ cfu/ml).

وبلغ المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في مجموعة تجريف النخر الميكانيكي قبل التجريف ($10^4 \times 2.17$ cfu/ml) وكان الحد الأدنى لتعداد المستعمرات ($10^3 \times 2.8$ cfu/ml) والحد الأعلى ($10^4 \times 5.6$ cfu/ml)، وبلغ المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية بعد التجريف ($10^3 \times 1.52$ cfu/ml) وبلغ الحد الأدنى (0) والحد الأعلى ($10^3 \times 6.2$ cfu/ml)، وأدرجت البيانات التفصيلية في الملاحق جدول رقم (4).

3 2 الدّراسة الإحصائيّة التحليليّة:

3-2-1 الدّراسة المخبريّة:

■ دراسة القساوة المجهريّة :

تم قياس مقدار القساوة المجهريّة باستخدام جهاز (Vickers hardness Test) في ثلاثة مواقع قياس مختلفة متدرّجة في العمق (على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة، على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة، على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة) لكل نصف رحي من أنصاف الأرحاء المدروسة في عينة دراسة القساوة ثمّ تمت دراسة تأثير المجموعة المدروسة وموقع القياس على قيم مقدار القساوة في عينة دراسة القساوة وكانت نتائج التحليل كما يلي:

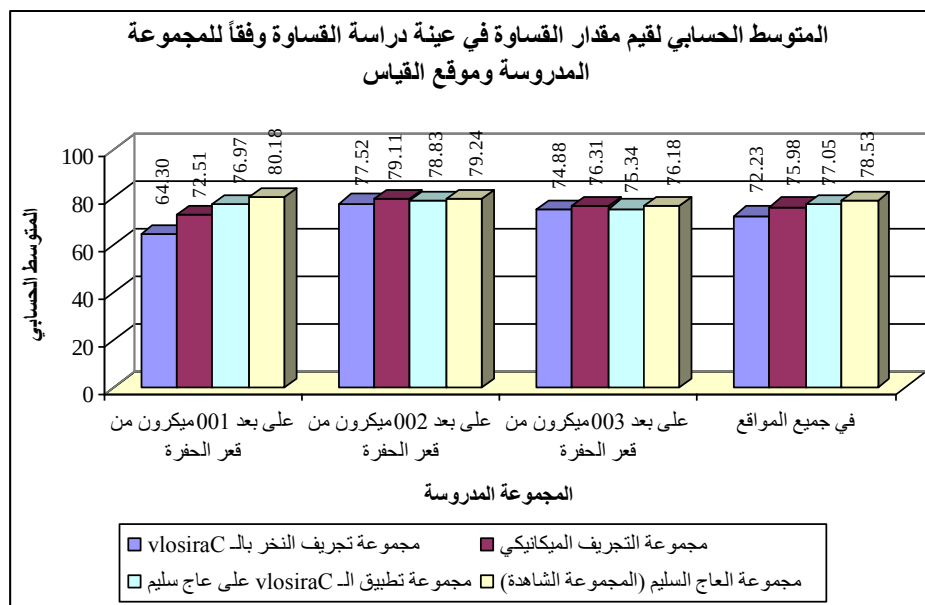
➤ دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار القساوة وفقاً لموقع القياس:

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار القساوة بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي ومجموعة تطبيق الـ Carisolv® على عاج سليم ومجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة) في عينة دراسة القساوة، وذلك وفقاً لموقع القياس كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-1) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار القساوة في عينة دراسة القساوة وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع القياس.

المتغير المدروس = مقدار القساوة						
موقع القياس	المجموعة المدروسة	عدد القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى / الحد الأعلى
على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	10	64.30	6.05	1.91	53.3 / 74.4
	مجموعة التجريف الميكانيكي	10	72.51	5.86	1.85	61.5 / 81
	مجموعة تطبيق الـ Carisolv على عاج سليم	10	76.97	6.38	2.02	65 / 86
	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	10	80.18	6.30	1.99	68 / 88
على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	10	77.52	5.98	1.89	65 / 85.5
	مجموعة التجريف الميكانيكي	10	79.11	5.66	1.79	68.3 / 86.8
	مجموعة تطبيق الـ Carisolv على عاج سليم	10	78.83	5.94	1.88	69 / 87.5
	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	10	79.24	5.91	1.87	69.7 / 87
على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	10	74.88	5.98	1.89	63 / 83.4
	مجموعة التجريف الميكانيكي	10	76.31	5.76	1.82	65 / 84.5
	مجموعة تطبيق الـ Carisolv على عاج سليم	10	75.34	5.84	1.85	66.9 / 84.3
	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	10	76.18	5.99	1.90	65.8 / 83.4
في جميع المواقع	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	30	72.23	8.20	1.50	53.3 / 85.5
	مجموعة التجريف الميكانيكي	30	75.98	6.20	1.13	61.5 / 86.8
	مجموعة تطبيق الـ Carisolv على عاج سليم	30	77.05	6.02	1.10	65 / 87.5
	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	30	78.53	6.11	1.11	65.8 / 88



مخطط رقم (3-1) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار المساواة في عينة دراسة المساواة وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع القياس.

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

جدول رقم (3-2) يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار المساواة بين المجموعات الأربع المدروسة في عينة دراسة المساواة وفقاً لموقع القياس.

المتغير المدروس	موقع القياس	بين المجموعات	مجموع المربعات	درجات الحرية	تقدير التباين	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار المساواة	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	بين المجموعات	1422.83	3	474.28	12.542	0.0004	<u>توجد فروق دالة</u>
		داخل المجموعات	1361.37	36	37.82			
		المجموع	2784.20	39				
	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	بين المجموعات	18.66	3	6.22	0.180	0.909	لا توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	1241.25	36	34.48			
		المجموع	1259.92	39				
	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	بين المجموعات	14.02	3	4.67	0.135	0.939	لا توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	1250.91	36	34.75			
		المجموع	1264.93	39				
	في جميع المواقع	بين المجموعات	650.72	3	216.91	4.838	0.003	<u>توجد فروق دالة</u>
		داخل المجموعات	5200.38	116	44.83			
		المجموع	5851.10	119				

النتائج

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 في كل من مجموعة القياسات المُجرّاة على بعد 200 ميكرون ومجموعة القياسات المُجرّاة على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار القساوة على بعد 200 ميكرون وعلى بعد 300 ميكرون بين المجموعات الأربع المدروسة في عينة دراسة القساوة المجهريّة، أما بالنسبة لمجموعة القياسات المُجرّاة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة عموماً وبالنسبة للقياسات المُجرّاة في جميع المواقع عموماً فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة وفي جميع مواقع القياس عموماً بين اثنتين على الأقل من المجموعات الأربع المدروسة في عينة دراسة القساوة المجهريّة، ولمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخرى جوهرياً في متوسط القساوة تم إجراء المقارنة الثنائية بين المجموعات وفقاً لطريقة Bonferroni كما يلي:

- نتائج المقارنات الثنائية وفقاً لطريقة Bonferroni:

جدول رقم (3-3) يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار القساوة

على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة بين المجموعات الأربع المدروسة في عينة دراسة القساوة.

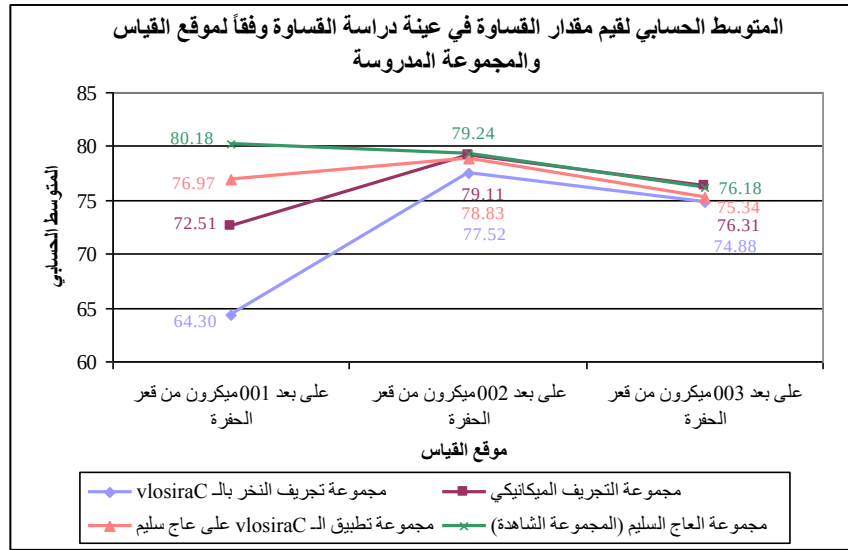
المتغير المدروس	موقع القياس	المجموعة المدروسة (I)	المجموعة المدروسة (J)	الفرق بين المتوسطين I-J (J)	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار القساوة	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	مجموعة تجريف النخر بال- Carisolv	مجموعة التجريف الميكانيكي	-8.21	2.75	0.030	<u>توجد فروق دالة</u>
			مجموعة تطبيق ال- Carisolv على عاج سليم	-12.67	2.75	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
			مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	-15.88	2.75	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
		مجموعة التجريف الميكانيكي	مجموعة تطبيق ال- Carisolv على عاج سليم	-4.46	2.75	0.682	لا توجد فروق دالة
			مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	-7.67	2.75	0.05	<u>توجد فروق دالة</u>
		مجموعة تطبيق ال- Carisolv على عاج سليم	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	-3.21	2.75	1.000	لا توجد فروق دالة
	في جميع المواقع	مجموعة تجريف النخر بال- Carisolv	مجموعة التجريف الميكانيكي	-3.74	1.73	0.194	لا توجد فروق دالة
			مجموعة تطبيق ال- Carisolv على عاج سليم	-4.81	1.73	0.038	<u>توجد فروق دالة</u>
			مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	-6.30	1.73	0.002	<u>توجد فروق دالة</u>
		مجموعة التجريف الميكانيكي	مجموعة تطبيق ال- Carisolv على عاج سليم	-1.07	1.73	1.000	لا توجد فروق دالة
			مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	-2.56	1.73	0.851	لا توجد فروق دالة
		مجموعة تطبيق ال- Carisolv على عاج سليم	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	-1.49	1.73	1.000	لا توجد فروق دالة

النتائج

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة في قيم القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® وكل من باقي المجموعات المدروسة (مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة تطبيق الـ Carisolv® على عاج سليم، المجموعة الشاهدة) على حده، وعلى بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة بين مجموعة تجريف النخر الميكانيكي ومجموعة العاج السليم من جهة أخرى، وكذلك عند المقارنة في قيم القساوة في جميع المواقع عموماً بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® وكل من مجموعة تطبيق الـ Carisolv® على عاج سليم والمجموعة الشاهدة على حده، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط مقدار القساوة بين المجموعات المذكورة في عينة دراسة القساوة المجهرية، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن مقدار القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® كانت أصغر منها في كل من باقي المجموعات المدروسة (مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة تطبيق الـ Carisolv® على عاج سليم، المجموعة الشاهدة) على حده، وأن مقدار القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة في مجموعة تجريف النخر الميكانيكي كانت أصغر منها في مجموعة العاج السليم وكذلك نستنتج أن قيم القساوة في جميع المواقع عموماً في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® كانت أصغر منها في كل من مجموعة تطبيق الـ Carisolv® على عاج سليم والمجموعة الشاهدة على حده في عينة دراسة القساوة المجهرية.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط مقدار

القساوة بين المجموعات المعنية في عينة دراسة القساوة المجهرية.



مخطط رقم (2-3) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار القساوة في عينة دراسة القساوة وفقاً لموقع القياس والمجموعة المدروسة

دراسة تأثير موقع القياس على مقدار القساوة وفقاً للمجموعة المدروسة:

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار القساوة بين مواقع القياس الثلاثة (على بعد 100 ميكرون، على بعد 200 ميكرون، على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة) في عينة دراسة القساوة، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-4) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار القساوة في عينة دراسة القساوة وفقاً لموقع

القياس ومجموعة المجموعة المدروسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	موقع القياس	عدد أنصاف الأرجاء	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار القساوة	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	10	64.30	6.05	1.91	53.3	74.4
		على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	10	77.52	5.98	1.89	65	85.5
		على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	10	74.88	5.98	1.89	63	83.4
	مجموعة التجريف الميكانيكي	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	10	72.51	5.86	1.85	61.5	81
		على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	10	79.11	5.66	1.79	68.3	86.8
		على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	10	76.31	5.76	1.82	65	84.5
	مجموعة تطبيق الـ Carisolv على عاج سليم	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	10	76.97	6.38	2.02	65	86
		على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	10	78.83	5.94	1.88	69	87.5
		على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	10	75.34	5.84	1.85	66.9	84.3
	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	10	80.18	6.30	1.99	68	88
		على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	10	79.24	5.91	1.87	69.7	87
		على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	10	76.18	5.99	1.90	65.8	83.4

النتائج

- نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

جدول رقم (3-5) اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار القساوة بين مواقع

القياس الثلاثة في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv وفي مجموعة تجريف النخر الميكانيكي وفي مجموعة تطبيق

Carisolv على عاج سليم وفي مجموعة العاج السليم

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة		مجموع المربعات	درجات الحرية	تقدير التباين	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار القساوة	تجريف النخر بالـ Carisolv	بين المجموعات	978.915	2	489.457	13.582	.0004	توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	972.992	27	36.037			
		المجموع	1951.907	29				
	تجريف النخر الميكانيكي	بين المجموعات	219.467	2	109.733	3.305	.052	لا توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	896.407	27	33.2			
		المجموع	1115.874	29				
	تطبيق Carisolv على عاج سليم	بين المجموعات	60.989	2	30.494	.831	.446	لا توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	990.206	27	36.674			
		المجموع	1051.195	29				
	العاج السليم	بين المجموعات	87.491	2	43.745	1.188	.320	لا توجد فروق دالة
		داخل المجموعات	993.916	27	36.812			
		المجموع	1081.407	29				

النتائج

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار القساوة على بعد 100 ميكرون وعلى بعد 200 ميكرون وعلى بعد 300 ميكرون في كل من مجموعة تطبيق Carisolv على عاج سليم وفي مجموعة العاج السليم على حده، وأن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة في قيم القساوة على بعد (100، 200، 300 ميكرون) في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv®، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق بين اثنتين على الأقل من مواقع القياس الثلاثة السابقة في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv®، ولمعرفة أي من المواقع يختلف عن الأخرى جوهرياً في متوسط القساوة تم إجراء المقارنة الثنائية بين مواقع القياس الثلاثة في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® وفقاً لطريقة Bonferroni كما يلي:

- نتائج المقارنات الثنائية وفقاً لطريقة Bonferroni :

جدول رقم (3-6) نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار القساوة بين

مواقع القياس الثلاثة في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv®

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	موقع القياس (I)	موقع القياس (J)	الفرق بين المتوسطين I-J (J)	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار القساوة	تجريف النخر بالـ Carisolv®	100	200	-13.22	2.68465	.000	توجد فروق دالة
			300	-10.58	2.68465	.002	توجد فروق دالة
		200	300	2.64	2.68465	1.000	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 عند المقارنة في قيم القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة من جهة وبين القساوة على بعد 200 و 300 ميكرون من جهة أخرى في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv®، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن قيم القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة في

النتائج

مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® كانت أصغر منها من قيم القساوة على بعد 200 ميكرون وعلى بعد 300 ميكرون كل على حده، أما عند المقارنة في قيم القساوة على بعد 200 ميكرون وبين قيم القساوة على بعد 300 ميكرون فقيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط مقدار القساوة على بعد 200 ميكرون و 300 ميكرون من قعر الحفرة.

ولكون مستوى الدلالة قريب جداً من 0.05 في اختبار ANOVA المجري لمجموعة تجريف النخر الميكانيكي وعلى الرغم من عدم وجود فروق دالة إحصائياً قمنا بإجراء اختبار Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسطات مقدار القساوة بين مواقع القياس الثلاثة لعينات هذه المجموعة.

جدول رقم (3-7) نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار القساوة بين مواقع القياس الثلاثة في مجموعة تجريف النخر الميكانيكي

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	موقع القياس (I)	موقع القياس (J)	الفرق بين المتوسطين I-J المعيارى	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار القساوة	تجريف النخر الميكانيكي	100	200	-6.6	2.579	.049	توجد فروق دالة
			300	-3.8	2.579	.456	لا توجد فروق دالة
		200	300	2.8	2.579	.860	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة في قيم القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة من جهة وبين قيم القساوة على بعد 200 ميكرون من جهة أخرى في مجموعة تجريف النخر الميكانيكي، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن قيم القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة في مجموعة تجريف النخر الميكانيكي كانت أصغر منها من قيم القساوة على بعد 200 ميكرون،

النتائج

كما أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 عند المقارنة في قيم القساوة على بعد 200 ميكرون وبين قيم القساوة على بعد 300 ميكرون، وهي أكبر من القيمة 0.05 عند المقارنة بين قيم القساوة على بعد 100 ميكرون وقيم القساوة على بعد 300 ميكرون، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط مقدار القساوة على بعد 200 ميكرون و 300 ميكرون من قعر الحفرة، ولا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط مقدار القساوة على بعد 100 ميكرون و 300 ميكرون من قعر الحفرة المجرفة ميكانيكياً.

■ دراسة قوى القصّ :

تم قياس قوى القصّ (بالكيلو غرام وبالنّيوتن) ثم تم حساب مقدار إجهاد القصّ (بالكغ / ملم² وبالميغاباسكال)، وتمت مراقبة أنواع الكسر الحاصل لكل سن من الأسنان المدروسة في عينة دراسة قوى القصّ تحت المجهر الإلكتروني الماسح، ثم تمت دراسة تأثير المجموعة المدروسة على إجهاد القصّ (بالميغاباسكال) وعلى تكرارات أنواع الكسر الحاصلة، كما تمت دراسة الفروق بين أنواع الكسر الحاصلة في إجهاد القصّ وكانت نتائج التحليل كما يلي:

➤ دراسة تأثير المجموعة المدروسة على إجهاد القصّ (بالميغاباسكال) :

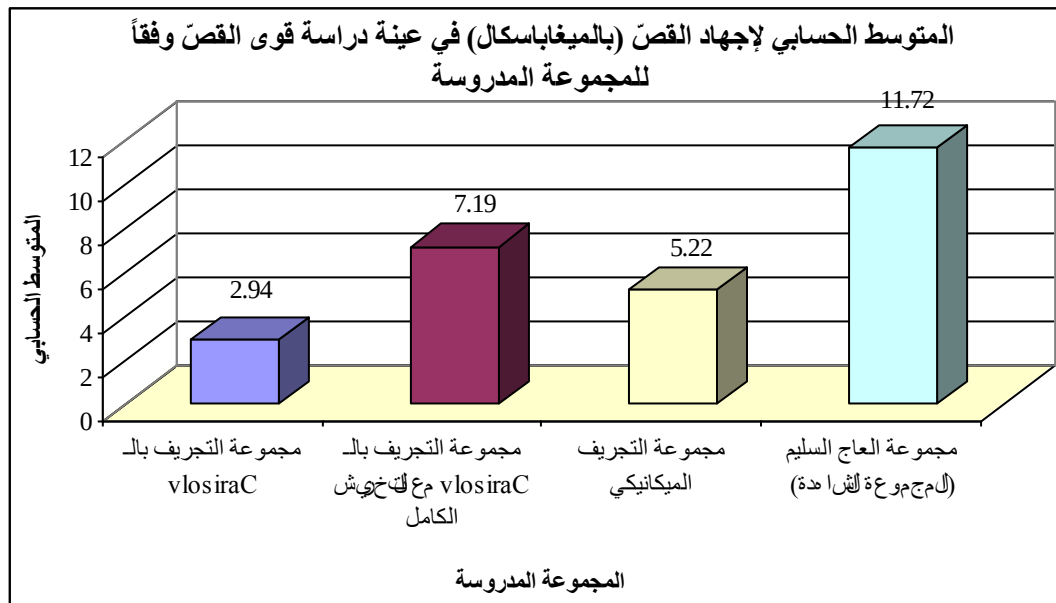
لدراسة دلالة الفروق في متوسط إجهاد القصّ (بالميغاباسكال) بين المجموعات الأربع المدروسة (مجموعة التجريف بالـ Carisolv، مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخريش الكامل، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)) تم إجراء اختبار التباين أحادي الجانب ANOVA كما يلي:

النتائج

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-8) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لإجهاد القص (بالميغاباسكال) في عينة دراسة قوى القص وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
إجهاد القص بالميجاباسكال	مجموعة التجريف بالـ Carisolv	10	2.94	1.09	0.35	1.25	5.00
	مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخریش الكامل	10	7.19	5.03	1.59	1.87	18.12
	مجموعة التجريف الميكانيكي	10	5.22	2.08	0.66	1.87	7.81
	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	10	11.72	4.83	1.53	8.12	22.81



مخطط رقم (3-3) يمثل المتوسط الحسابي لإجهاد القص (بالميغاباسكال) في عينة دراسة قوى القص وفقاً للمجموعة المدروسة.

النتائج

- نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

جدول رقم (3-9) يبين نتائج اختبار تحليل التباين ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط إجهاد القص بين المجموعات الأربع المدروسة (مجموعة التجريف بالـ Carisolv®، مجموعة التجريف بالـ Carisolv® مع التخريش الكامل، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)).

المتغير المدروس		مجموع المربعات	درجات الحرية	تقدير التباين	F	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
إجهاد القص (بالميغاباسكال)	بين المجموعات	417.38	3	139.13	10.289	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
	داخل المجموعات	486.76	36	13.52			
	المجموع	904.14	39				

يُلاحظ في الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% يوجد على الأقل أحد متوسطات إجهاد القص يختلف اختلافاً جوهرياً عن متوسط آخر في المجموعات الأربع المدروسة. ولمعرفة أي من المتوسطات يختلف عن الآخر تم إجراء المقارنة الثنائية وفق طريقة Bonferroni كما يلي:

- نتائج المقارنات الثنائية وفقاً لطريقة Bonferroni :

جدول رقم (3-10) يبين نتائج المقارنة الثنائية وفقاً لطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط إجهاد القص (بالميجاباسكال) بين المجموعات الأربع المدروسة في عينة دراسة قوى القص.

المتغير المدروس	المجموعة (I)	المجموعة (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
إجهاد القص (بالميجاباسكال)	مجموعة التجريف بالـ Carisolv	مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخريش الكامل	-4.25	1.64	0.084	لا توجد فروق دالة
		مجموعة التجريف الميكانيكي	-2.28	1.64	1.000	لا توجد فروق دالة
		مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	-8.78	1.64	0.000	توجد فروق دالة
	مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخريش الكامل	مجموعة التجريف الميكانيكي	1.97	1.64	1.000	لا توجد فروق دالة
		مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	-4.53	1.64	0.055	لا توجد فروق دالة
	مجموعة التجريف الميكانيكي	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	-6.50	1.64	0.002	توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 عند المقارنة بين

مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة) وكل من مجموعة التجريف بالـ Carisolv ومجموعة

التجريف الميكانيكي على حده، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً

في متوسط إجهاد القص بين مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة) وكل من مجموعة

التجريف بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي على حده، وبما أن الإشارة الجبرية

للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن قيم إجهاد القص في مجموعة العاج السليم (المجموعة

الشاهدة) كانت أكبر منها في كل من مجموعة التجريف بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف

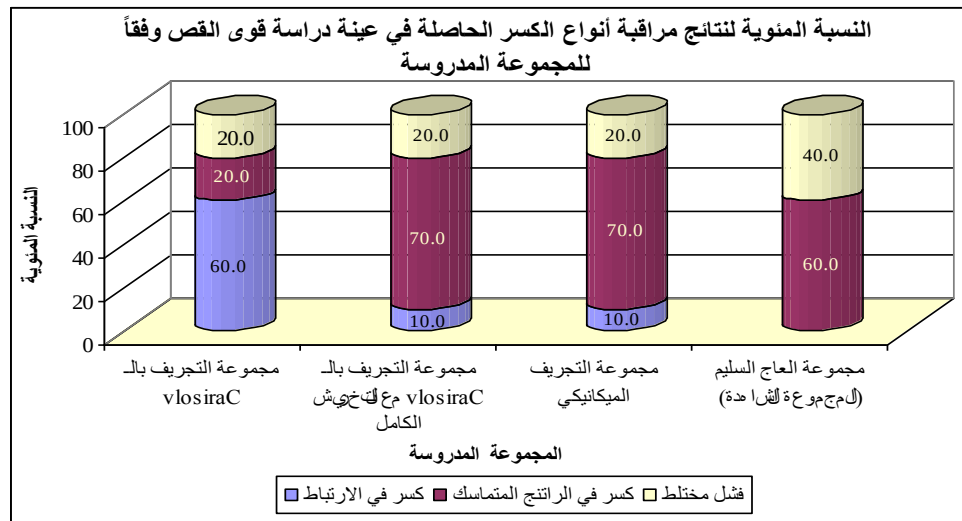
الميكانيكي على حده.

النتائج

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فنجد أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط إجهاد القص بين مجموعة التجريف بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف بالـ Carisolv® مع التخريش الكامل ومجموعة التجريف الميكانيكي، وكذلك لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط إجهاد القص بين مجموعة التجريف بالـ Carisolv® مع التخريش الكامل ومجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة) في عينة دراسة قوى القص.

- نتائج مراقبة أنواع الكسر الحاصلة بواسطة المجهر الإلكتروني الماسع وفقاً للمجموعة

المدروسة:



مخطط رقم (3-4) يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة أنواع الكسر الحاصلة في عينة دراسة قوى القص وفقاً للمجموعة المدروسة

النتائج

جدول رقم (3-11) يبين النسبة المئوية لنتائج مراقبة أنواع الكسر الحاصلة في عينة دراسة قوى القص وفقاً للمجموعة المدروسة

النسبة المئوية	عدد الأسنان	نوع الكسر الحاصل	المجموعة المدروسة
60.0	6	كسر في الارتباط	مجموعة التجريف بالـ Carisolv
20.0	2	كسر في الراتنج المتماسك	
20.0	2	فشل مختلط	
100	10	المجموع	
10.0	1	كسر في الارتباط	مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخريش الكامل
70.0	7	كسر في الراتنج المتماسك	
20.0	2	فشل مختلط	
100	10	المجموع	
10.0	1	كسر في الارتباط	مجموعة التجريف الميكانيكي
70.0	7	كسر في الراتنج المتماسك	
20.0	2	فشل مختلط	
100	10	المجموع	
0	0	كسر في الارتباط	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)
60.0	6	كسر في الراتنج المتماسك	
40.0	4	فشل مختلط	
100	10	المجموع	

دراسة تأثير المجموعة المدروسة على تكرارات أنواع الكسر الحاصلة:

لدراسة دلالة الفروق في تكرارات أنواع الكسر الحاصلة بين المجموعات الأربع المدروسة في

عينة دراسة قوى القص (مجموعة التجريف بالـ Carisolv®، مجموعة التجريف بالـ Carisolv®)

مع التخريش الكامل، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة))

تم إجراء اختبار كاي مربع كما يلي:

النتائج

- نتائج اختبار كاي مربع:

جدول رقم (3-12) يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حدوث أنواع الكسر بين المجموعات الأربع المدروسة (مجموعة التجريف بالـ Carisolv، مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخرش الكامل، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)).

المتغيران المدروسان = المجموعة المدروسة × أنواع الكسر				
عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة المقدر	دلالة الفروق
40	15.291	6	0.018	توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات حدوث أنواع الكسر بين اثنتين على الأقل من المجموعات الأربع المدروسة (مجموعة التجريف بالـ Carisolv®، مجموعة التجريف بالـ Carisolv® مع التخرش الكامل، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)) في عينة دراسة قوى القص، ولمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخرى جوهرياً في تكرارات حدوث أنواع الكسر تم إجراء اختبار كاي مربع للمقارنة الثنائية بين المجموعات الأربع المدروسة كما يلي:

- نتائج اختبار كاي مربع:

جدول رقم (3-13) يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرارات حدوث أنواع الكسر بين المجموعات الأربع المدروسة (مجموعة التجريف بالـ Carisolv، مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخرش الكامل، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)).

النتائج

المتغيران المدروسان = المجموعة المدروسة × أنواع الكسر						
المجموعة (أ)	المجموعة (ب)	عدد الأسنان	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة المقدرة	دلالة الفروق
مجموعة التجريف بالـ Carisolv	مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخريش الكامل	20	6.349	2	0.042	توجد فروق دالة
	مجموعة التجريف الميكانيكي	20	6.349	2	0.042	توجد فروق دالة
	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	20	8.667	2	0.013	توجد فروق دالة
مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخريش الكامل	مجموعة التجريف الميكانيكي	20	0	2	1.000	لا توجد فروق دالة
	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	20	1.744	2	0.418	لا توجد فروق دالة
مجموعة التجريف الميكانيكي	مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)	20	1.744	2	0.418	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة في تكرارات

أنواع الكسر الحاصلة بين مجموعة التجريف بالـ Carisolv وكل من المجموعات الثلاث الباقية

(مجموعة التجريف بالـ Carisolv مع التخريش الكامل، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة

العاج السليم (المجموعة الشاهدة)) على حده، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات

دلالة إحصائية في تكرارات حدوث أنواع الكسر بين مجموعة التجريف بالـ Carisolv وكل من

المجموعات الثلاث الباقية على حده في عينة دراسة قوى القص، وبدراسة جدول التكرارات

والنسب المئوية الموافق نستنتج أن نسبة حدوث الكسر في الارتباط في مجموعة التجريف

بالـ Carisolv كانت أكبر منها في كل من المجموعات الثلاث الباقية (مجموعة التجريف

بالـ Carisolv مع التخريش الكامل، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة العاج السليم

(المجموعة الشاهدة)) على حده في عينة دراسة قوى القص.

النتائج

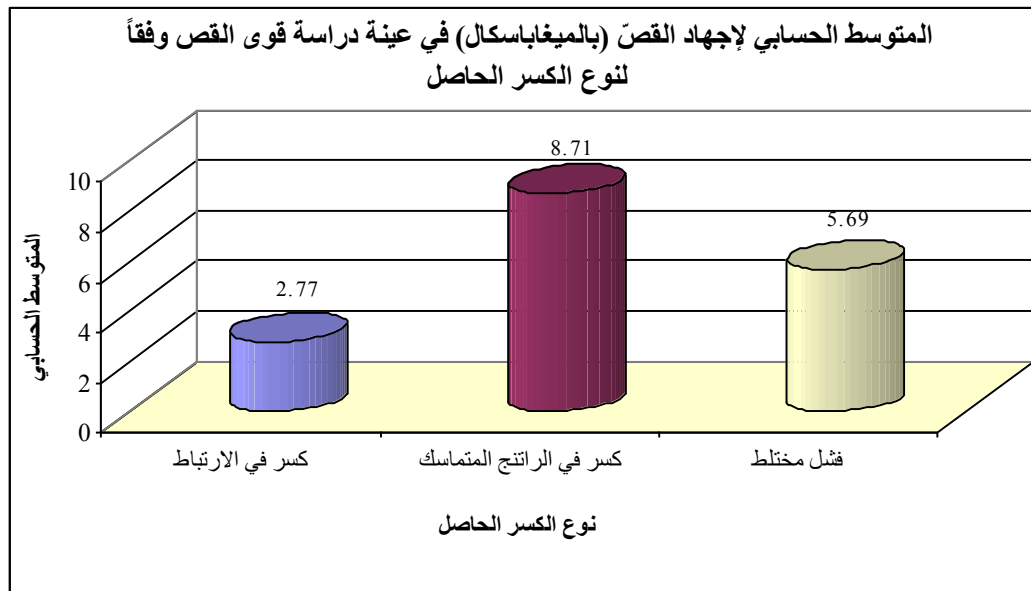
دراسة أثر نوع الكسر الحاصل على إجهاد القص في عينة دراسة قوى القص:

تم إجراء اختبار التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط إجهاد القص (بالميغاباسكال) بين مجموعات نوع الكسر الحاصل (مجموعة الكسر في الارتباط، مجموعة الكسر في الراتنج المتماسك، مجموعة الفشل المختلط) كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-14) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لإجهاد القص (بالميغاباسكال) في عينة دراسة قوى القص وفقاً لنوع الكسر الحاصل.

المتغير المدروس	طبيعة الكسر الحاصل	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
إجهاد القص بالميجاباسكال	كسر في الارتباط	8	2.77	0.84	0.30	1.87	3.75
	كسر في الراتنج المتماسك	15	8.71	5.25	1.12	1.25	22.81
	فشل مختلط	10	5.69	3.30	1.04	2.19	10.93



مخطط رقم (3-5) يمثل المتوسط الحسابي لإجهاد القص (بالميغاباسكال) في عينة دراسة قوى القص وفقاً لنوع الكسر الحاصل.

النتائج

- نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

جدول رقم (3-15) يبين نتائج اختبار تحليل التباين ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط إجهاد القص (بالميغاباسكال) بين مجموعات نوع الكسر الحاصل (مجموعة الكسر في الارتباط، مجموعة الكسر في الراتنج المتماسك، مجموعة الفشل المختلط).

المتغير المدروس	مجموع المربعات	درجات الحرية	تقدير التباين	F	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
إجهاد القص (بالميغاباسكال)	221.96	2	110.98	6.019	0.005	<u>توجد فروق دالة</u>
	682.18	37	18.44			
	904.14	39				

يُلاحظ في الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% يوجد على الأقل أحد متوسطات إجهاد القص يختلف اختلافاً جوهرياً عن متوسط آخر في مجموعات نوع الكسر الحاصل. ولمعرفة أي من المتوسطات يختلف عن الآخر تم إجراء المقارنة الثنائية وفق طريقة Bonferroni كما يلي:

- نتائج المقارنات الثنائية وفقاً لطريقة Bonferroni :

جدول رقم (3-16) يبين نتائج المقارنة الثنائية وفقاً لطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط إجهاد القص (بالميغاباسكال) بين مجموعات نوع الكسر الحاصل المدروسة في عينة دراسة قوى القص.

المتغير المدروس	نوع الكسر (I)	نوع الكسر (J)	الفرق بين المتوسطين I-J (J)	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
إجهاد القص (بالميغاباسكال)	كسر في الارتباط	كسر في الراتنج المتماسك	-5.93	1.77	0.006	<u>توجد فروق دالة</u>
		فشل مختلط	-2.91	2.04	0.483	لا توجد فروق دالة
	كسر في الراتنج المتماسك	فشل مختلط	3.02	1.64	0.220	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05. عند المقارنة في متوسط إجهاد القص بين مجموعة الكسر في الارتباط ومجموعة الكسر في الراتنج المتماسك،

النتائج

أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط إجهاد القص بين مجموعة الكسر في الارتباط ومجموعة الكسر في الراتنج المتماصك، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين سالبة نستنتج أن قيم إجهاد القص في مجموعة الكسر في الارتباط كانت أصغر منها في مجموعة الكسر في الراتنج المتماصك في عينة دراسة قوى القص.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فنجد أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط إجهاد القص بين مجموعة الفشل المختلط وكل من مجموعة الكسر في الارتباط ومجموعة الكسر في الراتنج المتماصك على حده في عينة دراسة قوى القص.

3 2 2 الدراسة السريرية والجراثومية:

- الدراسة السريرية:

سُجِّلَت القيم التي ظهرت على جهاز DIAGNOdent pen في مرحلتين اثنتين مختلفتين (قبل التجريف، بعد التجريف) لكل سن من الأسنان المدروسة في عينة الدراسة السريرية، كما قيست شدة الألم على المقياس البصري NRS لكل سن من الأسنان المدروسة في عينة الدراسة السريرية، وسجلت المدة اللازمة للمعالجة لكل عينة من عينات الدراسة السريرية.

■ دراسة دلالة الفروق في قيم جهاز DIAGNOdent pen :

تم حساب مقدار التغير في قيم جهاز DIAGNOdent pen لكل سن من الأسنان المدروسة كما في المعادلة التالية:

النتائج

مقدار تغير قيم جهاز DIAGNOdent pen لكل سن = قيم جهاز DIAGNOdent بعد التجريف - قيم جهاز DIAGNOdent قبل التجريف للسن نفسه

كما تم حساب نسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent pen لكل سن من الأسنان

المدرسة كما في المعادلة التالية:

نسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent pen لكل سن = (مقدار التغير في قيم جهاز DIAGNOdent ÷ قيم جهاز DIAGNOdent قبل التجريف) × 100 للسن نفسه

تمت دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدرسة على قيم جهاز DIAGNOdent

كما تمت دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على كل من مقادير التغير ونسب التغير في قيم

جهاز DIAGNOdent وكانت نتائج التحليل كما يلي:

دراسة تأثير المرحلة المدرسة على قيم جهاز DIAGNOdent وفقاً لطريقة

التجريف المتبعة:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قراءات جهاز

DIAGNOdent بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (قبل التجريف، بعد التجريف) في عينة

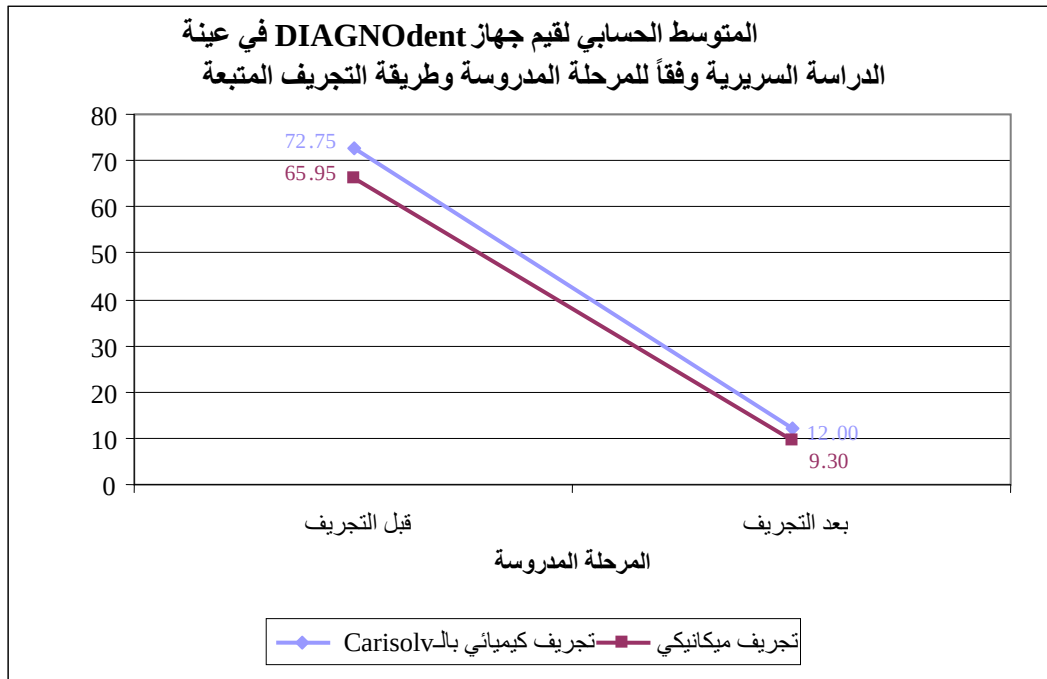
الدراسة السريرية، وذلك وفقاً لطريقة التجريف المتبعة كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-17) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة

السريرية وفقاً للمرحلة المدرسة وطريقة التجريف المتبعة.

المتغير المدروس	طريقة التجريف المتبعة	المرحلة المدرسة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
شدة النخر على جهاز DIAGNOdent	تجريف النخر بالـ Carisolv	قبل التجريف	20	72.75	8.88	1.99	54	89
		بعد التجريف	20	12.00	4.14	0.93	6	19
	التجريف الميكانيكي	قبل التجريف	20	65.95	14.47	3.24	31	82
		بعد التجريف	20	9.30	2.94	0.66	5	17



مخطط رقم (3-6) يمثل المتوسط الحسابي لقيم جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة ومجموعة طريقة التجريف المتبعة.

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة:

جدول رقم (3-18) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في قيم جهاز DIAGNOdent بين المرحلتين المدروستين (قبل التجريف، بعد التجريف) في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

المتغير المدروس = قيم جهاز DIAGNOdent						
المقارنة بين المرحلتين:	طريقة التجريف المتبعة	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد التجريف - قبل التجريف	تجريف النخر بالـ Carisolv	-60.75	-33.365	19	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
	التجريف الميكانيكي	-56.65	-17.773	19	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت طريقة

التجريف المتبعة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في قيم جهاز

DIAGNOdent بين المرحلتين المدروستين (قبل التجريف، بعد التجريف) في كل من مجموعة

النتائج

تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي على حده في عينة الدراسة السريرية، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة **نستنتج أن قيم جهاز DIAGNOdent بعد التجريف كانت أصغر منها قبل التجريف في كل من مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي على حده في عينة الدراسة السريرية.**

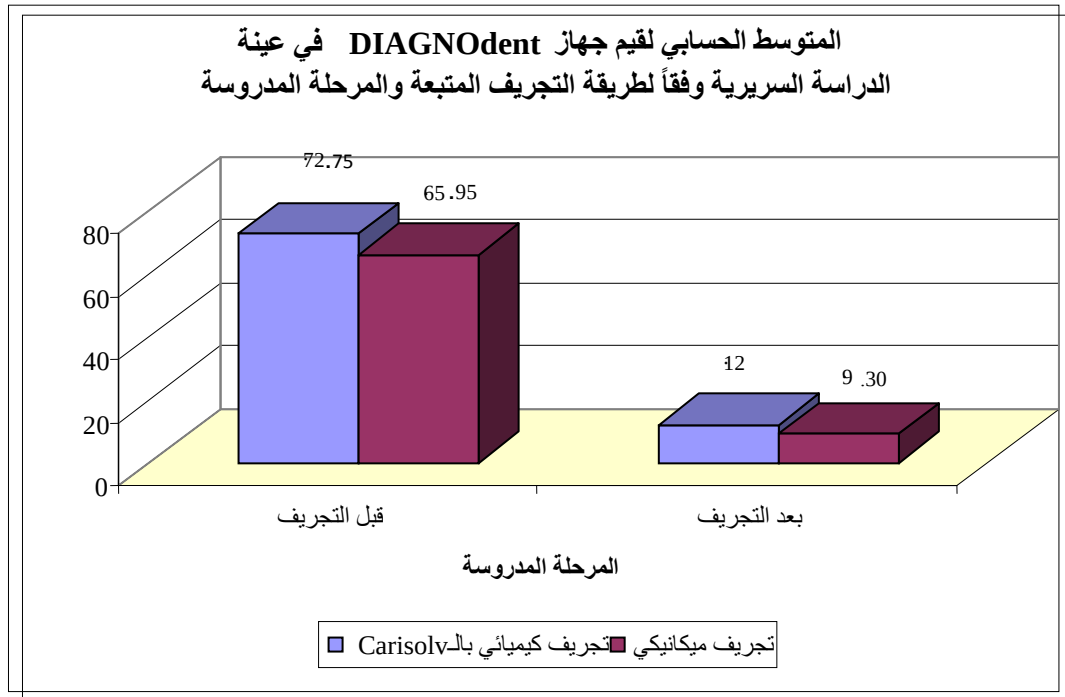
➤ **دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة على قيم جهاز DIAGNOdent:**

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قراءات جهاز DIAGNOdent بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً للمرحلة المدروسة كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-19) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقراءات جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة.

المتغير المدروس = قراءات جهاز DIAGNOdent							
المرحلة المدروسة	طريقة التجريف المتبعة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
قبل التجريف	تجريف النخر بالـ Carisolv	20	72.75	8.88	1.99	54	89
	التجريف الميكانيكي	20	65.95	14.47	3.24	31	82
بعد التجريف	تجريف النخر بالـ Carisolv	20	12.00	4.14	0.93	6	19
	التجريف الميكانيكي	20	9.30	2.94	0.66	5	17



مخطط رقم (3-7) يمثل المتوسط الحسابي لقيم جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة.

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (3-20) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط شدة النخر على جهاز DIAGNOdent بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة.

المتغير المدروس	المرحلة المدروسة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
شدة النخر على جهاز DIAGNOdent	قبل التجريف	1.791	38	6.80	3.80	0.081	لا توجد فروق دالة
	بعد التجريف	2.377	38	2.70	1.14	0.023	توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 قبل التجريف، أي أنه

عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط قيم جهاز DIAGNOdent

النتائج

قبل التجريف بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

أما بعد التجريف فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط قيم جهاز DIAGNOdent pen بعد التجريف بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين موجبة نستنتج أن قيم جهاز DIAGNOdent pen بعد التجريف في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® كانت أكبر منها في مجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على مقدار التغير في قيم جهاز DIAGNOdent:

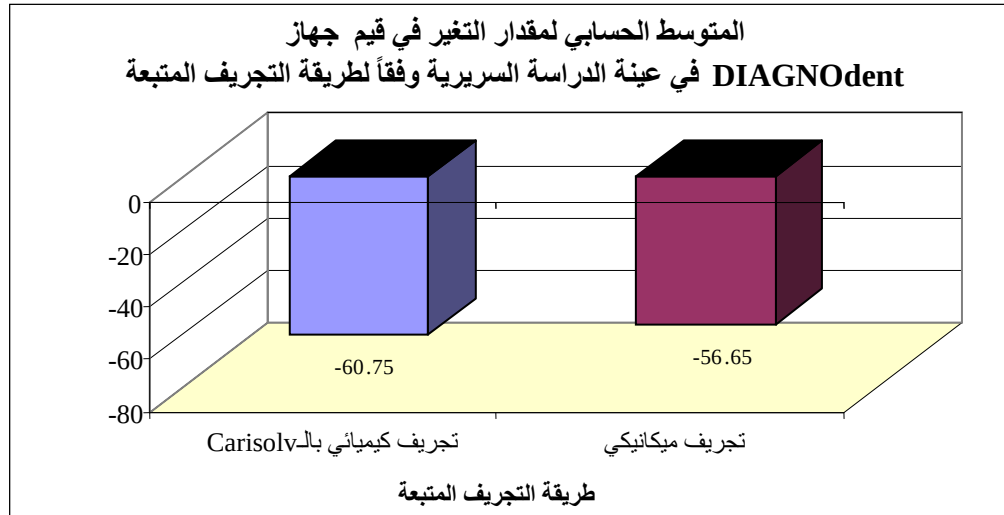
تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في قيم جهاز DIAGNOdent بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-21) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار التغير في شدة النخر على جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

المتغير المدروس	طريقة التجريف المتبعة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار التغير في شدة النخر على جهاز DIAGNOdent	تجريف النخر بالـ Carisolv	20	-60.75	8.14	1.82	-70	-41
	التجريف الميكانيكي	20	-56.65	14.25	3.19	-74	-23

النتائج



مخطط رقم (3-8) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في قيم جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (3-22) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في قيم جهاز DIAGNOdent بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار التغير في قيم جهاز DIAGNOdent	-1.117	38	-4.10	3.67	0.271	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى

الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في قيم جهاز

DIAGNOdent بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف

الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

النتائج

➤ دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على نسبة التغير في قيم جهاز

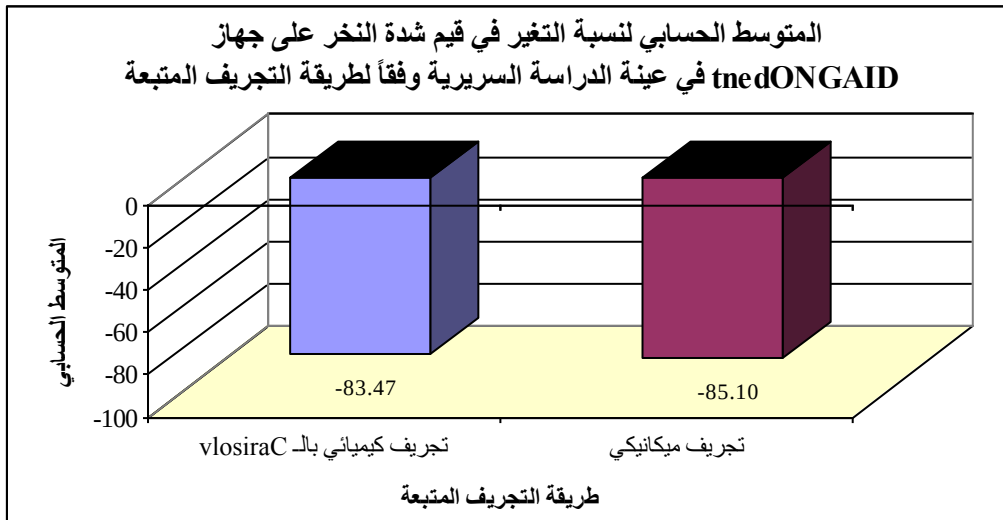
:DIAGNOdent

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent pen بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-23) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لنسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

المتغير المدروس	طريقة التجريف المتبعة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent	تجريف النخر بالـ Carisolv	20	-83.47	5.38	1.20	-91.9	-75.4
	التجريف الميكانيكي	20	-85.10	5.70	1.27	-93.7	-72.7



مخطط رقم (3-9) يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة

النتائج

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (3-24) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في قيم جهاز

DIAGNOdent بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نسبة التغير في شدة النخر على جهاز DIAGNOdent	0.926	38	1.62	1.75	0.360	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى

الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في قيم جهاز

DIAGNOdent بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي

في عينة الدراسة السريرية.

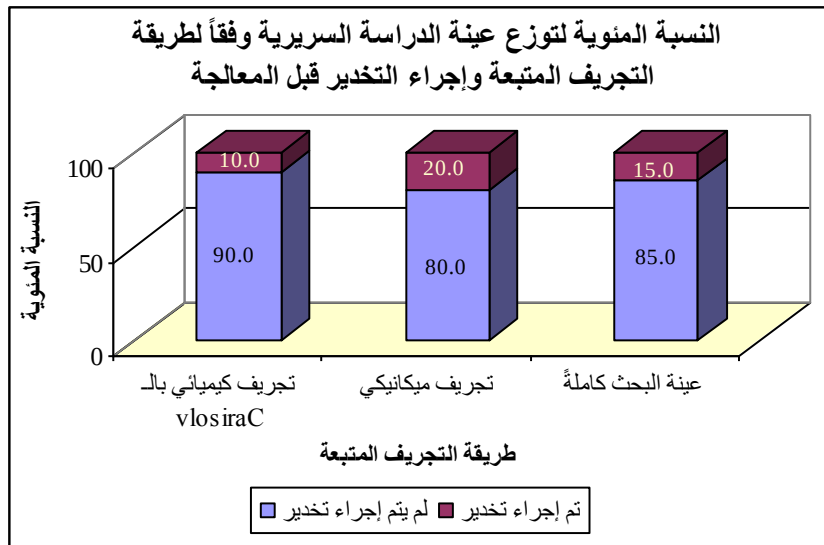
■ دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على مقدار الألم على المقياس الرقمي

:NRS

- توزع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة وإجراء التخدير قبل التجريف:

جدول رقم (3-25) يبين توزع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة وإجراء التخدير قبل التجريف

النسبة المئوية			عدد الأسنان			طريقة التجريف المتبعة
المجموع	تم إجراء تخدير	لم يتم إجراء تخدير	المجموع	تم إجراء تخدير	لم يتم إجراء تخدير	
100	10.0	90.0	20	2	18	تجريف النخر بالـ Carisolv
100	20.0	80.0	20	4	16	التجريف الميكانيكي
100	15.0	85.0	40	6	34	عينة الدراسة السريرية كاملة



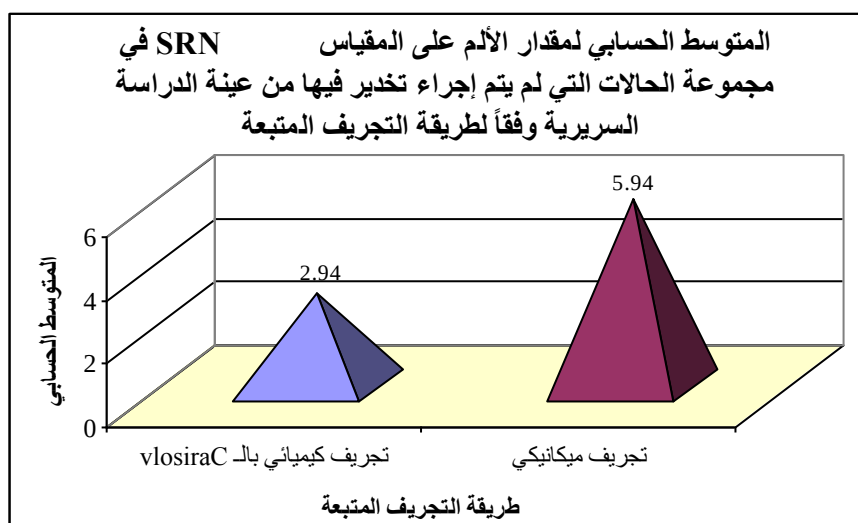
مخطط رقم (3-10) يمثل النسبة المئوية لتوزيع الأسنان في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة وإجراء التخدير قبل التجريف.

- كما تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الألم على المقياس الرقمي NRS بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في مجموعة الحالات التي لم يتم إجراء تخدير فيها من عينة الدراسة السريرية كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-26) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار الألم على المقياس الرقمي NRS في مجموعة الحالات التي لم يتم إجراء تخدير فيها من عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

المتغير المدروس	طريقة التجريف المتبعة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار الألم على المقياس الرقمي NRS	تجريف النخر بالـ Carisolv	18	2.94	1.86	0.44	0	6
	التجريف الميكانيكي	16	5.94	0.85	0.21	5	7



مخطط رقم (3-11) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الألم على المقياس الرقمي NRS في مجموعة الحالات التي لم يتم إجراء تخدير فيها من عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

- نتائج اختبار T ستبودنت للعينة المستقلة:

جدول رقم (3-27) يبين نتائج اختبار T ستبودنت للعينة المستقلة لدراسة دلالة الفرق في متوسط مقدار الألم على المقياس الرقمي NRS بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في مجموعة الحالات التي لم يتم إجراء تخدير فيها من عينة الدراسة السريرية.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفرق
مقدار الألم على المقياس الرقمي NRS	-5.895	32	-2.99	0.51	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار الألم على المقياس الرقمي NRS بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في مجموعة الحالات التي لم يتم إجراء تخدير فيها من عينة الدراسة السريرية، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين سالبة نستنتج أن قيم مقدار الألم على المقياس الرقمي NRS في مجموعة تجريف

النتائج

النخر بالـ Carisolv® كانت أصغر منها في مجموعة التجريف الميكانيكي في مجموعة الحالات التي لم يتم إجراء تخدير فيها من عينة الدراسة السريرية.

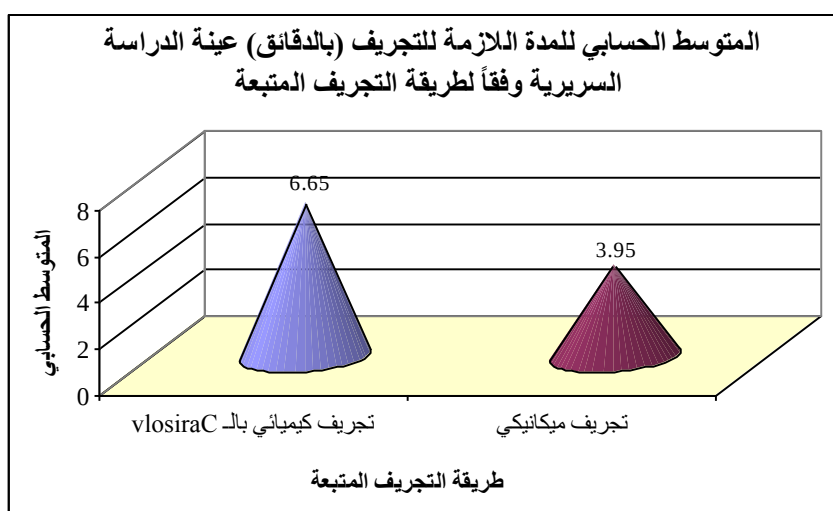
■ دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على المدة اللازمة للتجريف:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط المدة اللازمة للتجريف بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-28) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري للمدة اللازمة للتجريف في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

المتغير المدروس	طريقة التجريف المتبعة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
المدة اللازمة للتجريف	تجريف النخر بالـ Carisolv	20	6.65	1.53	0.34	3.08	10.01
	التجريف الميكانيكي	20	3.95	1.61	0.36	2.03	6.17



مخطط رقم (3-12) يمثل المتوسط الحسابي للمدة اللازمة للتجريف (بالدقائق) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

النتائج

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (3-29) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط المدة اللازمة للتجريف (بالدقائق) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
المدة اللازمة للتجريف	5.443	38	2.70	0.50	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط المدة اللازمة للتجريف (بالدقائق) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين موجبة نستنتج أن قيم المدة اللازمة للتجريف (بالدقائق) في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® كانت أكبر منها في مجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

- الدراسة الجرثومية :

تم إجراء الزرع الجرثومي الهوائي واللاهوائي وتم تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) وتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) في مرحلتين اثنتين مختلفتين (قبل التجريف، بعد التجريف) لكل سن من الأسنان المدروسة في عينة الدراسة السريرية ثم تم حساب مقدار التغير في كل من تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) وتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) لكل سن من الأسنان المدروسة كما في المعادلة التالية:

النتائج

مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml) لكل سن = تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml) بعد التجريف - تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml) قبل التجريف للسن نفسه

مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml) لكل سن = تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml) بعد التجريف - تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml) قبل التجريف للسن نفسه

كما تم حساب نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية وتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية لكل سن من الأسنان المدروسة كما في المعادلة التالية:

نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية لكل سن = (مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml) ÷ تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml) قبل التجريف) × 100 للسن نفسه

نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية لكل سن = (مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml) ÷ تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml) قبل التجريف) × 100 للسن نفسه

ثم تمت دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة على قيم كل من تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) وتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) كما تمت دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على كل من مقادير التغير ونسب التغير في كل من تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية وتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في عينة الدراسة السريرية وكانت نتائج التحليل كما يلي:

■ دراسة نتائج الزرع الجرثومي الموائي:

➤ دراسة تأثير المرحلة المدروسة على تعداد المستعمرات الجرثومية الموائية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة:

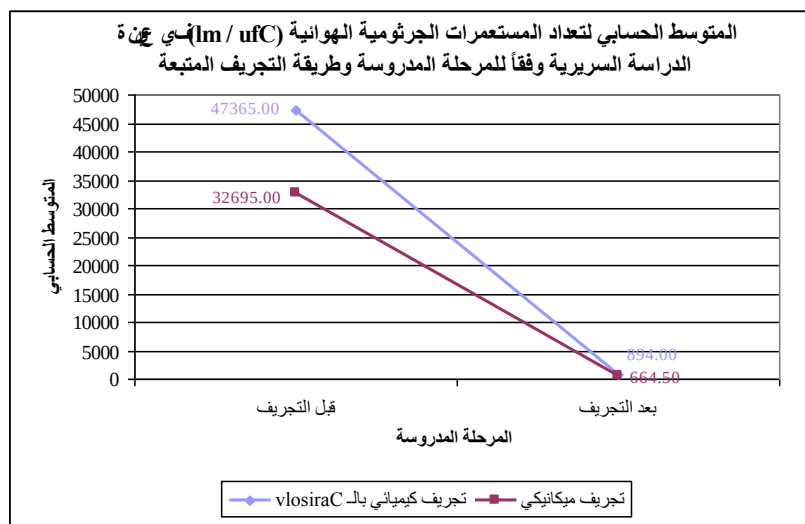
تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بين الفترتين الزمنية المدروستين (قبل التجريف، بعد التجريف) في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً لطريقة التجريف المتبعة كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-30) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لتعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة وطريقة التجريف المتبعة.

النتائج

المتغير المدروس	طريقة التجريف المتبعة	المرحلة المدروسة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml)	تجريف النخر بالـ Carisolv	قبل التجريف	20	47365.00	45190.99	10105.01	7200	120000
		بعد التجريف	20	894.00	1016.40	227.27	0	2890
	التجريف الميكانيكي	قبل التجريف	20	32695.00	47347.13	10587.14	6600	200000
		بعد التجريف	20	664.50	1373.11	307.04	0	4600



مخطط رقم (3-13) يمثل المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml) في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة ومجموعة طريقة التجريف المتبعة.

- نتائج اختبار T ستودنت للعينات المترابطة:

جدول رقم (3-31) يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml) بين المرحلتين المدروستين (قبل التجريف، بعد التجريف) في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

المتغير المدروس = تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml)						
المقارنة بين المرحلتين:	طريقة التجريف المتبعة	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد التجريف - قبل التجريف	تجريف النخر بالـ Carisolv	-46471.00	-4.675	19	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
	التجريف الميكانيكي	-32030.50	-3.033	19	0.007	<u>توجد فروق دالة</u>

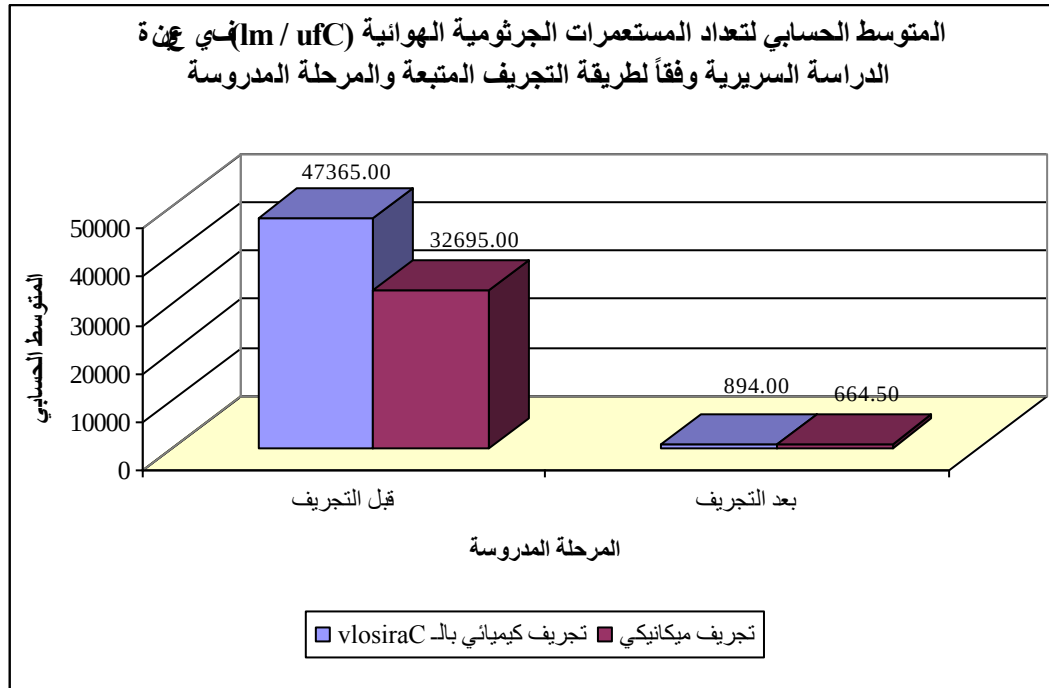
النتائج

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت طريقة التجريف المتبعة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بين المرحلتين المدروستين (قبل التجريف، بعد التجريف) في كل من مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي على حدة في عينة الدراسة السريرية، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن قيم تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بعد التجريف كانت أصغر منها قبل التجريف في كل من مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي على حدة في عينة الدراسة السريرية.

➤ دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية

وفقاً للمرحلة المدروسة:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً للمرحلة المدروسة كما يلي:



مخطط رقم (3-14) يمثل المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة.

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (3-32) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة.

المتغير المدروس	المرحلة المدروسة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية Cfu / ml	قبل التجريف	1.002	38	14670.00	14635.53	0.323	لا توجد فروق دالة
	بعد التجريف	0.601	38	229.50	382.00	0.552	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المرحلة

المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط تعداد

النتائج

المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي مهما كانت المرحلة المدروسة في عينة الدراسة السريرية.

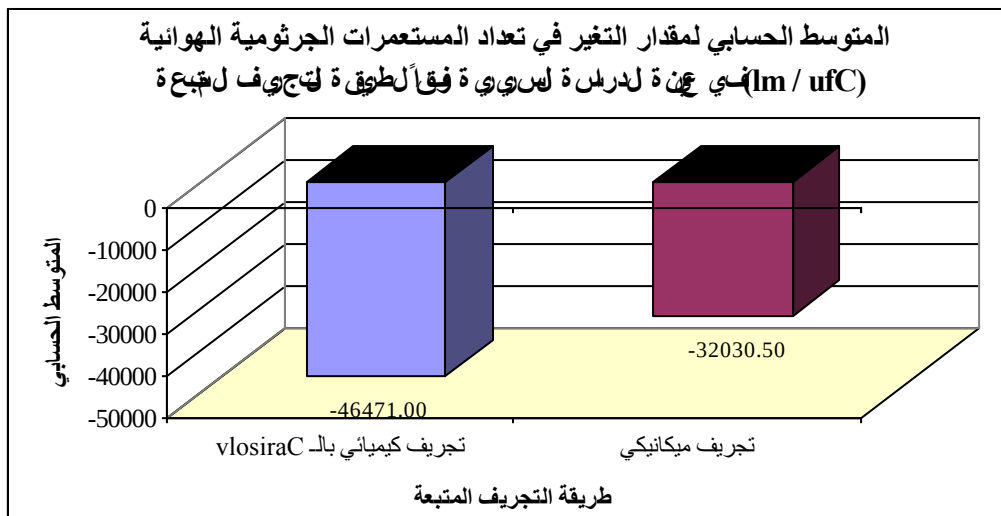
➤ دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-33) بين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

المتغير المدروس	طريقة التجريف المتبعة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml)	تجريف النخر بالـ Carisolv®	20	-46471.00	44450.60	9939.46	-117800	-7200
	التجريف الميكانيكي	20	-32030.50	47231.67	10561.32	-198900	-6600



مخطط رقم (3-15) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

النتائج

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (3-34) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu / ml)	-0.996	38	-14440.50	14502.91	0.326	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

➤ دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية:

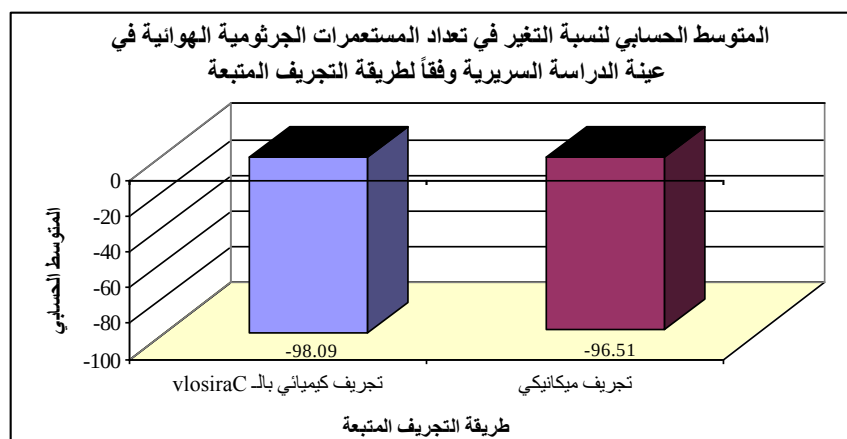
تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-35) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لنسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

النتائج

المتغير المدروس	طريقة التجريف المتبعة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية	تجريف النخر بالـ Carisolv	20	-98.09	1.98	0.44	-100.0	-93.4
	التجريف الميكانيكي	20	-96.51	8.60	1.92	-100.0	-70.5



مخطط رقم (3-16) يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (3-36) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية	-0.804	38	-1.59	1.97	0.426	لا توجد فروق دالة

النتائج

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

■ دراسة نتائج الزرع الجرثومي اللاهوائي:

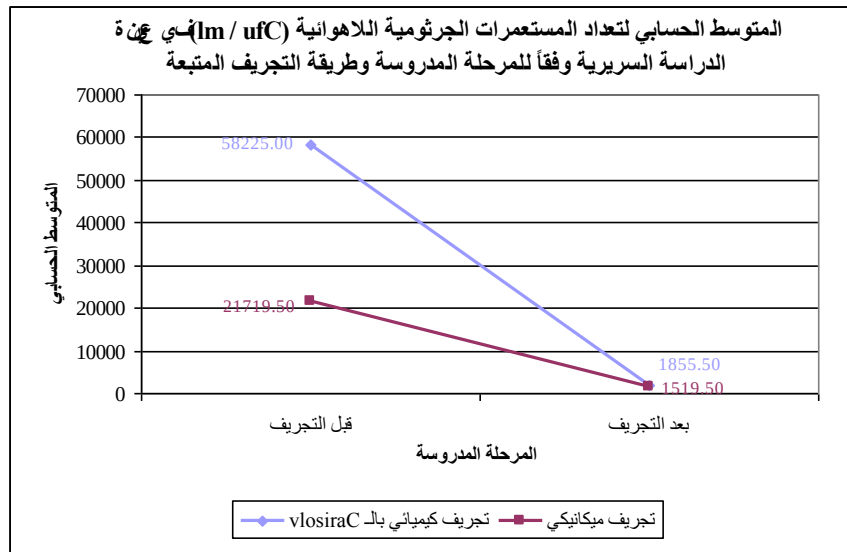
➤ دراسة تأثير المرحلة المدروسة على تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) بين الفترتين الزمنية المدروستين (قبل التجريف، بعد التجريف) في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً لطريقة التجريف المتبعة كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-37) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة وطريقة التجريف المتبعة

الحد الأعلى	الحد الأدنى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد الأسنان	المرحلة المدروسة	طريقة التجريف المتبعة	المتغير المدروس
185000	2900	13996.94	62596.22	58225.00	20	قبل التجريف	تجريف النخر بالـ Carisolv	تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml)
8600	0	599.64	2681.67	1855.50	20	بعد التجريف		
56000	2800	3729.35	16678.18	21719.50	20	قبل التجريف	التجريف الميكانيكي	
6200	0	463.23	2071.62	1519.50	20	بعد التجريف		



مخطط رقم (3-17) يمثل المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة ومجموعة طريقة التجريف المتبعة

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المتراكمة:

جدول رقم (3-38) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المتراكمة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) بين المرحلتين المدروستين (قبل التجريف، بعد التجريف) في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

المتغير المدروس = تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml)						
المقارنة بين المرحلتين:	طريقة التجريف المتبعة	الفرق بين المتوسطين	قيمة المحسوبة	t	درجات الحرية	قيمة مستوى دلالة
بعد التجريف - قبل التجريف	تجريف النخر بالـ Carisolv	-56369.50	-4.109	19	0.001	توجد فروق دالة
	التجريف الميكانيكي	-20200.00	-5.680	19	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت طريقة

التجريف المتبعة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط تعداد

المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) بين المرحلتين المدروستين (قبل التجريف، بعد

التجريف) في كل من مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي

النتائج

على حده في عينة الدراسة السريرية، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن قيم تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) بعد التجريف كانت أصغر منها قبل التجريف في كل من مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي على حده في عينة الدراسة السريرية.

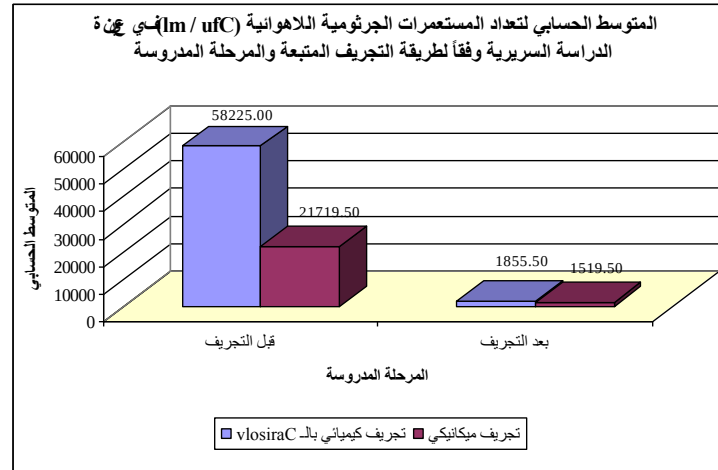
➤ دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية وفقاً للمرحلة المدروسة:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً للمرحلة المدروسة كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-39) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة

المتغير المدروس = تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml)							
المرحلة المدروسة	طريقة التجريف المتبعة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
قبل التجريف	تجريف النخر بالـ Carisolv	20	58225.00	62596.22	13996.94	2900	185000
	التجريف الميكانيكي	20	21719.50	16678.18	3729.35	2800	56000
بعد التجريف	تجريف النخر بالـ Carisolv	20	1855.50	2681.67	599.64	0	8600
	التجريف الميكانيكي	20	1519.50	2071.62	463.23	0	6200



مخطط رقم (3-18) يمثل المتوسط الحسابي لتعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة

- نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (3-40) يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمرحلة المدروسة

المتغير المدروس	المرحلة المدروسة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml)	قبل التجريف	2.520	38	14485.25	36505.50	0.016	توجد فروق دالة
	بعد التجريف	0.443	38	757.73	336.00	0.660	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 قبل التجريف، أي أنه عند

مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية

(Cfu/ml) قبل التجريف بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف

الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين موجبة

نستنتج أن تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) قبل التجريف في مجموعة

النتائج

تجريف النخر بالـ Carisolv® كان أكبر منه في مجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

أما بعد التجريف فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) بعد التجريف بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

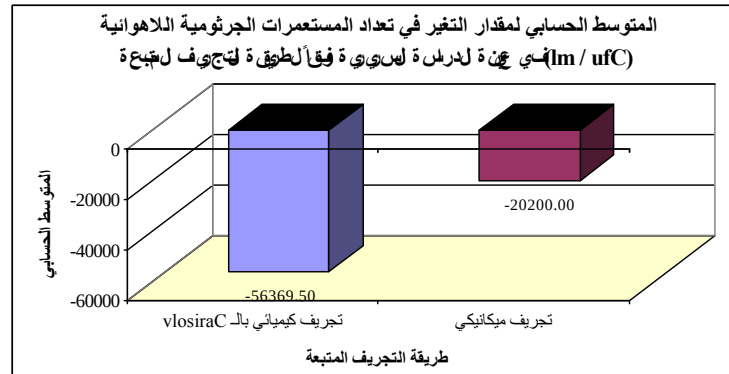
➤ دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-41) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة.

المتغير المدروس	طريقة التجريف المتبعة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml)	تجريف النخر بالـ Carisolv	20	-56369.50	61350.42	13718.37	-183500	-1200
	التجريف الميكانيكي	20	-20200.00	15904.88	3556.44	-51500	-1180



مخطط رقم (3-19) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (3-42) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu / ml)	-2.552	38	-36169.50	14171.87	0.015	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة

95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية

اللاهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف

الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين سالبة

نستنتج أن مقادير التغير (بالقيم المطلقة) في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية

(Cfu/ml) في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® كانت أكبر منها في مجموعة التجريف

الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

النتائج

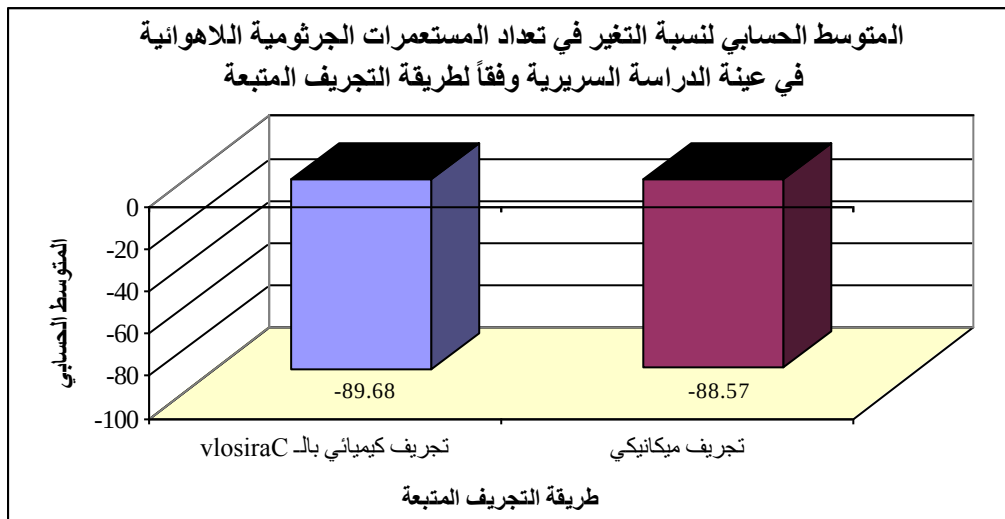
دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-43) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لنسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة

المتغير المدروس	طريقة التجريف المتبعة	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية	تجريف النخر بالـ Carisolv®	20	-89.68	22.87	5.11	-100.0	-20.0
	التجريف الميكانيكي	20	-88.57	19.51	4.36	-100.0	-30.6



مخطط رقم (3-20) يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية في عينة الدراسة السريرية وفقاً لطريقة التجريف المتبعة

النتائج

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (3-44) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية	-0.164	38	-1.11	6.72	0.870	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

3 3 خلاصة نتائج البحث بعد تحليلها إحصائياً:

1-3-3 خلاصة نتائج الدراسة المخبرية:

- دراسة القساوة المبحرمة :

➤ دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار القساوة وفقاً لموقع القياس:

1. مقدار القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv كانت أصغر منها في كل من باقي المجموعات المدروسة (مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة تطبيق الـ Carisolv على عاج سليم، المجموعة الشاهدة).
2. مقدار القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة في مجموعة تجريف النخر الميكانيكي كانت أصغر منها في مجموعة العاج السليم.
3. قيم القساوة في جميع المواقع عموماً في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv كانت أصغر منها في كل من مجموعة تطبيق الـ Carisolv على عاج سليم والمجموعة الشاهدة العاج السليم على حدة في عينة دراسة القساوة.
4. لا يوجد فروق في متوسط مقدار القساوة على بعد 200 ميكرون وعلى بعد 300 ميكرون بين المجموعات الأربع المدروسة

➤ دراسة تأثير موقع القياس على مقدار القساوة وفقاً للمجموعة المدروسة:

1. قيم القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv كانت أصغر منها من قيم القساوة على بعد 200 ميكرون وعلى بعد 300 ميكرون كل على حده، ولا يوجد فرق في قيم القساوة على بعد 200 و 300 ميكرون .
2. قيم القساوة على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة في مجموعة تجريف النخر الميكانيكي كانت أصغر منها من قيم القساوة على بعد 200 ميكرون.

النتائج

3. لا يوجد فروق في متوسط مقدار القساوة على بعد 200 ميكرون و 300 ميكرون من قعر الحفرة، ولا في متوسط مقدار القساوة على بعد 100 ميكرون و 300 ميكرون من قعر الحفرة المجرفة ميكانيكياً.

4. لا يوجد فروق في متوسط مقدار القساوة على بعد 100 ميكرون وعلى بعد 200 ميكرون وعلى بعد 300 ميكرون في كل من مجموعة تطبيق Carisolv على عاج سليم وفي مجموعة العاج السليم على حده.

- دراسة قوى القص :

➤ دراسة تأثير المجموعة المدروسة على إجهاد القص (بالميجاباسكال) :

1. لا توجد فروق ثنائية في متوسط إجهاد القص بين مجموعة التجريف بال Carisolv ومجموعة التجريف بال Carisolv مع التخريش الكامل ومجموعة التجريف الميكانيكي.
2. قيم إجهاد القص في مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة) كانت أكبر منها في كل من مجموعة التجريف بال Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي على حده.
3. لا توجد فروق ثنائية في متوسط إجهاد القص بين مجموعة التجريف بال Carisolv مع التخريش الكامل ومجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة) في عينة دراسة قوى القص.

➤ نتائج مراقبة أنواع الكسر الحاصلة تحت المجهز الإلكتروني الماسح وفقاً للمجموعة المدروسة:

1. نسبة حدوث الكسر في الارتباط في مجموعة التجريف بال Carisolv كانت أكبر منها في كل من المجموعات الثلاث الباقية (مجموعة التجريف بال Carisolv مع التخريش الكامل، مجموعة التجريف الميكانيكي، مجموعة العاج السليم (المجموعة الشاهدة)) على حده في عينة دراسة قوى القص.

2. عدم وجود فارق في تكرارات حدوث أنواع الكسر بين مجموعتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية مع تخريش.

دراسة أثر نوع الكسر الحاصل على إجهاد القص في عينة دراسة قوى القص:

1. قيم إجهاد القص في مجموعة الكسر في الارتباط كانت أصغر منها في مجموعة الكسر في الراتنج المتماسك في عينة دراسة قوى القص.

2. لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط إجهاد القص بين مجموعة الفشل المختلط وكل من مجموعة الكسر في الارتباط ومجموعة الكسر في الراتنج المتماسك على حده في عينة دراسة قوى القص.

3 3 2 خلاصة نتائج الدراسة السريرية والجرثومية:

- دراسة دلالة الفروق في قيم جهاز DIAGNOdent:

دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة والمرحلة المدروسة على قيم جهاز

DIAGNOdent:

1. لا توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط قيم جهاز DIAGNOdent قبل التجريف بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

2. قيم جهاز DIAGNOdent بعد التجريف في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv وفي مجموعة التجريف الميكانيكي أقل من قيم جهاز DIAGNOdent قبل التجريف لكل من المجموعتين.

3. قيم جهاز DIAGNOdent بعد التجريف في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv

كانت أكبر منها في مجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على مقدار التغير ونسبة التغير في قيم جهاز

DIAGNOdent:

1. لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار التغير ولا في متوسط نسبة التغير في

قيم جهاز DIAGNOdent بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف

الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

- دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على مقدار الألم على المقياس الرقمي NRS:

1. مقدار الألم على المقياس الرقمي NRS في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv كانت أصغر

منها في مجموعة التجريف الميكانيكي وتم إجراء تخدير لـ 20% من حالات التجريف الميكانيكي

و 10% من حالات التجريف الميكانيكي الكيميائي.

- دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على المدة اللازمة للتجريف (بالدقائق):

1. المدة اللازمة للتجريف (بالدقائق) في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv كانت أكبر

منها في مجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

- دراسة نتائج الزرع الجرثومي الهوائي:

1. تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بعد التجريف كانت أصغر منها قبل

التجريف في كل من مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي على

حده في عينة الدراسة السريرية.

النتائج

2. لا توجد فروق في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي مهما كانت المرحلة المدروسة في عينة الدراسة السريرية.

3. لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار التغير ولا في متوسط نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

- دراسة نتائج الزرع الجرثومي اللاهوائي:

1. تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) بعد التجريف كانت أصغر منها قبل التجريف في كل من مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي على حده في عينة الدراسة السريرية.

2. تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) قبل التجريف في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv كان أكبر منه في مجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

3. لا توجد فروق في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) بعد التجريف بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

4. مقدار التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية (Cfu/ml) في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv كان أكبر منه في مجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

5. لا توجد فروق في متوسط نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.



الباب الرابع

المناقشة

Discussion

يعتبر النّخر السني أحد أكثر الأمراض المعدية إصابةً للإنسان ناجماً عن استعمار جرثومي غزير مؤدياً لاختلال التوازن بين الغشاء الحيوي والنسج السنية المتوضعة تحته وبالتالي انحلال موضعي وتدمير النسج المتمعدنة (Rupf وزملاؤه 2008)، وإهماله ممكن أن يعرض اللب السني للخطر وفي بعض الأحيان يؤدي لخسارة الوحدة السنية (El kholany وزملاؤه 2002). أولى محاولات تجريف النخر السني بالأدوات اليدوية كانت مؤلمة وغير فعالة وتحتاج لوقت طويل لإزالة النخر مما أدى لتطوير الأدوات الدوارة من منخفضة السرعة إلى عالية السرعة التي مكنت الممارس السني من إنجاز المعالجة بشكل أسرع، ولكن تأثير الضغط والحرارة على اللب وما ينجم عنه من ألم يعتبر من أهم المآخذ على هذه التقنية (Banerjee وزملاؤه 2000b) إضافةً للإزالة الزائدة للنسج (التحضير الجائر) أثناء تجريف النّخر والذي غالباً ما يسبب إزالة أجزاء سليمة من السن إضافةً للنسج النخرة مما يضعف السن ويجعله أقل قوةً مع الوقت (Avinash وزملاؤه 2012) (Jawa وزملاؤه 2010)، مما دفع الباحثين إلى تطوير وسائل بديلة لتجريف النخر الميكانيكي منها التجريف الميكانيكي الكيميائي باستخدام Carisov®kit الحاوي على هلام يفك الروابط بين ألياف الكولاجين فاقدة التمدن والمتبدلة في طبقة العاج المؤوف مسهلاً تجريفها بالأدوات الملحقة بالنظام ومحافظةً على ألياف الكولاجين

السليمة ناقصة التمدن سانحاً الفرصة لها بإعادة التمدن محققاً تحضيراً أقل اجتياحاً للنسج السنّية (Qasim 2004).

من هنا اختارت هذه الدراسة مقارنة تقنيتي تجريف النخر الميكانيكية باستخدام السنابل الدوارة على سرعة بطيئة والمجارف اليدوية لكونها من أكثر الطرق شيوعاً عند الممارس وأسهلها (Pratap وزملاؤه 2011) (Cehreli وزملاؤه 2003) مع طريقة تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي باستخدام Carisolv® kit التي سوّقت كوسيلة تجريف أقل إيلاًماً للمريض وأكثر محافظةً على النسج العاجية السليمة والقليلة التأثير بالنخر (Ganesh and Parikh 2011)، وتم ذلك من خلال:

1- التقييم المخبري لقساوة النسج العاجية المتبقية بعد تجريف النخر بالـ Carisolv® ومقارنتها بقساوة النسج العاجية المتبقية بعد تجريف النخر الميكانيكي في ثلاث مناطق مختلفة تبعد عن قعر الحفرة المجرفة (100 أو 200 أو 300) ميكرون لتحري عمق أثر الـ Carisolv® إن وُجد، كما دُرِس تأثير الـ Carisolv® على قساوة النسج العاجية السليمة وقورنت النتائج السابقة جميعاً بقساوة العاج السليم كعينة شاهدة.

2- دراسة مورفولوجية بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح (سطح العاج المتبقي بعد تجريف النخر الميكانيكي أو الميكانيكي الكيميائي).

3- التقييم المخبري لقوى ارتباط النسج العاجية المتبقية بعد تجريف النخر بالـ Carisolv® مع أو بدون تخريش السطح العاجي عن طريق إجراء فحوص القص، ومقارنتها مع قوى ارتباط النسج العاجية المتبقية بعد تجريف النخر الميكانيكي باستخدام السنابل الدوارة على سرعة بطيئة مع المجارف العاجية اليدوية، مقارنةً مع قوى ارتباط النسج العاجية السليمة.

4- التقييم السريري لفعالية كل من تقنيتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية عن

طريق: 1- تحري وجود عاج نخر متبقي بواسطة جهاز DIAGNOdent pen.

2- تقييم الزمن المستغرق لتجريف النخر.

3- تقييم الألم الحادث أثناء تجريف النخر.

4- مقارنة أثر كل من تقنيتي تجريف النخر على تعداد جراثيم الحفرة النخرة.

1- دراسة قساوة النسخ العاجية:

يعتبر فحص القساوة المجهرية معيار لتقييم مدى فقد النسخ للمعادن فنقص القساوة ذو علاقة خطية بنقص المعادن (Correa وزملاؤه 2008)، كما ترتبط القساوة بمقدار الإصابة النخرية للعاج فهي تساعد الطبيب على التمييز بين النسخ العاجية المؤوفة بشدة والنسخ العاجية المتأثرة (المصابة بشكل ضئيل) والنسخ العاجية السليمة (Banerjee وزملاؤه 1999a)، وبالتالي يعتبر مقياس القساوة مشعر لفعالية المعالجة (Moreira وزملاؤه 2006).

قورنت القساوة المجهرية للنسخ العاجية المتبقية بعد تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي مع قساوة النسخ العاجية المتبقية بعد التجريف الميكانيكي على أعماق مختلفة (100 أو 200 أو 300 ميكرون من قعر الحفرة المجرفة) ولصعوبة توحيد جميع المتغيرات في العينة كعمر وشكل وفعالية تقدم الآفة النخرية تم استخدام طريقة السن المشطور للتقليل من هذه المتغيرات التابعة لمصدر النخر وفقاً لـ (Magalhaes وزملاؤه 2006)، ودُرس أثر مادة الـ Carisolv® على قساوة العاج السليم بأعماق مختلفة ومقارنتها مع قساوة العاج السليم لنفس السن دون تطبيق المادة مستخدمين اختبار Vickers hardness Test لتقييم القساوة المجهرية.

يعتبر كلاً من اختباري Vickers Hardness Test (VHT), Knoop Hardness Test (KHT) الأكثر شيوعاً لقياس القساوة المجهرية لكون القوة المطبقة في كل منهما أقل من واحد كيلوغرام

وحجم الرأس الحامل لهذه القوة في كلا الاختبارين مناسب للمناطق الصغيرة (Hossain وزملاؤه 2003) أشار Byge وزملاؤه عام 1961 نقلاً عن (Qasim and Suliman 2008) أن استخدام قوة تتراوح بين (50-100) غرام تعطي قيم قساوة متكافئة سواءً استخدمنا اختبار VHT أو KHT.

كما أشار Colly وزملاؤه عام 1992 أن القوة 50 غرام مناسبة لقياس قساوة العاج السني لأن استخدام حمل أقل أو أكبر يؤثر على وضوح انطباع رأس الهرم كما قد يؤثر على سلامة النسيج العاجية.

استُخدم في هذه الدراسة مقياس VHT توافقاً مع دراسة (Qasim and Suliman 2008) ومع دراسة (Aoki وزملائه عام 1998)، ونصح (Jorge and Maria 2003) باستخدام VHT دائماً عند تحديد قساوة الأسنان لكونه أكثر دقة وفعالية، فالانطباع المربعي الشكل لرأس الهرم الموافق لـ VHT أسهل في القراءة كما أن أقطاره أكثر وضوحاً من الشكل المتطاوّل المرافق لانطباع رأس هرم KHT بما يحويه من أقطار صغيرة قد تسبب خطأ في القراءة.

عند مقارنة متوسطات قيم القساوة في جميع المواقع لوحظ عدم وجود فرق في تقنيّتي تجريف النخر السني الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية في حين أنقص تجريف النخر باستخدام Carisolv® kit متوسط قساوة النسيج العاجية المتبقية مقارنةً مع متوسط قساوة النسيج العاجية السليمة ولم يؤثر تطبيق Carisolv® على قساوة العاج السليم.

لكن بدراسة أكثر تفصيلاً حول تأثير Carisolv® على قساوة العاج وإلى أيّ عمق يمتد هذا التأثير يُلاحظ: أنّ تجريف النّخر باستخدام Carisolv® kit قلّل من قساوة النسيج العاجية المتبقية على عمق 100 ميكرون (دون أن يمتد هذا الأثر لعمق 200 ميكرون) نسبةً لقساوة العاج المتبقي بعد تجريف النخر الميكانيكي.

ولوحظ نقص كبير في قساوة العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالـ Carisolv® kit وعلى عمق

100 ميكرون مقارنة مع قساوة النسيج العاجية السليمة، يفسر ذلك كما يلي:

أكدت دراسة Splieth وزملاؤه 2001 أنَّ معالجة النخر بالـ Carisolv تترك طبقة من العاج ناقص التمعدن أكثر وبسماكة أكبر من تلك التي تبقى بعد تجريف النخر بالطريقة الميكانيكية.

كما ذكر Hanning عام 1999 أنَّ التجريف الميكانيكي الكيميائي يحل وبشكل انتقائي الطبقة السطحية فاقدة التمعدن والحاوية على ألياف الكولاجين المتبدلة ولكنه لا يزيل العاج ناقص التمعدن الحاوي على ألياف الكولاجين غير المتبدلة، والتي من الممكن أن يعاد تمعدنها وبالتالي قساوتها.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة: Ono وزملائه عام 2002 ومع نتائج دراسة Moreira وزملائه عام 2006 الذين وجدوا أنَّ القساوة المجهرية للعاج المتبقي بعد تجريف النخر ميكانيكياً أعلى من قساوة العاج المتبقي بعد التجريف بالطريقة الميكانيكية الكيميائية، كما اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Banerjee وزملاؤه 1999b الذي بيّن أن قساوة النسيج العاجية المتبقية بعد تجريف النخر أقل من قساوة النسيج العاجية السليمة.

واختلفت نتائج هذه الدراسة مع Correa وزملاؤه 2007 ومع نتائج دراسة Fluckiger وزملاؤه 2005 التي بيّنت قساوة مجهرية متساوية بين العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالـ CarisolvTM أو بالطريقة الميكانيكية ويعود هذا الاختلاف: لاختلاف طبيعة الأسنان حيث أجريت هذه الدراسة على أسنان مؤقتة على خلاف الدراسة الحالية التي أجريت على أسنان دائمة، اختلاف عمر الآفة النخرية ومرحلة تطورها في المجموعات المدروسة فالآفات أو النخور النشطة تكون أقل قساوة في حين أن الآفات المتوقفة تكون أكثر قساوة مع الوقت (Bjorndal وزملاؤه 1997) وهذا ما تم تجنبه في البحث باستخدام أسنان مشطورة للتقليل من هذه المتغيرات، اختلاف تركيز

هيبوكلوريد الصوديوم في مادة الـ Carisolv ففي دراسة Fluckiger استخدم Carisolv™ تركيز هيبوكلوريد الصوديوم فيه 0.5% في حين استخدمت الدراسة الحالية تركيز 0.95% لهيبوكلوريد الصوديوم.

بينت الدراسة وجود فارق إحصائي في قساوة العاج السطحي المتبقي بعد تجريف النخر الميكانيكي نسبةً لقساوة العاج السليم على بعد 100 ميكرون فقط ويعزى ذلك إلى نقص بللورات الأباتيت للعاج بين القنوي في العاج المتبقي بعد تجريف النخر ميكانيكياً (Sonoda وزملاؤه 2005)، هذا ما ذكره Magalhaes وزملاؤه 2006 و أكدته Moreira وزملاؤه عام 2006 الذين وجدوا أن قساوة عاج أرض الحفرة بعد تجريف النخر الميكانيكي أقل من قساوة العاج السليم مفسرين أنها أقل تمعدناً. ولابد من الإشارة إلى أن المقارنة بين القساوة المجهرية للعاج السليم والعاج المتبقي بعد تجريف النخر عند نفس البعد وفي نفس السن صعب ويعود ذلك إلى مقدار النقص في النسيج الناجم عن تقدم النخر (Moreira وزملاؤه عام 2006) هذا من جهة ومن جهة أخرى المقياس المستخدم لتحديد الوصول لعاج مقاوم عند السبر والتوقف عن التجريف هو مقياس سريري يعتمد على الطبيب الممارس وعلى رأس المسبر ولا يعطي معلومات دقيقة عن النسيج الواجب إزالتها (Qasem 2004).

أما بالنسبة لتأثير مادة Carisolv® على العاج السليم فلم يؤثر تطبيق الـ Carisolv على قساوة النسيج العاجية السليمة.

ذكر كلاً من Stratmann وزملاؤه عام 2002 و Maragakis وزملاؤه 2001 أن تشكل الكلورامين الناجم من تفاعل الحموض الأمينية مع هيبو كلوريد الصوديوم في هلام Carisolv® يحد من تأثير هيبو كلوريد الصوديوم على النسيج العاجية السليمة الحاوية على ألياف كولاجين متمعدنة، فالتجريف الميكانيكي الكيميائي طريقة انتقائية ومحدودة التأثير فقط على النسيج العاجية

النخرة وهذا ما ذكره كلاً من Fure و Lingstrom 2004، وأكدته نتائج دراسة Qasim و Suliman عام 2008 حيث وجدوا أن هلام Carisolv لا يؤثر على قساوة العاج السليم. مما سبق نستنتج أن تجريف النخر بالـ Carisolv® يترك طبقة عاج سطحية في أرض الحفرة أقل قساوة من طبقة العاج التي يتركها التجريف الميكانيكي والتي بدورها أقل قساوة من النسيج العاجية السليمة.

ويبقى السؤال: هل أثر نقص القساوة هذا على قوى الارتباط وهل النسيج الأقل قساوة الناجمة عن التجريف الميكانيكي الكيميائي حاوية على جراثيم متبقية أكثر من النسيج المجرفة ميكانيكياً، وما هي الصفات الشكلية أو المورفولوجية للنسيج المتبقية وهل تختلف عن مورفولوجية سطح العاج المتبقي نتيجة التجريف الميكانيكي.... للإجابة عن الأسئلة السابقة تم إجراء ما يلي:

2- دراسة سطح العاج المتبقي بعد تجريفه النخر بواسطة SEM:

أظهر المسح الإلكتروني لسطح العاج المجرف بالـ Carisolv® سطح غير نظامي مع كثافات مختلفة وخشونة العاج بين القنيوي ووجود أنابيب عاجية مفتوحة بأعداد كبيرة يحوي البعض منها على ألياف تومز والقليل من الأنابيب العاجية مغلقة جزئياً ببقايا من طبقة اللطاخة، ويعود ذلك إلى آلية عمل Carisolv® التي تتضمن حل طبقة العاج المؤوف ثم إزالتها بالمجارف، ولكون المجارف المرافقة غير القاطعة ولا تحتاج لتطبيق ضغط عند استخدامها أدى ذلك لعدم وجود طبقة لطاخة وإن وجدت تكون بكميات قليلة، ووجود هيبوكلوريد الصوديوم في الهلام سبب بعض التغيرات للعاج مؤدياً لظهوره بمظهر خشن (Sakoolnamarks وزملاؤه 2002).

في حين أظهرت الدراسة وجود طبقة لطاخة واضحة مغطية لسطح العاج وسدادات تغطي فوهات الأنابيب العاجية بعد تجريف النخر ميكانيكياً، يعود وجود طبقة اللطاخة الواضحة بعد التحضير الميكانيكي نتيجة لتراكم بقايا عضوية وغير عضوية تتشكل على سطح العاج وتسد فوهات

الأنابيب وهي ناجمة عن أسلوب القطع أو التحضير للعاج بالأدوات الدوارة والضغط الذي تطبقه أدوات التجريف اليدوية (Li وزملاؤه 2011).

هذا وقد ذكر Banerjee وزملاؤه 2000d أن سماكة طبقة اللطاخة الناجمة عن التجريف الميكانيكي ممكن أن تتراوح بين 3-10 ميكرون وهي ملتصقة بقوة بسطح العاج لا يمكن إزالتها بالغسل بتيار مائي قوي. كما بينت دراسة Yazici وزملاؤه 2002 أن سطح العاج المجرف ميكانيكياً مغطى بطبقة لطاخة مكونة من جزيئات هيدروكسي الأباتيت ومواد عضوية.

بينت دراسة Banerjee وزملاؤه 1999b أن تجريف النخر بالـ Carisolv يزيل طبقة اللطاخة ويفتح الأنابيب العاجية وفي دراسة Banerjee وزملاؤه عام 2000c بين وجود فوهات أنابيب عاجية واضحة وطبقة لطاخة محدودة تغطي سطح العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالـ Carisolv®.

جاءت نتائج البحث متوافقة مع نتائج دراسة Li وزملاؤه 2011 ودراسة El shehaby 2008 ودراسة Yazici وزملاؤه 2003 ودراسة Hossain وزملاؤه 2003 فقد لاحظوا وجود طبقة لطاخة واضحة تغطي سطح العاج مع أنابيب عاجية مغلقة بعد تجريف النخر الميكانيكي وأنابيب عاجية مفتوحة وطبقة لطاخة أقل بعد تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي بالـ Carisolv®.

إن هذا التباين الطفيف في تحديد مقدار طبقة اللطاخة المتبقية ووضع الأنابيب العاجية إنما يعود لكون نظام تجريف العاج الميكانيكي الكيميائي تقنية حساسية تعطي نتائج متنوعة تبعاً لأدوات التجريف المستخدمة ومكان التطبيق وعمق النخر والطبيب المستخدم لها (El shehaby 2008).

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Cederlund وزملاؤه 1999 فقد لوحظ فشل Carisolv® في إزالة طبقة اللطاخة وفتح الأنابيب العاجية وسبب الاختلاف أن الدراسة السابقة تمت على عاج سليم في حين طُبّق الـ Carisolv® في هذه الدراسة على العاج النخر.

3- دراسة قوى القص:

صُمِّمت هذه الدراسة لتقييم قوى ارتباط النسيج العاجية المجرفة بواسطة Carisolv®kit مع أو دون تخريش سطح العاج المتبقي بعد التجريف وذلك بالاعتماد على أثر هذه المادة الذي بيّنته الدراسة، وذكر Pratap وزملاؤه 2011 أن تجريف النخر بالـ Carisolv يزيد وبشكل انتقائي طبقة العاج المؤوف تاركاً طبقة العاج ناقص التمعدن والحاوي على ألياف كولاجين سليمة وأنابيب عاجية مفتوحة، كما تم تقييم قوى ارتباط السطوح العاجية المتبقية بعد التجريف الميكانيكي وقورنت النتائج السابقة سويةً ومع قوى ارتباط النسيج العاجية السليمة غير المتأثرة بالنخر على اعتبارها عينة شاهدة.

استُخدمت فحوص قوى القص لكونها من أكثر الفحوص والاختبارات المستخدمة لتقييم قوى الارتباط (Sturdevant وزملاؤه 2006) والتي تعكس مدى قوة الالتصاق بين البنى السنية والمواد المرممة، حيث أن ارتفاع قيمها يزيد مقاومة الترميمات للقوى الناجمة عن الوظيفة الفموية من جهة والمحافظة على البنى السنية من جهة أخرى (البنى وزملاؤه 2008)، استُخدم في هذه الدراسة نظام ربط منفصل للتخريش لكونه يحقق قوى الارتباط الأعلى مع النسيج السنية (Molla وزملاؤه 2002).

فُحص سطح الكسر الناجم عن فحوص قوى القص تحت المجهر الإلكتروني الماسح لمعرفة مكان حدوث فشل الارتباط: عند ظهور الأنابيب العاجية مفتوحة فالكسر في الارتباط، وعند

ظهور مادة مرممة أو رابطة مغطية لسطح العاج السني فالكسر في المادة المرممة، ووجود أنابيب عاجية مفتوحة مع بقايا مادة رابطة أو مرممة فالفشل مختلط.

بينت الدراسة الإحصائية لتأثير المجموعة المدروسة على إجهاد القص وجود فروق في قوى القص بين مجموعة العاج السليم التي كانت أعلى وبشكل هام من مجموعتي التجريف الميكانيكي ومجموعة التجريف بالـ Carisolv® kit دون تخريش سطح العاج ويعود ذلك لـ:

ذكر Sonoda وزملاؤه 2005 أن ارتباط الأنظمة الرابطة منفصلة التخريش يعود بشكل أساسي للاحتجاز الميكانيكي المجهرى لجزيئات الراتنج داخل شبكة ألياف الكولاجين العاجية المكشوفة (المنطقة الهجينة) وامتدادات الأوتاد الراتنجية داخل الأنابيب العاجية المكشوفة.

- ذكر Sakoolnamarks وزملاؤه 2002 أن مسامات شبكة ألياف الكولاجين في العاج المجرف ميكانيكياً والمخرش غير نظامية على عكس تلك في العاج السليم المخرش، كما ذكر Perdigao نقلاً عن (Sonoda وزملاؤه 2005) أن ضعف ألياف الكولاجين في العاج المجرف يؤثر على جودة الارتباط وهذا ما أكدته (Dinesh 2011) مما يؤدي لنفوذ قليل للراتنج داخل شبكة ألياف الكولاجين المكشوفة بالتخريش الحمضي، ولوحظ قلة الأوتاد الراتنجية في طبقة العاج المجرف نسبةً لتلك في العاج السليم مؤدياً لنقص في قوى القص دراسة (Yoshiyama وزملاؤه 2002) (Harnirattisai وزملاؤه 1992).

- ذكر كلاً من Burrow وزملاؤه 2003 و Ericson وزملاؤه 1999 أن ترسب بلورات B-Octocalcium phosphate المقاومة للتخريش والناجمة عن مستقبلات الجراثيم تقوم بسد فوهات الأنابيب العاجية في العاج المجرف كما تقدم سطح أقل للتفاعل من بلورات هيدروكسي الأباتيت الموجودة في العاج السليم مع جذور الكاربوكسيلات وجذور الفوسفات للميتاكريلات

التابعة للمادة الرابطة مؤديةً لضعف الارتباط وبالتالي انخفاض قوى القص (Kwong وزملاؤه 2002) (Hosoya وزملاؤه 2000).

- إن انتشار حمض التخریش أسهل في العاج المجرف من العاج السليم بسبب نفوذيته العالية مما يؤدي إلى نقص ارتشاح الراتنجات أحادية التماثر إلى كامل العاج المخرش وبالتالي نقص قوى القص (Marshall وزملاؤه 2001).

- اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كلاً من Yoshiyama وزملاؤه 2002 و Marshall وزملاؤه 2001 واختلفت مع نتائج دراسة Sonoda وزملاؤه 2005 التي بينت أن قوى ارتباط النسيج العاجية المجرفة متساوية مع قوى ارتباط العاج السليم وقد يعود هذا الاختلاف لاختلاف طريقة تحضير السطوح العاجية السليمة فالباحث لم يقيم بإنهاء وتنعيم سطح العاج السليم المحضر بالسنبال قبل تطبيق الترميم مما أعطى قوى ارتباط أقل (Sonoda وزملاؤه 2005).

- هذا ولم تبدِ مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® مع تخریش فروق في قوى القص مع مجموعة العاج السليم ومجموعتي العاج المجرف ميكانيكياً والعاج المجرف بالـ Carisolv® دون تخریش، مما يستدعي القول أن تخریش سطح العاج المجرف بالـ Carisolv® أعطى قوى قص أعلى من تلك للعاج المجرف بالـ Carisolv® فقط دون تخریش والعاج المجرف ميكانيكياً دون وجود فارق إحصائي $P > 0.05$ ويعود ذلك لانفتاح الأنابيب العاجية إضافة إلى بقايا قليلة جداً من طبقة اللطاخة التي تغطي سطح العاج المعالج بالـ Carisolv® (Wennerberg وزملاؤه 1999) (Hossain وزملاؤه 2003) (El shehaby 2008).

ذكر Kinoshita وزملاؤه عام 2003 أن زيادة خشونة سطح العاج المجرف بالـ Carisolv تزيد من عملية الاحتجاز الميكانيكي المجهرى، كما ذكر Koibuchi وزملاؤه 2001 أن العاج المعالج بالـ Carisolv يملك طاقة سطح عالية مقارنة مع العاج المعالج بالطريقة الميكانيكية،

ويعود ذلك لوجود هيبوكلوريد الصوديوم في تركيب الـ Carisolv ($PH=11$) الذي يؤثر على ألياف الكولاجين العاجية مسهلاً نفوذ وحيدات التماثر (المونوميرات) داخل العاج ناقص التمعدين (Kubo وزملاؤه 2002)، هذا وبين Hosoya وزملاؤه 2001 أن العاج المجرف بالـ Carisolv والمخرش ذو بنية شبكية حاوية على أنابيب عاجية مفتوحة بشكل أكبر من العاج المخرش المتبقي بعد التجريف الميكانيكي مما يحسن قوى الارتباط.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Cehreli وزملاؤه 2003 و Li وزملاؤه 2011، واختلفت مع دراسة El shehaby 2008 التي وجدت أن قوى قص العاج المتبقي بعد تجريف النخر الميكانيكي أعلى من قوى قص العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالـ Carisolv، ويعود ذلك لاستخدامه نظام ربط ذاتي التخريش فقد ذكر أن الـ PH المرتفع للـ Carisolv والذي يساوي 11 يؤثر على فعالية الحمض الموجود في نظام الربط ذاتي التخريش مما يؤدي إلى نقص قوى الارتباط.

كانت قوى القص لمجموعة العاج السليم (11,72) ميغاباسكال وهي مقارنة لدراسة Cecchin عام 2010 (13,39±6,1) ميغاباسكال واختلفت مع دراسة Hosoya وزملاؤه عام 2005 (6,7) ميغاباسكال لاختلاف طريقة تحضير السطوح فالباحث لم يقيم بإنهاء السطوح العاجية السليمة بعد تحضيرها بالسنايل.

كما أن قوى قص مجموعة تجريف Carisolv مع تخريش (7) ميغا باسكال مقارنة لدراسة Cehreli وزملاؤه 2003 (8,5 ± 5,9) ميغاباسكال واختلفت مع دراسة Cecchin وزملاؤه عام 2010 (18,123±3,26) ميغاباسكال لاختلاف طبيعة العاج حيث طبق الباحث الـ Carisolv على سطح عاجي سليم غير مصاب بالنخر.

اختلفت قوى قص مجموعة تجريف النخر بواسطة Carisolv دون تخريش والتي بلغت (2,94) ميغاباسكال مع دراسة Li وزملاؤه عام 2011 ($7,15 \pm 7,22$) ميغاباسكال لعدم إجراء الباحث للدورات الحرارية وما لها من أثر في إنقاص قوى القص (Sturdevant وزملاؤه 2006) ولاستخدامه الكمبومير كمادة مرممة.

وكان متوسط قوى القص في مجموعة (التجريف الميكانيكي) (5,22) ميغا باسكال مقارنة لدراسة Cehreli وزملاؤه 2003 ($6,4 \pm 5,3$) ميغا باسكال واختلفت مع دراسة El Shehapy عام 2008 ($18,59 \pm 5,32$) ميغا باسكال نتيجة لاستخدامه الكمبومير كمادة مرممة على عاج الأسنان المؤقتة.

بينت دراسة تأثير المجموعة المدروسة على تكرارات أنواع الكسر الحاصلة عدم وجود فروق ثنائية دالة إحصائياً في تكرارات أنواع الكسر الحاصلة بين مجموعتي تجريف النخر الميكانيكية والCarisolv مع تخريش وهذا متوافق مع دراسة Sonoda وزملاؤه 2005.

كما بينت الدراسة أن نسبة حدوث الكسر في الارتباط في مجموعة تجريف النخر بالCarisolv دون تخريش كانت أكبر من نسبة حدوثها في كل من المجموعات الثلاثة الباقية، وقيم إجهاد القص في مجموعة (الكسر في الارتباط) كانت أصغر من قيم إجهاد القص في مجموعة (الكسر في الرانتج المتناسك) في عينة دراسة قوى القص.

نستنتج مما سبق أن سطح العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالCarisolv أقل قدرةً على احتجاز المادة الرابطة من سطح العاج المخرّش بحمض الفوسفور الذي استخدم مع باقي المجموعات.

4- الدراسة السريرية والجراثومية:

-الدراسة السريرية:

تم في هذه الدراسة تقييم فعالية تقنية تجريف النخر الميكانيكية الكيميائية باستخدام Carisolv® kit ومقارنتها مع التجريف الميكانيكي عن طريق تحري بقاء عاج نخر بواسطة جهاز DIAGNOdent pen ، كما تم تقييم الألم الذي يشعر به المريض أثناء تجريف النخر الميكانيكي والميكانيكي الكيميائي معتمدين على مقياس الألم NRS وحساب الزمن المستغرق في تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي ومقارنته مع الزمن اللازم لتجريف النخر الميكانيكي فقط. ولكون هلام Carisolv® يؤثر فقط على العاج النخر دون الميناء (Ericson وزملاؤه 1999) أجريت الدراسة على نخور الصنف الخامس المتوضعة على أعناق الأسنان بحيث تكون النسيج العاجية النخرة مكشوفة ومن السهل الوصول إليها.

✦ تحري بقاء عاج نخر بواسطة جهاز DIAGNOdent pen :

بدايةً حُدِّدَت درجة النُّخر السني بواسطة جهاز التَّألق الليزري DIAGNOdent pen الذي يعتمد على أنَّ التَّألق الليزري الصادر عن النسيج النخرة أكبر من ذلك الصادر عن النسيج السليمة (Unlu وزملاؤه 2010) حيث يمتلك جهاز التَّألق الليزري DIAGNOdent pen حساسية كبيرة ودقة عالية ويعتبر وسيلة موثوق بها لتحري النخر العاجي. انتقيت الحالات التي تكون فيها القيم الرقمية للنخور على جهاز DIAGNOdent pen أكبر من 30 مما يدل على وجود نخر عاجي يستلزم إجراء معالجة ترميمية (Lussi وزملاؤه 2004) (Unlu وزملاؤه 2010) (Yazici وزملاؤه 2003) .

ذكر Hosoya وزملاؤه 2001 و Igarashi وزملاؤه 1999 أنَّ قراءات DIAGNOdent تسهل عملية الإزالة الدقيقة للعاج المؤوف والمحافظة على العاج المتأثر القادر على إعادة التمعن.

وبينت دراسة Lussi وزملاؤه 2004 فعالية جهاز DIAGNOdent في تحري وجود نخر متبقي بعد التجريف، وأثبتت دراسة Yonemoto وزملاؤه 2006 و Neves وزملاؤه 2011 أنَّ قراءات $\text{DIAGNOdent pen} \geq 20$ تدل أن كامل العاج النخر تمت إزالته.

بينت دراسة تأثير المرحلة المدروسة على قيم جهاز DIAGNOdent وفقاً لطريقة التجريف المتبعة أن قيم جهاز DIAGNOdent بعد التجريف كانت أصغر منها قبل التجريف في كل من مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي على حده في عينة الدراسة السريرية، وبينت دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على مقدار التغير ونسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent pen بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv® ومجموعة التجريف الميكانيكي عدم وجود فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار التغير ونسبة التغير في قيم جهاز DIAGNOdent بين المجموعتين وهذا متفق مع دراسة Bohari وزملاؤه 2012، مما يدل على تكافؤ فعالية تقنيتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية، كما جاءت قراءات DIAGNOdent pen للحفر المجرفة بإحدى الطريقتين السابقتين أقل من 20 مما يدل على فعالية كل من طريقتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية (Carisolv® kit) في تجريف كامل النخر العاجي.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Chourio وزملاؤه 2006 ودراسة Magalhaes وزملاؤه 2006 ودراسة Peric وزملاؤه 2009 ومع Ericson وزملاؤه 1999 و Fure

وزملاؤه 2000 و Fluckiger وزملاؤه 2005، الذين وجدوا فعالية كلاً من تقنيتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية في الإزالة الكاملة للنخر العاجي.

بينما بينت دراسة Splieth وزملاؤه 2001 بقاء قليل من العاج النخر بسماكة 50 ميكرون عند تجريف النخر ميكانيكياً كيميائياً مقارنة مع التجريف الميكانيكي.

يمكن تفسير هذا الاختلاف إلى اختلاف مكان النخر الذي تم تجريفه حيث استخدم الباحثون نخور إطباقية أما في هذه الدراسة فقد تمّ تجريف نخور عاجية متوضعة على أعناق الأسنان سهلة الوصول، وأيضاً لاختلاف طريقة تقييم النسيج المتبقية بعد التجريف ففي هذه الدراسة تم استخدام جهاز DIAGNOdent pen أما في دراسة Splieth وزملاؤه فقد قيمت النسيج المتبقية بعد التجريف نسيجياً بواسطة المكبرة وباستخدام صباغ أحمر الميتيل لكشف وجود نخر متبقي.

وذكر Fusayama أن التلون بالصباغ الكاشف للنخر يشير لوجود الجراثيم في العاج ولا يمكن التمييز بين النسيج الحاوية على الجراثيم الممكن إعادة تمعدنها والمحافظة عليها والنسيج العاجية اللينة المؤوفة الواجب إزالتها نقلاً عن (Unlu وزملاؤه 2010).

ذكر كلاً من Shi وزملاؤه 2000 و Shi وزملاؤه 2001 و Mendes وزملاؤه 2004 أن زيادة التآلق الذي يدل عليه زيادة الرقم الظاهر على شاشة جهاز DIAGNOdent إنما يعكس تغيرات في القالب العضوي (أي زيادة المحتوى العضوي : ألياف الكولاجين ناقصة التمعدن). وبينت هذه الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائياً في متوسط قيم جهاز DIAGNOdent قبل التجريف بين مجموعة تجريف النخر بال Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكية في عينة الدراسة السريرية، في حين أنّ قيم جهاز DIAGNOdent بعد التجريف في مجموعة تجريف النخر بال Carisolv كانت أكبر منها في مجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة.

وهذا يدل على أن المحتوى الكولاجيني ناقص التمدن المتبقي في أرض الحفرة بعد تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي أكبر منه بعد التجريف الميكانيكي.

وأظهرت دراسة Banerjee وزملاؤه 2000c بقاء أكبر للعاج ناقص التمدن في الحفر المجرفة ميكانيكياً كيميائياً منه في الحفر المجرفة ميكانيكياً فقط، وهذا ما يفسر أيضاً نتائج دراسة القساوة المجهرية للنسج العاجية المتبقية بعد تجريف النخر التابعة للجزء المخبري حيث أبدت النسج المجرفة بالCarisolv نقص سطحي في القساوة نسبةً لقساوة النسج المجرفة ميكانيكياً .

✦ دراسة تأثير طرق التجريف المتبعة على مقدار الألم بالاعتماد على المقياس الرقمي

NRS

تم في هذه الدراسة استخدام مقياس الألم الرقمي NRS لتحديد درجة الألم التي يشعر بها المريض أثناء التجريف .

ذكر Jensen وزملاؤه 1989 موضحاً أن الأرقام هي أفضل طريقة لوصف شعور الألم من قبل المريض وأشار Wallenstein عام 1991 إلى إمكانية استخدام كلاً من مقياسي الألم البصري(Visual analogue scales (VAS) ومقياس الألم الرقمي NRS واعتبارها وسيلة بسيطة وفعالة لتحديد شدة الألم، لذلك تم استخدام مقياس الألم NRS في هذه الدراسة لكونه أكثر سهولة وتحديداً من مقياس VAS.

بينت الدراسة أن درجة الألم الحادثة أثناء التجريف الميكانيكي أعلى من درجة الألم أثناء التجريف الميكانيكي الكيميائي وبفارق إحصائي هام بمقدار الضعف تقريباً. ويعود ذلك لكون هلام Carisolv يعمل كعازل حراري (Bohari 2012)، كما أنه يلعب دور مزلق موضعي وبالتالي ينقص من الاحتكاك المسبب لحدوث ألم (Braun 2009) نفعلاً عن (Bohari

(2012)، وذكر Ansari وزملاؤه عام 2003 أن الـ pH المرتفع الـ Carisolv، والهلام الحال للنخر والتصميم الخاص لأدوات التجريف ذات الحواف القاطعة غير الحادة بزوايا 90 درجة التي لا تتطلب تطبيق ضغط قوي والأكثر محافظة على النسيج السليمة، يخفف من حدوث الألم أثناء عملية التجريف الميكانيكي الكيميائي (Movan وزملاؤه 1999) (Bolchiuniene وزملاؤه 2005).

ذكر Gerge وزملاؤه 2001 و Ericsson وزملاؤه 1999 و yazici وزملاؤه 2003 أن الصوت والاهتزاز والضغط أثناء عملية التجريف الميكانيكي تولد حرارة تؤثر على اللب مما يؤدي لحدوث ألم.

لوحظ في هذه الدراسة أن نسبة الحالات التي تم إجراء تخدير موضعي فيها في مجموعة تجريف النخر الميكانيكية (20%) وهي أعلى من مجموعة تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي (10%)، وفي دراسة Kakaboura وزملاؤه 2003 وجد أن (40%) من الحالات المجرفة ميكانيكياً تطلب إجراء تخدير مقابل 8% من الحالات المجرفة ميكانيكياً كيميائياً، في حين أنه في دراسة Chourio وزملاؤه 2006 وخلال المعالجة بالـ Carisolv لم يتطلب إجراء تخدير لأي مريض في حين تم إجراء تخدير لمريضين في عينات التجريف الميكانيكي، ويفسر هذا الاختلاف لاختلاف عتبة الألم عند المرضى واختلاف الظروف المحيطة (Chourio وزملاؤه 2006) إضافة لاختلاف مكان وعمق الآفة النخرة.

✦ دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على المدة اللازمة للتجريف:

لوحظ في هذه الدراسة وجود فارق إحصائي هام في الزمن بين تجريف النخر الميكانيكي وتجريف النخر الميكانيكي الكيميائي باستخدام Carisolv®، حيث أن تجريف النخر الميكانيكي يتطلب زمناً أقل، ويعود ذلك لكون هلام Carisolv® يطبق عدة مرات خلال

عملية تجريف النخر حتى الحصول على المظهر الرائق تبعاً لتعليمات الشركة المصنعة، إضافة لآلية عمله التي تعتمد على كلورة الحموض الأمينية التي تقوم بدورها بحل ألياف الكولاجين المتبدلة وناقصة التمدن في طبقة العاج المؤوف ومن ثم تجريف نواتج الانحلال بالأدوات المرفقة.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Lozano وزملاؤه 2006 ومع نتائج دراسة Avinash وزملاؤه 2012 ومع نتائج Azrak وزملاؤه 2000 الذين سجلوا زمن تجريف النخر بالطريقة الميكانيكية يتراوح بين 3.4-6 دقيقة وهو أقل من الزمن اللازم لتجريف النخر بالـ CarisolvTM يتراوح بين 6.9-13.9 دقيقة ومع نتائج Magalhaes وزملاؤه 2006 الذين وجدوا أن الزمن المستغرق لتجريف النخر ميكانيكياً (2.8 دقيقة) أقل من الزمن المستغرق لتجريف النخر ميكانيكياً كيميائياً (5.33 دقيقة).

يعود الاختلاف في الزمن المسجل لاختلاف نوع وحجم الحفرة النخرة واختلاف خبرة الباحث في استخدام طريقة التجريف الميكانيكية الكيميائية ولنسبة هيبوكلوريد الصوديوم المادة الفعالة في هلام Carisolv[®] التي تسرع من انحلال العاج المؤوف (Chourio وزملاؤه 2006).

-الدراسة الجرثومية:

تم دراسة أثر كل من تقنيتي تجريف النخر الميكانيكي والميكانيكي الكيميائي باستخدام Corisolv[®] Kit على تعداد جراثيم الحفرة النخرة عن طريق معرفة عدد الجراثيم (cfu/ml) قبل وبعد التجريف بإحدى الطريقتين السابقتين، وذلك باستخدام الآغار الدموي كمستنبت زرع غني لنمو الجراثيم (البشارة 2011) في ظروف حضن هوائية ولا هوائية بشكل عام عن طريق استخدام ظروف مازة للأوكسجين ومطلقة لغاز ثاني أكسيد الكربون وفقاً لدراسة Tekeya

وزملاؤه 2012، تم أخذ عينة النسيج العاجية (قبل وبعد تجريف النخر) بواسطة سنبلة تجريف كروية وذلك اعتماداً على دراسة Draghinescu 2004، وبينت الدراسة ما يلي:

✦ **تعداد المستعمرات الجرثومية التي ظهرت في ظرف حضن هوائية ولاهوائية بشكل عام بعد تجريف النخر بالـ *Carisolv*® كانت أصغر منها قبل التجريف.**

وهذا يدل على فعالية تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي في إنقاص عدد جراثيم الحفرة النخرة، نسب Lager وزملاؤه 2003 نقص عدد الجراثيم في الحفرة المجرفة بالـ *Carisolv* للفعل المضاد للجراثيم للكلورامين ولهيبو كلوريد الصوديوم الداخل في تركيبها إضافة لـ $PH > 9$ للهلام بعد المزج، وهذا ما أكدته دراسة Draghinescu عام 2004 التي وجدت بفحص أثر الـ *Carisolv* على انتشار الجراثيم على الغراء المغذي وجود مناطق عقيمة ضد انتشار المكورات العقدية الطافرة *S. mutans* والشعيرة النيسلندية *A. naeslundii* والعصيات اللبنية المجبنة *L. casei*، وذكروا أن ذلك يعود لأثر الكلورين الموجود في هلام الـ *Carisolv*، في حين ذكر Tekeya وزملاؤه 2012 أن الإزالة الميكانيكية للعاج المتلين بالمجارف الملحقة بالنظام تملك الأثر الأكبر.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Naga وزملاؤه 2006 ومع دراسة Baysan وزملاؤه 2000B.

✦ **تعداد المستعمرات الجرثومية التي ظهرت في ظروف حضن هوائية ولاهوائية بعد تجريف النخر الميكانيكي كانت أصغر منها قبل التجريف.**

وهذا يدل على فعالية تجريف النخر الميكانيكي في إنقاص تعداد جراثيم الحفرة النخرة ، ذكر Lima وزملاؤه 2005 إن فعل الغسل أثناء التجريف إضافة للإزالة الميكانيكية للعاج المؤوف

تزيل معها الكثير من المتعضيات المجهرية في الحفرة النخرة ولكن هذا لا يؤكد أن السن المجرف خالٍ من الجراثيم .

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Subramaniam وزملاؤه 2008 ومع نتائج دراسة Azrak وزملاؤه 2004 التي بينت فعالية تجريف النخر الميكانيكية في إنقاص تعداد جراثيم الحفرة النخرة.

بينت دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على تعداد المستعمرات الجرثومية التي ظهرت في ظروف حضن هوائية وفقاً للمرحلة المدروسة عدم وجود فروق دالة إحصائية في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي مهما كانت المرحلة المدروسة (قبل التجريف أو بعد تجريف النخر) في عينة الدراسة السريرية.

كما بينت دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على مقدار التغير ونسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية التي ظهرت في ظروف حضن هوائية عدم وجود فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار التغير ونسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية التي ظهرت في ظروف حضن هوائية (Cfu/ml) بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

نستنتج مما سبق تكافؤ فعاليتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية باستخدام Carisolv® kit في إنقاص تعداد الجراثيم التي ظهرت في ظروف حضن هوائية في الحفرة النخرة.

قد يعود ذلك لكون هذه الجراثيم أكثر سطحية في التوضع في الآفة النخرة بشكل عام وبالتالي هي سهلة الوصول عند استخدامنا لأي من طريقتي التجريف وكلما اتجهنا عمقاً ازداد المحتوى الجرثومي اللاهوائي بشكل عام على حساب المحتوى الجرثومي الهوائي في الآفة النخرة. اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Subramaniam وزملاؤه 2008 ومع نتائج دراسة Lager وزملاؤه 2003 التي بينت تكافؤ لفعالية تقنيتي تجريف النخر بإنقاص تعداد الجراثيم الهوائية في الحفرة النخرة .

بينت دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على تعداد المستعمرات الجرثومية التي ظهرت في ظروف حضن لاهوائية وفقاً للمرحلة المدروسة أنَّ تعداد المستعمرات الجرثومية التي ظهرت في ظروف حضن لاهوائية (Cfu/ml) قبل التجريف في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv كان أكبر منه في مجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية، كما بينت عدم وجود فروق دالة إحصائية في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية التي ظهرت في ظروف حضن لاهوائية (Cfu/ml) بعد التجريف بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

وبينت دراسة تأثير طريقة التجريف المتبعة على مقدار التغير ونسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية التي ظهرت في ظروف حضن لاهوائية أنَّ مقدار التغير (بالقيم المطلقة) في تعداد هذه المستعمرات الجرثومية (Cfu/ml) في مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv كان أكبر منه في مجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية، في حين لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في تعداد المستعمرات الجرثومية السابقة بين مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv ومجموعة التجريف الميكانيكي في عينة الدراسة السريرية.

نستنتج مما سبق تكافؤ فعليتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية باستخدام Carisolv® kit في إنقاص تعداد الجراثيم التي ظهرت في ظروف حضن لاهوائية في الحفرة النخرة مع أفضلية للطريقة الميكانيكية الكيميائية دون وجود فارق إحصائي يذكر. وقد يعود ذلك لكون هذه الجراثيم تحمي في موضع داخلي في العاج النخر أو المتأثر بالنخر (داخل الأنابيب العاجية) وبالتالي تكون أقل عرضةً لآلية التجريف الميكانيكي المتبعة (Lima وزملاؤه 2005).

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Azrak وزملاؤه 2004 الذي بين فعالية متكافئة لكلٍ من تقنيتي تجريف النخر.

اختلفت نتائج هذه مع دراسة Yazici وزملاؤه 2003 التي بينت أن التجريف الميكانيكي أكثر فعالية من Carisolv في إنقاص تعداد الجراثيم ويعود هذا الاختلاف أن الباحث استخدم الملاحظة المجهرية لتعداد الجراثيم في التقييم، وهذا لا يعني أن جميع الجراثيم الملاحظة تحت المجهر الإلكتروني بعد المعالجة بالCarisolv قادرة على النمو.

ذكر Kidd وزملاؤها 1999b أن النسيج العاجية الأقل قساوة حاوية على عدد أكبر من الجراثيم الممرضة، ولابد من الإشارة إلى أن قساوة طبقة العاج المتبقية بعد التجريف الميكانيكي الكيميائي أقل من قساوة طبقة العاج المتبقية بعد التجريف الميكانيكية وفقاً للدراسة المخبرية لفحوص القساوة المجهرية والدراسة السريرية اعتماداً على جهاز DIAGNOdent pen إلا أنه لا يوجد فارق إحصائي في متوسط تعداد المستعمرات الجرثومية المتبقية بعد التجريف على اختلاف طريقة التجريف وظروف الحضن وهذا يؤكد أثر Carisolv الفعال في إنقاص تعداد جراثيم الحفرة النخرة.



الباب الخامس

الاستنتاجات

Conclusions

- ضمن معطيات البحث الحالية وضمن ظروف الدراسة نستنتج أن:

1. قساوة النسيج العاجية السطحية المتبقية بعد تجريف النخر بالـ Carisolv® kit أقل من قساوة النسيج العاجية السطحية المتبقية بعد تجريف النخر الميكانيكي والتي بدورها أقل قساوة من النسيج العاجية السليمة (وذلك على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة).
2. إنَّ تجريف النخر ميكانيكياً يترك طبقة لطاخة واضحة مع فوهات أنابيب عاجية مغلقة، في حين أنَّ تجريف النخر العاجي بالـ Carisolv® يترك طبقة من العاج حاوية على أنابيب عاجية مفتوحة وطبقة لطاخة محدودة.
3. إنَّ قوى الارتباط مع النسيج العاجية السليمة أكبر من قوى الارتباط مع النسيج العاجية المجرّفة ميكانيكياً، كما أدى تجريف النخر بالـ Carisolv® إلى زيادة قوى الارتباط مع النسيج العاجية المجرّفة وجعلها أقرب لقوى الارتباط مع النسيج العاجية السليمة وذلك عند استخدام نظام ربط عاجي منفصل التخريش.
4. تكافؤ تقنيتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية في إزالة العاج النخر اعتماداً على جهاز DIAGNOdent pen مع تواجد أكبر لألياف الكولاجين ناقصة التمعدن بعد تجريف النخر بالـ Carisolv® kit.
5. يستغرق تجريف النخر بالـ Carisolv® kit وقتاً أطول من التجريف الميكانيكي ولكنه أقل إيلاًماً للمريض.

6. تكافؤ تقنيتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية في الإنقاص الهام لعدد جراثيم الحفرة النخرة الهوائية واللاهوائية.

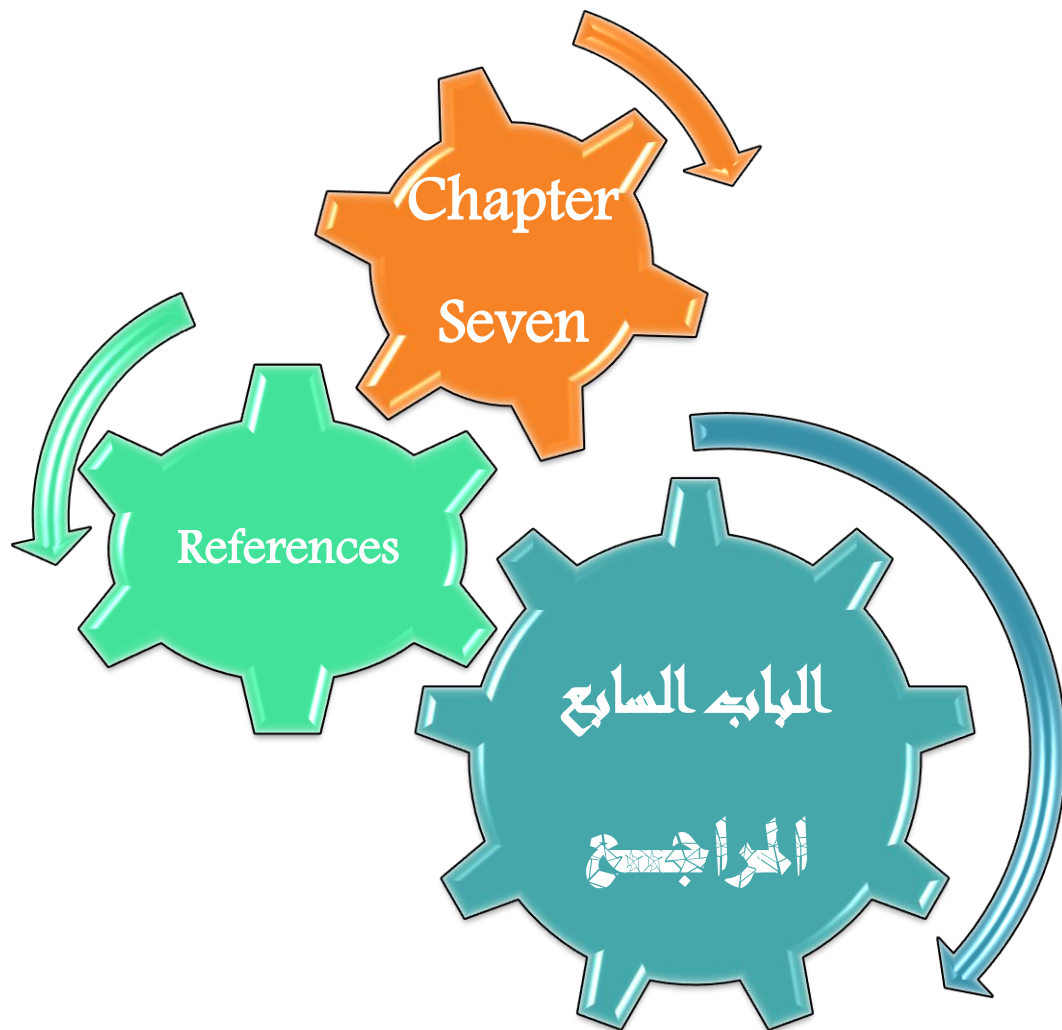


التوصيات Recommendations

- نوصي باستخدام تقنية تجريف النخر الميكانيكية الكيميائية لفعاليتها في تجريف النخر العاجي.
- إمكانية المشاركة بين تقنيتي تجريف النخر الميكانيكية والميكانيكية الكيميائية في النخور العميقة والقريبة من اللب السني لكون الطريقة الميكانيكية الكيميائية تؤثر وبشكل انتقائي على النسيج العاجية المؤوفة فقط دون التأثير على العاج السليم.
- اعتماد الـ Carisolv® kit في تجريف النخر عند مرضى ذوي الخوف والقلق من المعالجة السنية وفي المناطق الحساسة والقريبة من اللب.
- ضرورة التقييد بشروط حفظ واستخدام الـ Carisolv الموصى بها من الشركة المصنعة.
- استخدام وسائل التشخيص الحديثة Diagnodent لكشف النخر وتحري إزالته بالمشاركة مع وسائل التشخيص التقليدية.

المقترحات Suggestions

- نقترح إجراء دراسة سريرية طويلة الأمد لنفي حصول أيّ اختلاط يسيء للمعالجة بهذه التقنية.
- دراسة نسيجية لأثر تقنية تجريف النخر الميكانيكية الكيميائية على اللب السني.
- دراسة تأثير تجريف النخر الميكانيكي الكيميائي على تركيز العناصر المعدنية الموجودة في العاج السني.
- مقارنة تقنية تجريف النخر بواسطة Carisolv® kit مع تقنيات التجريف الحديثة كالليزر و Papacarine.
- نقترح إحداث مخبر خاص للزرع الجرثومي في كَلِيَّة طبّ الأسنان، مزود بكافة التجهيزات والمعدات الحديثة، ويُشرف عليه فنيون مختصّون وذلك لتسهيل عملية البحث العلميّ.



الباب السابع

References المراجع

(A)

Ajilal SK, Sam R, Babu R and Suganthan P. Morphological changes in the caries excavated dentin prepared by rotary, carisolv™ and Er, Cr: YSGG laser instruments: A scanning electron microscopic evaluation. International Journal of Laser dentistry. 2012; 2: 1–6.

Ansari G, Bedey J and Fung D. Chemomechanical caries removal in primary teeth in a group of anxious children . Journal of oral rehabilitation . 2003; 30: 73–779.

Aoki A, Ishikawa I, Yamada T, Otsuki M, Watanabi H, Tagami J, Ando Y and Yamamoto H. Comparison between E: YAG laser and conventional technique for root caries treatment in vitro. J Dent Res, 1998; 77: 1404–1414.

Avinash A, Grover SD, Koul M, Nayak M, Singhvi A and Singh R.

Comparison of mechanical and chemo mechanical methods of caries removal in deciduous and permanent teeth :ASEM study. J Indian soc pedod prev Dent. 2012; 30: 115–121.

Azrak B, Callaway A, Grundheber A, Stender E and Willers B.

Comparison of the efficacy of chemo mechanical caries removal (carisolv™) with that of conventional excavation in reducing the cariogenic flora. International journal of paediatric Dentistry. 2004; 14: 182–191.

(B)

Banerjee A, Kidd E and Watson T. Carious dentine excavation using carisolv gel: A quantitative, auto fluorescence assessment using scanning microscopy. Caries Res, 1999a; 33: 313–320.

Banerjee A, Kidd E and Watson T. Scanning electron microscopic observations of human dentine after mechanical caries excavation. Journal of Dentistry. 2000a; 28: 179–186.

Banerjee A, Qaston T and Kidd E. Dentine caries excavation: A review of current clinical technique. Br Dent J. 2000b; 188: 476–482.

Banerjee A, Sherriff M, Kidd E and Watson T. A confocal microscopic study relating the auto fluorescence of carious dentine to its micro hardness. Br Dent J. 1999b; 187: 206–210.

Banerjee A, Watson T and Kidd E. Dentine caries excavation: A review of current clinical technique. British Dental journal. 2000d; 9:188–196.

Banrjee A, Kidd E and Watson T. In vitro Evaluation of five alternative methods of carious dentine Excavation. Caries Res. 2000c; 34: 144–150.

Baysan A and Lynch E. Effect of ozone on the oral micro biota and clinical severity of primary root caries. American Journal of Dentistry 2004; 17: 56–60.

Baysan A, Whiley R, Lyunch A. Antimicrobial assessment of Carisolv on primary root decay of an ex-living creature. J Dent Res. 2000b; 79: 1296-1310.

Baysan A, Whiley RA and Lynch E. Antimicrobial effect of a novel ozone-generating device on micro-organisms associated with primary root carious lesion in vitro. Caries Res. 2000a; 34: 498-501.

Beeley H, Yip K and Stevenson A. Chemo chemical caries removal review of the techniques and latest developments. J.A British Dental Journal. 2007; 427-431.

Bjelkhagen H, Sundstrom F, Mansson A and Ryden H. Early detection of enamel caries by the luminescence excited by visible laser light. Swed Dent J. 1982; 6: 1-7.

Bjorndal L, Larsen T and Thylstru P. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. Caries Res. 1997; 31: 411-417.

Bohari M, chunawalla y and Ahmed B. Clinical Evaluation of caries Removal in primary Teeth using conventional, chemo mechanical and Laser technique: An in vitro study. J contemp Dent Pract. 2012; 1: 40–47.

Bolchiuniene I, Sabalite R and Juskiene I. chemomechanical caries removal for children. Stomatology and maxillofacial J. 2005; 7: 40–44.

Bornstein R and Ericson D. Development of a tissue preserving agent for caries removal. Albrektsson T, Bratthall D, Glantz PI and Lindhe J. *Tissue preservation in caries treatment.* London, Quintessence, 2001; 153–162.

Bouillaguet S, Ciucchi B, Jacoby T, Wataha J and Pashley D. Bonding characteristics to dentin walls of Class II cavities in vitro. Dent Mater. 2001; 4:316–321.

Brannstrom M. The relationship between dentin and pulp, and some problems in diagnosis. Corruthers GB. *Dentin and Pulp in restorative dentistry.* Italy, Wolfe Medical Publication, 1982; 9–12.

Bronstein R and Ericson D. Development of a tissue preserving agent for caries removal. Albrektsson T, Brathall D, Glantz P, Lindhr J. *Tissue preservation in caries treatment.* London, Quintessence, 2001; 153-162.

Burrow M, Bokas J, Tanumiharja M and Tyas M. Microtensile bond strengths to caries-affected dentine treated with Carisolv. Aust Dent J. 2003; 48: 110-114.

(C)

Cate T, Lavsén M, Pearce E and Fejerskov O. Chemical interaction between the tooth and oral fluids. Fejerskov O and Kidd E. *Dental Caries the Disease and its clinical Management.* UK, Black well Munksgaard; 2003: 49-68.

Cecchin D, Farina A, Orlando F, Brusco E and Junior B. Effect of Carisolv and Papacarie on the resin-dentin bond strength in sound and caries-affected primary molars. Braz J Oral Sci. 2010; 1: 25-29.

Cederlund a, Lindskog S and Bbmlof J. Effect of a chemomechanical caries removal system (Carisolv) on dentin topography of non-carious dentin. Acta odontol scand. 1999; 57; 185-189.

Cehreli Z, Yazici A, Akca T and Ozqünaltay G. A morphological and micro-tensile bond strength evaluation of a single-bottle adhesive to caries-affected human dentine after four different caries removal techniques. J Dent. 2003; 31: 429-435.

Chourio M, Zambrano O, Gonzalez H and Quero M. Clincial randomized controlled trial of chemomechanical caries removal (CarisolvTm). International Journal of pediatric Dentistry. 2006; 16: 161-167.

Coleman D, Donnell M, Boyle M and Russell R. Microbial biofilm control within the dental clinic, reducing multiple risks. JIP. 2010; 6: 192-198.

Colly K, Slop D, Cley meat R, Coomanss D and Michotte Y. Load dependency and reliability of micro hardness measurements on acid etched enamel surfaces. Dent Mater. 1992; 8: 332-335.

Correa F, Rocha R, Filho L, Muench A and Rodrigues C. Chemical Versus Conventional Caries Removal Techniques in Primary Teeth: A Micro hardness Study .J Clin Pediatr Dent. 2007; 31: 189–194.

Correa F, Filho L and Rodrigues C. Evaluation of residual dentin after conventional and chemomechanical cavities removal using SEM. J clin pediatr Dent. 2008; 32: 115–120.

Creanor S, Russel J, Strang D and Bruchell C. The prevalence of clinically un detected occlusal dentine caries in Scottish adolescents. Br Dent J. 1990; 169: 126 – 129.

(D)

Dahlin S. Chemical mode of action of carisolvTM. Alberktsson T, Brathall D, Olof P, Glant Z, Lindhe J. *Tissue preservation in caries treatment*. Germany: Quintessence book; 2001:167–175.

Dinesh D. Comparative evaluation of shear bond strength of a self-etch adhesive system and total-etch adhesive system to normal human permanent dentin with and without Carisolv treatment. Pakistan Oral & Dental Journal. 2011; 2: 443–446.

Draghinescu R. In vitro antibacterial effect of the Carisolv 2system
(Master), Bergen, Norway: University of Bergen, Faculty of dentistry,
department of odontology Oral micro: 2004, p.27

(E)

El kholany N, Abdelaziz K, Zaghloul N and Aboulene N.
Chemomechanical method: A valuable alternative for caries removal. J
Minim Intern Dent. 2002; 9: 16–22.

El shehaby F. Morphological and Structural changes of dentin after
caries removal by different caries removal techniques and their effect on
the shear bond strength to poly acid modified resin composites. Cairo
Dental Journal. 2008; 1: 99–110.

*Ericson D, Zimmerman M, Raber H, Gotrick B , Bornstein R and Thoreil
J.* Clinical evalution of efficacy and safety of a new method for
chemomechanical removal of caries. Caries Research. 1999; 33: 171–
177.

(F)

Featherstone J. Caries detection and prevention with Laser energy. In: lasers and light amplification in dentistry. Dental clinics of north America. 2000; 4: 955–969.

Fluckiger L, Walting T, Stich H and Lussi A. Comparison of chemomechanical caries removal using Carisolv™ or conventional hand excavation in deciduous teeth in vitro. Journal of dentistry. 2005; 33: 87–90.

Fure S and Lingstrom P. Evaluation of the chemomechanical removal of dentin caries in Vivo with a new modified Carisolv™ get. Clin Oral Invest. 2004; 8: 139–144.

Fure S, Lingstrom P and Birkhed D. Evaluation of Carisolv for the chemomechanical removal of primary root caries in vivo. Caries Research. 2000; 34: 275–280.

(G)

Ganesh M and Parikh D. Chemomechanical Caries removal (CMCR) agents: Review and clinical application in primary teeth. Journal of Dentistry and Oral Hygiene. 2011; 3: 34–45.

Geirge M, Hahn P and Hellwing E. Chemomechanical caries removal: a comprehensive review of the literature. International Dental Journal. 2001; 51: 291–299.

Gibbons R, Hay D, Davis G. Role of cryptic receptors (crypt topes) in bacterial adhesion to oral surfaces. Arch Oral Biol. 1990; 35: 107–114.

Gregoire G, Akon B, Millas A. Interfacial micro morphological differences in hybrid layer formation between water– and solvent–based dentin bonding systems. J Prosthet Dent. 2002; 87: 633–641.

(H)

Haak R, Wicht M and Naack M. Does chemomechanical canes removal after dentine adhesion?. Eur J Oral Sci. 2000; 108: 449–455.

Hanning M. Effect of Carisolv™ solution on sound, demineralized and denatured dentin—an ultrastructural investigation. Clin Oral Invest. 1999; 3: 155–159.

Harnirattisai C, Inokoshi S, shimada Y, and hosoda H. Interfacial morphology of an adhesive composite resin and etched caries–affected dentin. Operative dentistry. 1992; 17: 222–228.

Hibst R and Paulus R. Caries detection by red excited fluorescence investigations on fluorophores. Caries Res. 1999; 33: 295–305.

Hibst R, Paulus R and Lussi A. Detection of occlusal caries by laser fluorescence: Basic and clinical investigations. Med laser. 2001; 16: 205–213.

Hibst T and Gall R. Development of adiode laser–based fluorescence caries detector. Caries res, 1998; 32: 294–302.

Holmes J. Clinical reversal of root caries using ozone, double-blind, randomized controlled 18-month trial. *Gerodontology*. 2003; 20: 106–114.

Hosoya Y, Kawashita Y, Marshall G and Goto G. Influence of carisolv for resin adhesion to sound human primary dentin and young permanent dentin . *Journal of dentistry*. 2001; 3: 163–171.

Hosoya Y, Marshall S, Watanabe L and Marshall G. Microhardness of carious deciduous dentin. *Oper Dent*. 2000; 25: 81–89.

Hosoya Y, Marshall S, Watanabe L and Marshall G. Microhardness of carious deciduous dentin operative Dentistry. 2002; 81–89 .

Hosoya Y, Shinkawa H and Marshall G. Influence of carisolv on resin adhesion for two different adhesive systems to sound human primary dentin and young permanent dentin. *Journal of dentistry*. 2005; 33: 283–291.

Hossain M, Nakamura Y, Tamak, Y, Yamada Y and Jayawardena J. Dental composition and knoop hardness measurements of cavity floor

following carious dentin removal with Carisolv™. Oper Dent. 2003; 28: 346–351.

Hugo B, Stassinakis A, Hotz P and Klaiber B. Development of a new preparation method for defectrelated restoration of proximal carious lesions. Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift. 1996; 9: 2–7.

(I)

Igarashi I, Araki K, Mataka S and Kurosaki N. Clinical evaluation of DIAGNOdent .The Japanese journal of conservative dentistry .1999; 42: 784–788.

(J)

Jawa D, Singh S, Somani R, Jaidka S, Sirkar K and Jaidka R. Comparative evaluation of the efficacy of chemomechanical caries removal agent (Papacarie) and conventional method of caries removal: An in vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2010; 28: 73–77.

Jensen M, Karoly P, Riordan E, Bland j and Burns R. The subjective experience of acute pain. An assessment of the utility of to indices . Clin J pain. 1989; 5: 153–159.

Jorge R and Maria D. Microhardness and chemical composition of human tooth. Mater Res. 2003; 6: 367–373.

(K)

Kakaboura A. masouras C, staikou O and Vougiouklakis G. A comparative clinical study on the Carisolv caries removal method Quintessence Int . 2003; 4: 269–271. Abstract

Kidd E, Joyston S and Beighton D. Microbiological validation of assessments of caries activity during cavity preparation. Caries Research 1993; 27: 402–408.

Kidd E, Mejare I and Nyvad B. Clinical and radiographic diagnosis. Dental Caries. Fejerskov O and Kidd E. *The disease and its clinical management.* UK: black well munks gaard; 2003: 112–128.

Kidd E. How clean must a cavity be before restoration?. Caries Res. 2004; 38: 305–313.

Kinoshita J, Kimura Y and Matsumoto K. Comparative study of carious dentin removal by Er, Cr: YSGG laser and Carisolv. Journal of Clinical laser Medicine and Surgery. 2003; 21: 307–315.

Kinoshita J, Shinomiya H, Itoh K and Matsumoto K. Light intensity evaluation of Laser induced fluorescence after caries removal using an experimental caries staining agent. Dental materials Journal. 2007; 3: 1–5.

Kirsioglu Z, Gurbuz T and Yilmaz Y. Clinical evaluation of chemomechanical and mechanical caries removal: status of the restorations at 3, 6, 9 and 12 months. Clin Oral Invest. 2007; 11: 69–76.

Koibuchi H, Yasuda N and Nakabayasi N. Bonding to dentin with a self etching primer the effect of smear layers. Dent Materials. 2001; 17: 122–126.

Kubo S, burrow MF and Tyas M. Nano leakage of dentin adhesive systems bonded to carisolv–treated dentin. Operative Dentistry. 2002; 27: 387–395.

Kwong S, Cheung G, Kei L, Itthagarun A, Smales R and Tay F. Micro-tensile bond strengths to sclerotic dentin using a self-etching technique. Dental Materials. 2002; 18: 359–369.

(L)

Lager A, Thornqvist E and Ericson D . Cultivable bacteria in dentine after caries excavation using rose-bar or carisolv. Caries Res. 2003; 37: 206–211.

Latoo S, Farooq R, Shah A, Purra A, Kaul R and Khateeb S. Dental caries – An overview. Dental caries. 2009; 441–446.

Li H, Wang W, Lings and Wen Q. Morphological and microtensile bond strength evaluation of three adhesive systems to caries-affected human dentine with chemomechanical caries removal. J Dent. 2011; 39: 332–339.

Lima G, Oliveira E, Souza J and MonteiroNeto V. comparison of the efficacy of chemo mechanical and mechanical methods of caries

removal in the reduction of streptococcus mutans and Lactobocillus spp in carious dentine of primary teeth . J Appl Oral sci. 2005; 4: 399–405.

Lozano M, Zombrano O, Gonzalez H and Quero M. Clinical randomized controlled trial of chemomechanical caries removal (Carisolv™). International journal of paediatric Dentistry. 2006; 16: 161–167.

Lussi A and Francescut P. Performance of conventional and new methods for detection of occlusal caries in deciduous teeth. Caries Res. 2003; 37: 2–7.

Lussi A, Hibst R and poulus R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. Journal of dental research.2004; 83: 80–83.

Lussi A, Imwinkelrid S, Pitts NB, Long botton C and Reich E. performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. Caries Res. 1999; 33: 261–266.

Lussi A, Longbottom C, Gyax M and Braig F. Influence of professional cleaning and drying of occlusal surfaces on laser fluorescence in vivo. Caries Res. 2005; 39: 284 – 286.

(M)

Magalhaes C, Moreira A, Campos W, Rossi F, Castilho G and Ferreira R. Effectiveness and efficiency of chemomechanical carious dentin removal. *Braz Dent J.* 2006; 1: 63–67.

Maragakis G, Hahn P and Hellwing E. Clinical evaluation of chemomechanical caries removal in primary molars and its acceptance by patients. *Caries Research.* 2001; 35: 205–210.

Marsh P and Nyvad B. The oral microflora and biofilms on teeth. *Fejerskov O and Kidd E. Dental caries the disease and its Clinical management.* UK: Blackwell Munksgaard; 2003: 29–47.

Marshall G, Chang Y, Gansky S and Marshall S. Demineralization of caries-affected transparent dentin by citric acid: an atomic force microscopy study. *Dent Mater.* 2001; 17: 45–52.

Mendes F, Hissadomi M and Imparato J. Effect of drying time and the presence of plaque on the in vitro performance of laser fluorescence in occlusal caries of primary teeth. Caries research. 2004; 2: 104–108.

Mendes F, Nicolau J and Duarte D. Evaluation of the effectiveness of laser fluorescence in monitoring in vitro remineralization of incipient caries in primary teeth. Caries Res. 2003; 37: 442 – 444.

Michelle M and Luis F. chemomechanical caries removal: Current evidences. RBO. 2005; 4: 125–129.

Miller C, Decup F, orliaguet S, Gillet D, Guigand M and Kaleka R. Clinical evaluation of the carisolv chemomechanical anical caries removal technique according to the site/stage concept , a revised caries classification system. Clin Oral Invest. 2003; 7: 32–37.

Molla K, park H and Haller B. Bond strength of adhesive/ composite combinations to dntin involving total-and-self etch adhesives. J adhes dent. 2002; 3: 171–180.

Moreira A and Magalhaes C. Effectiveness and Efficiency of chemomechanical carious Dentin Removal. Braz Dent J. 2006; 17: 63–67.

*Movan S, lynch E, Folwancny M and Hickel R .*Comparison of caries removal using Carisolv or conventional slow speed rotary instrument. Caries Res. 1999; 33: 281–330.

(N)

Naga D. Bacteriology Evaluation of the Effect of the Chemomechanical Method of Caries Removal on the residual bacteria in occlusal cavities of primary molars.(Master), Egypt: Alexandria University, Faculty of dentistry,2006, p.30.

Nakabayashi N. Identification of resin–dentin hybrid layer in vital human dentin created in vivo: durable bonding to vital dentin. Quintessence Int. 1992; 23: 135–141.

Nakajima M, Sano H, Zhengt L, Tagamil J and Pashley D. Effect of Moist vs. Dry Bonding to Normal vs. Caries–affected Dentin with Scotchbond Multi–Purpose Plus. J Dent Res. 1999; 7: 1298–1303.

Neeraja G, Babu K and Subramaniam P. Comparison of the Antimicrobial efficacy of chemomechanical caries removal (carisolv) with that of conventional drilling in reducing cariogenic flora. Journal of clinical pediatric dentistry. 2008; 3: 215–219.

*Neves A , Coutinho E , Much J , Lombrechts P and Meerbeek B .*Does DIAGNOdent provide ariable caries removal endpoint? Journal of dentistry .2011; 39: 351–360.

Nikaido T, Kataumi M, Burrow M, Inokoshi S and Yamada T. Bond strength of resin to enamel and dentin treated with low pressure air abrasion. Oper Dent. 1996; 21: 218–224.

(O)

Ono T, Hosoya Y, Grayson W and Marshall J. Microhardness of carious primary canine dentin. Pediatric Dental Journal. 2002; 12: 91–98.

(P)

Perdigao J. An ultra-morphological study of human dentin exposed to adhesive systems. Leuven, Belgium: Catholic university of leuven.1995: 63-65.

Peric T, Markour D and petrovic B. Clinical evolution of a chemomechanical method for caries removal in children and adolescents. Acta Odontol Scand. 2009; 5: 277-283.

Pratap M, Nandakumar K, Sambqshi-varao P and Sandhya P. Chemo Mechanical Caries removal-A new horizon. Indian & Dent Adv. 2011; 3: 668-672.

Purk J, Dusevich V, Glaros A, Spencer P and Eick J. In vivo versus in vitro microtensile bond strength of axial versus gingival cavity preparation walls in Class II resin-based composite restorations. JADA. 2004; 135: 185- 193.

(Q)

Qasem A. Chemomechanical caries Removal. Operative Dentistry. 2004; 4: 18–20.

Qasim A and Suliman A. Evaluation of chemomechanical caries removal (carisolv™) using the Vickers hardness test “An in vitro study”. J minim Interv Dent. 2008; 2: 113–125.

(R)

Rimmer P and Pitts N. Temporary elective tooth separation as a diagnostic aid in general dental practice. BDJ. 1990; 169: 87–92.

Roberson T. Cariology: The Lesion, Etiology, prevention, and control. Roberson T , Heymann H and Swift E . *Art and Science of Operative Dentistry*, Vol. (5). United States of America: Mosby Inc; 2006: 67–131.

Ross G. Caries diagnosis with the DIAGNodent laser: a user’s product evaluation. Ont dent. 1999; 76: 21–24.

Rupf S, Hannig M, Breitung K, Schellenberger W, Eschrich K, Remmerbach T and Kneist S. Phenotypic Heterogeneity of

streptococcus Mutans in Dentin. Journal of Dental Research. 2008; 12: 1172-1176.

(S)

Sakoolnamarks R, Burrow M, Kubo s and Tyas M. Morphological study of demineralized dentin after caries removal using two different methods. Australian dental Journal. 2002; 47: 116-122.

Samaranayake L. Essential microbiology for dentistry. vol 3. UK, Elsevier, 2006: 267-274.

Sanders E. Aseptic Laboratory Techniques: Plating Methods. J Vis Exp. 2012; 63: 3064 .

Setien V, Cobbs D, Denehy G and Vargas M. Cavity preparation devices: Effect on microleakage of class V resin-based composite restorations. Am J Dent. 2001; 14: 157-62.

Shalaby W, Salz U . Polymers for dental and orthopedic applications.USA, Taylor & Francis Group, 2007; 3: 69- 127.

Shi y, Tranaeus S and Mansson B .Validation of DIAGNOdent and quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. Acta Odontologica scandinavica. 2001; 2: 74-78.

Shi y, Welander U and Mansson B .Ocelusal caries detection kavo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison .caries Research. 2000; 2: 151-158.

Singh S, singh D, Jaidk S and Somani R .Comparative clinical evaluation of chemo-mechanical caries removal agent papacarie® with conventional method among rural population in India-in vivo study. Braz J Oral Sci. 2011; 3: 193-198.

Soderholm K .Correlation of iv vivo and in vitro performance of adhesive restoration materials. Dent Mater. 1991; 7: 74-83.

Sonoda H, Banerjee A, Sherriff M, Tagami J and Watson T .An in vitro investigation of microtensile bond strengths of two dentine adhesives to caries affected dentine. Journal of Dentistry. 2005; 33: 335-342.

Spencer P, Wang Y, Walker M, Wieliczka D and Swafford J. Interfacial chemistry of the dentin/adhesive bond. *J Dent Res.* 2000; 7: 1458–63.

Splieth C, Rosen M and Gellissen B. Determination of residual dentin caries after conventional mechanical and chemo–mechanical caries removal with carisolv. *Clin Oral Invest.* 2001; 5: 250–253.

Stratman U, Dammaschke T, Morkys K, Kaup M and Ott K. Reaction of sound and demineralized dentine to carisolv in vivo and in vitro. *Journal of Dentistry.* 2002; 30: 50–65.

Sturdevant J. Clinical Significance of dental anatomy, histology, physiology and occlusion. Roberson T, Heymann H, Swift E. *Art and science of operative dentistry.* Vol 5. USA: Mosby Elsevier; 2006: 17–63.

Subramaniam P, Babu K and Neeraja G. Comparison of the antimicrobial efficacy of chemo mechanical caries removal (caisolve) with that of conventional drilling in reducing cariogenic flora. *Jclin pediatr Dent.* 2008; 32: 215–219.

(T)

Tando S. Principles and concepts of cavity preparation. Text book of pedodontics. Vol 2. New Delhi: Paras Medical Publisher; 2008: 308–314.

Tantbirojn D, Versluis A, Pintado M, DeLong R and Douglas W. Tooth deformation patterns in molars after composite restoration Dental Materials. 2004; 20: 535–542.

Tasleem H and Arshad H. Efficacy of chemo–mechanical caries removal with carisolv. J coll physicians surg pak. 2008; 18: 222–225.

Tekeya M, El Habashy L, Mokhles N, El Kimary E. Effectiveness of 2 Chemomechanical Caries Removal Methods on Residual Bacteria in Dentin of Primary Teeth. Pediatr Dent. 2012; 34: 325–330.

Thylstrup A, Bruun C and Holmen L. In vivo caries models–mechanisms for caries initiation and arrestment. Adv Dent. 1994; 8: 144–157.

(U)

Unlu N, Ermis R, Sener S, Kucukuilmoz E and Cetin A. An in vitro comparison of different diagnostic methods in detection of residual dentinal caries. *International journal of dentistry.* 2010; 3: 23–29.

(v)

Verdonschot E and Mansson B. Advanced methods of caries diagnosis and quantification. Fejerskov O and Edwina K. *Dental Caries: The disease and clinical management.* UK: By black well munks gaard; 2003: 130–139.

(W)

Wallenstein SL. The VAS relief scale and other analgesic measures. In: Max M, Portenoy R, Laska E. *Advances in pain research and therapy.* vol 18. New York: Raven Press; 1991: 97–103.

Wennerberg A, Sawaset T and Kultie C. the influence of carisolv on enamel and dentine surface topography. *Euro pean Journal of Oral sciences.* 1999; 107: 297–306.

Wicht M, Haak R, Fritz U and Noack M. Primary preparation of class I cavities with oscillating systems. Am J Dent. 2002; 15: 21–25.

(Y)

Yamazaki P, Bedran B and Pereira R. The effect of load cycling on nanoleakage of deproteinized resin/dentin interfaces as a function of time. dental materials. 2008; 2: 867–873.

Yassin O. In vitro studies of the effect of dental explorer on the formation of an artificial carious lesion. J Dent Child. 1995; 62: 111 – 117.

Yazici A, Atilla P and Ozgünaltay G. In vitro comparison of the efficacy of carisolv™ and conventional rotary instrument in caries removal. J Oral Rehabil. 2003; 30: 1177–1182.

Yazici A, Ozgunaltay G and Dayangac B. A scanning Electron Microscopic study of different caries removal techniques in human dentin. Oper Dent. 2002; 27: 360–366.

Yonemoto K, Eguro T, Maeda T and Tanaka H. Application of DIAGNodent as a guide for removing carious dentin with Er: YAG laser journal of dentistry. 2006; 34: 269–276.

Yoshiyama M, Tay f, Doi J, Nishitani Y, Yamada T, Itou K and Carvalho R. Bonding of self-etch and total-etch adhesives to carious dentin. J SDent Res. 2002; 81: 556–566.

المراجع العربية:

- البشارة هـ. علم الأحياء الدقيقة، دمشق، منشورات جامعة دمشق، (2011)، ص: 303-331.
- البني ر، الخير أ وياسين ع. مداواة الأسنان الترميمية، دمشق، منشورات جامعة دمشق، (2008)، ص: 19-29.
- خليل ر، خضور س، الخير أ والبني ر. مداواة الأسنان الترميمية، الجزء النظري، دمشق، منشورات جامعة دمشق (2010)، ص: 140.
- الخير هـ والحافظ ر. العاج علم النسيج والجنين الخاص بالفم والأسنان، الطبعة الثانية، دمشق، منشورات جامعة دمشق، (2001)، ص: 184.
- ركاب س. الليزر اللين الاختبار السريري لتأثير أشعة الليزر اللين على الألم والإنتاج والتحريض الترميمي الحيوي في مداواة الأسنان، رسالة دكتوراه، (1994)، ص: 145.



المخلص باللغة العربية:

تضافرت الجهود في طب الأسنان الحديث لابتكار تقنيات أكثر محافظةً على النسيج السنية عند تجريف الآفة النخرية مما دعى لتطور تقنية تجريف النخر الميكانيكية الكيميائية باستخدام Carisolv® كوسيلة بديلة عن تقنية التجريف الميكانيكية التقليدية. الهدف من البحث: تقييم أثر Carisolv® على قساوة العاج السليم والعاج المتبقي بعد التجريف مقارنةً بقساوة العاج المجزأ ميكانيكياً، دراسة سطح العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالـ Carisolv® Kit وبعد تجريف النخر الميكانيكي بالـ SEM، تقييم أثر تجريف النخر بالـ Carisolv® على قوى ارتباط النسيج العاجية باستخدام فحوص القص مقارنةً مع أثر التجريف الميكانيكي، كما تمت مقارنة تقنية تجريف النخر الميكانيكية الكيميائية باستخدام Carisolv® مع التجريف الميكانيكي سريرياً وذلك بتحري: فعالية تجريف النخر باستخدام DIAGNOdent pen، الألم الحادث أثناء التجريف، الوقت اللازم للتجريف، وتم تحري أثر تقنيتي تجريف النخر على تعداد جراثيم الحفرة النخرة.

المواد والطرائق:

تألّفت عينة البحث من 70 سناً مخبرياً و 40 سنناً سريرياً. قُسمت العينة المخبرية بدورها إلى: **المجموعة الفرعية الأولى:** 20 رضى بشرية دائمة مؤلفة من عشر أرحاء حاوية على نخور إطباقية شطرت من خلال الآفة النخرية إلى قسمين متساويين جُرف النخر في القسم الأول باستخدام Carisolv® kit (المجموعة الأولى)، في حين جُرف النخر في القسم الثاني باستخدام الطريقة الميكانيكية (المجموعة الثانية)، وأيضاً عشر أرحاء سليمة خالية من النخر تم تحضير حفرة صنف أول على سطوحها الطاحنة شطرت من خلالها طولياً إلى قسمين متساويين طبقاً الـ Carisolv® على قعر حفر القسم الأول فقط (المجموعة الثالثة)، ولم يتم تطبيق أي مادة على القسم الثاني من العاج (المجموعة الرابعة). وُضعت الأسنان بقالب من الأكريل مع ترك السطوح العاجية مكشوفةً وقيست القساوة على بعد 100، 200 و 300 ميكرون من قعر الحفرة الإطباقية، حللت النتائج باستخدام اختبار ANOVA وأجريت المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni ($P \geq 0.05$). **المجموعة الفرعية الثانية:** 10 أرحاء حاوية على نخور إطباقية قُسمت بدورها إلى مجموعتين: تحوي كل مجموعة خمس أرحاء جُرف النخر في المجموعة الأولى بواسطة نظام Carisolv®، في حين جُرف النخر في المجموعة الثانية بواسطة الطريقة التقليدية السنبال الدوّارة على سرعة بطيئة والمجارف اليدوية، تم فحص سطوح العينات الإطباقية تحت المجهر الإلكتروني الماسح لتحري طبقة اللطاخة وانفتاح الأنابيب العاجية. **المجموعة**

الفرعية الثالثة: تألفت من 40 رضى بشرية دائمة حديثة القلع: 30 رضى حاوية على نخورٍ إطباقيةٍ قُسمت بدورها إلى ثلاث مجموعات متساوية: المجموعة الأولى: جُرِفَ النَّخْرُ بالـ Carisolv® kit، المجموعة الثانية: جُرِفَ النَّخْرُ بالـ Carisolv® دون تخريش سطح العاج ، المجموعة الثالثة: جُرِفَ النَّخْرُ ميكانيكياً. بالإضافة إلى 10 أرعاء خالية من النخر (العينة الشاهدة). بعد تحضير العينات أجريت فحوص القص باستخدام جهاز INSTRON ثم فُحصَ سطح الفشل تحت المجهر الالكتروني الماسح، حلَّت البيانات باستخدام اختبار التباين ANOVA وأجريت المقارنة الثنائية بين المجموعات وفقاً لطريقة Bonferroni واستُخدم اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات أنواع الكسر ($P \geq 0.05$).

أجريت الدراسة السريرية والجراثومية على أربعين سنناً حيةً (أسنان أمامياً وضواحك) حاويةً على نخور عنقية دهليزية، متواجدة لدى عشرين مريض تراوحت أعمارهم بين (19-35 سنة) بحيث يتواجد كل سنين متناظرين في نفس الفك عند نفس المريض، قُسمت إلى مجموعتين متساويتين ($n=20$) تبعاً لطريقة تجريف النخر المتبعة (Carisolv® ، تجريف ميكانيكي)، فُحصت فعالية إزالة النخر الكاملة بواسطة جهاز DIAGNodent pen، وسُجِّل الألم الحادث أثناء التجريف اعتماداً على مقياس الألم NRS، وقُيِّم الزمن المستغرق في العلاج، ودرس تعداد جراثيم الحفرة النخرة قبل وبعد تجريف النخر بإحدى الطريقتين السابقتين، حلَّت البيانات باستخدام اختبار T ستودنت ($P \geq 0.05$).

النتائج: قساوة العاج المتبقي بعد تجريف النخر بالـ Carisolv® على بعد (100) ميكرون من قعر الحفرة المحضرة أقل وبفارق إحصائي ($P \geq 0.05$) من قساوته بعد تجريف النخر الميكانيكي وهي أقل وبفارق إحصائي من قساوة النسيج العاجية السليمة. أظهرت سطوح العينات المجرفة بواسطة الـ Carisolv وجود أنابيب عاجية مفتوحة مقارنة مع سطوح العينات المجرفة بالطريقة الميكانيكية التي أظهرت أنابيب عاجية مغلقة تماماً وطبقة لطاخة واضحة. لا يوجد فرق ($P < 0.05$) بين قوى ارتباط الكمبوزيت مع العاج المخرش المجرف بالـ Carisolv ومع العاج السليم التي كانت أعلى وبفارق إحصائي ($P > 0.05$) من قوى ارتباطه مع العاج المجرف ميكانيكياً والمجرف بالـ Carisolv دون تخريش. إن جميع الأسنان المعالجة كانت خالية من النخر سريرياً مهما كانت طريقة التجريف المتبعة، واستغرق تجريف النخر باستخدام Carisolv® وقت أطول من التجريف الميكانيكي ($P > 0.05$)، في حين كان متوسط الألم الحادث أثناء التجريف باستخدام Carisolv® أقل من متوسط الألم الحادث أثناء التجريف الميكانيكي ($P > 0.05$)، كلا التقنيتين المستخدمتين لها نفس الأثر الفعال في إنقاص تعداد جراثيم العاج النخر.

الاستنتاجات: لم يؤثر الـ Carisolv® على قساوة العاج السليم، لكنه أنقص وبشكل سطحي من قساوة العاج المتبقي بعد تجريف النخر مقارنةً مع التجريف الميكانيكي. كان لتجريف النخر بالـ Carisolv® مع تخريش سطح العاج المجرف أفضلية في تحسين قوى ارتباط الكمبوزيت نسبةً إلى التجريف الميكانيكي. إنَّ تجريف النخر باستخدام Carisolv® وسيلة فعالة مكافئة لتجريف النخر الميكانيكي سريراً وجراثومياً وهي أكثر راحة للمريض على الرغم من أنَّ الوقت المستغرق في التجريف أطول نوعاً ما.

الكلمات المفتاحية: قوى القص - عاج نخر - مجهر الكتروني ماسح - Carisolv - قساوة العاج المجهرية - تجريف النخر الميكانيكي - DIAGNOdent - جراثيم هوائية ولا هوائية.

Abstract

Introduction: Current dental concepts are characterized by an increasing effort toward less invasive treatment of carious lesion therefore chemomechanical caries removal using Carisolv® was developed as an alternative to the traditional mechanical method of caries removal. **Aim of the study:** To evaluate the effect of Carisolv® on the hardness of sound dentin and compare the hardness of dentin after removing caries using Carisolv® or mechanical method. Compare the influence of chemomechanical removal of Carisolv® on dentin surface with the influence of mechanical caries removal techniques by using SEM. Evaluate the influence of chemomechanical caries removal and mechanical caries removal on shear bond strength (SBS) to caries-affected dentine comparing with (SBS) of sound dentin. Compared the clinical effectiveness of mechanical and chemomechanical caries removal by: complete caries removal using DIAGNOdent pen, pain while caries removal, caries-removal time and Comparison of bacterial levels in dentin samples before and after mechanical and chemomechanical caries removal.

Materials and Methods:

This study was composed of 70 laboratory teeth and 40 clinical teeth. The laboratory group was divided into three sub groups: **Sub group one:** twenty permanent human teeth were divided into: Ten teeth with occlusal carious lesions were bisected through occlusal carious lesions into two equal halves. Each half was randomly excavated by using Carisolv® (first Group) or by using bur and hand excavator (Second group). Ten teeth with sound dentin were prepared on their occlusal surfaces(class one cavities) then bisected into two equal halves and was randomly applied Carisolv® on the cavity floor of one half only(third group) and the second half still sound(fourth group) . The sectioned teeth were resin-embedded with exposed dentine surfaces, The hardness test was determined at depths of 100, 200 and 300 µm from the cavity floor for all groups. Data were analyzed by ANOVA and Bonferroni tests ($P \leq 0.05$).

Second sub group: consisted of 10 permanent human molar with occlusal dentine caries. They were divided into two groups($n=5$) according to the way of caries excavation, Group 1: Caries removal using Carisolv®, Group 2: Caries removal using burs on a low speed and hand excavation, after excavation teeth surfaces were analyzed by using SEM to detect smear layer and open dentin tubules. **Third sub group:** consisted of forty recently extracted permanent human molar divided into: thirty molars with coronal dentine caries extending approximately halfway through the dentine and were randomly divided into three groups. First group: Caries removal using carisolv® kit, Second group: Caries removal using carisolv® without etching the dentine surface before bonding composite resin, Third group: Caries removal using burs on a low speed and hand excavation, Ten molars with Sound occlusal dentin were the Control Group. After preparing the samples They were tested in INSTRON device for SBS tests. Scanning electron microscopy were used to ascertain the mode of failure at the composite dentine interface. Data were analyzed by ANOVA, Bonferroni test and chi-square for kind of failure ($P \leq 0.05$).

The microbial clinical sample consisted of 40 vital teeth (permanent anterior teeth and premolars) selected from 20 patients (mean age between 19-35 years) Each patient had two symmetric teeth with buccal cervical lesions and they are divided into two equal groups according to the caries removal methods. The outcome variables were: the effect of complete caries removal assessed by using DIAGNOdent, pain during caries removal using NRS test, caries removal time, bacteria levels before and after treatment. . Data were analyzed by student's t test ($P \leq 0.05$).

Results:

The hardness of caries affected dentin after caries removal using Carisolv® was lower than the hardness of caries affected dentin after mechanical caries removal at depth of 100 µm from the floor of the cavity, which was significantly lower than the hardness of intact dentin ($P \leq 0.05$). The dentine surfaces excavated by Carisolv have opened dentin tubules while the dentine surfaces which were excavated by mechanical method had closed dentine tubules and heavy smear layer. There was no different in bond strengths between Carisolv group and sound dentin group ($P > 0.05$) which were higher than the bond strength of mechanical group and Carisolv group without etching ($P < 0.05$).

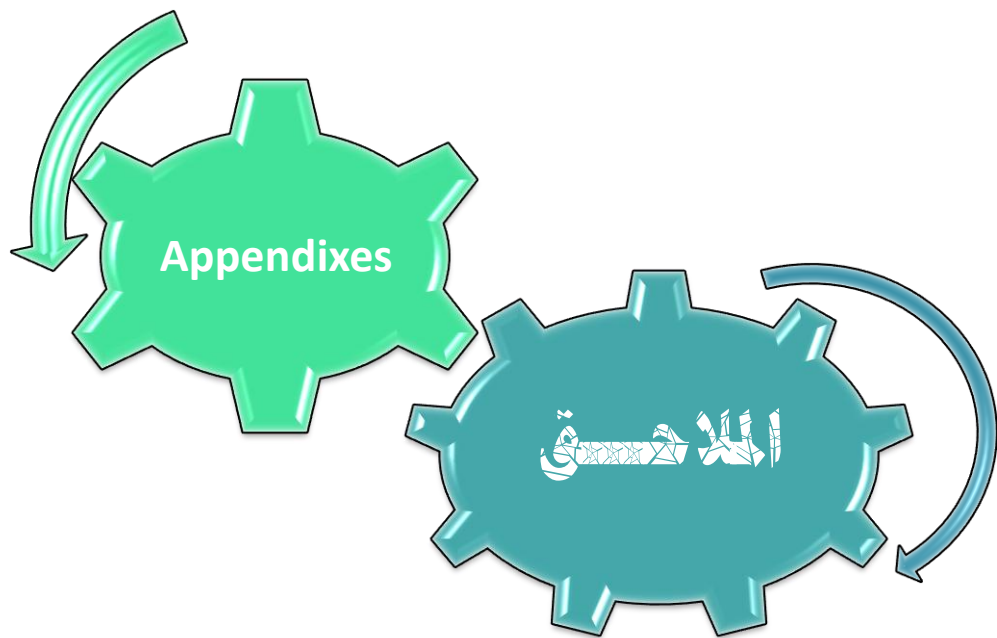
All treated teeth were clinically caries free whichever caries-removal procedure was used. The time taken for caries removal using Carisolv was longer ($P < 0.05$). The pain report when using Carisolv was significantly lower compared with mechanical excavating ($P < 0.05$). Two methods have equal effect on carious dentin bacteria.

Conclusions:

Carisolv® did not influence the hardness of sound dentin, while using Carisolv in removing carious dentin decreased superficially the hardness of remaining dentin comparing with mechanical caries removal. Chemomechanical caries removal technique with etching enhanced the bond strength of composite to dentine surface comparing with mechanical caries removal.

Carisolv® is an effective alternative treatment for mechanical caries removal (clinical – microbial), it is appeared to be more comfortable for patients, although the clinical time spent is longer than mechanical excavation.

Keywords: Shear bond strength, carious dentin, SEM, Carisolv, Tooth microhardness, mechanical caries removal, DIAGNOdent, aerobic and anaerobic bacteria.



الملاحق Appendixes

جدول رقم (1) يبين نتائج فحوص القساوة المجهرية للنسج العاجية لمجموعات الدراسة على ثلاث أبعاد (300-200-100) ميكرون من قعر الحفرة المجرفة

مقدار القساوة VHT	موقع القياس	رقم الحفرة	المجموعة المدروسة	حالة العاج	رقم العاج
74.4	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	1	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	1
85.5	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	1	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	2
83.4	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	1	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	3
67	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	2	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	4
81	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	2	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	5
79	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	2	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	6
62.3	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	3	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	7
77.2	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	3	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	8
75	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	3	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	9
61	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	4	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	10
75.9	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	4	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	11
73.2	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	4	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	12
53.3	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	5	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	13
65	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	5	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	14
63	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	5	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	15
65.4	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	6	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	16
78.5	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	6	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	17
75.7	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	6	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	18
67	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	7	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	19
78.9	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	7	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	20
76	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	7	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	21
70.3	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	8	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	22
83.6	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	8	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	23
81	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	8	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	24
58	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	9	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	25
70.8	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	9	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	26
67.9	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	9	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	27
64.3	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	10	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	28
78.8	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	10	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	29
74.6	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	10	مجموعة تجريف النخر بالـ Carisolv	عاج مجرف	30
81	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	1	مجموعة التجريف الميكانيكي	عاج مجرف	31
86.8	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	1	مجموعة التجريف الميكانيكي	عاج مجرف	32
84.5	على بعد 300 ميكرون من قعر الحفرة	1	مجموعة التجريف الميكانيكي	عاج مجرف	33
76.8	على بعد 100 ميكرون من قعر الحفرة	2	مجموعة التجريف الميكانيكي	عاج مجرف	34
82.6	على بعد 200 ميكرون من قعر الحفرة	2	مجموعة التجريف الميكانيكي	عاج مجرف	35

[illegible]

~252~

جدول رقم (2) يبين نتائج فحوص إجهاد القص وفحص سطح الكسر الناجم عن فحوص القص تحت المجهر الالكتروني الماسح

مجهري الالكتروني ماسح	اختبار القص							
نوع الفشل	اجهاد القص Mpa	اجهاد القص كغ/ملم ²	قوة القص نيوتن	قوة القص كغ	مساحة سطح القص ملم ²	قطر العينة ملم	رقم العينة	المجموعة
3	2.499363	0.254777	7.848	0.8	3.14	2	1	جرف النخر بالـ carisolv
3	2.186943	0.22293	6.867	0.7	3.14	2	2	
1	3.436624	0.350318	10.791	1.1	3.14	2	3	
1	1.874522	0.191083	5.886	0.6	3.14	2	4	
1	3.124204	0.318471	9.81	1	3.14	2	5	
1	3.749045	0.382166	11.772	1.2	3.14	2	6	
2	4.998726	0.509554	15.696	1.6	3.14	2	7	
2	1.249682	0.127389	3.924	0.4	3.14	2	8	
1	3.749045	0.382166	11.772	1.2	3.14	2	9	
1	2.499363	0.254777	7.848	0.8	3.14	2	10	
2	7.498089	0.764331	23.544	2.4	3.14	2	1	Carisolv + Etaching
2	18.12038	1.847134	56.898	5.8	3.14	2	2	
1	1.874522	0.191083	5.886	0.6	3.14	2	3	
2	7.498089	0.764331	23.544	2.4	3.14	2	4	
2	7.498089	0.764331	23.544	2.4	3.14	2	5	
2	13.12166	1.33758	41.202	4.2	3.14	2	6	
2	5.623567	0.573248	17.658	1.8	3.14	2	7	
3	2.499363	0.254777	7.848	0.8	3.14	2	8	
2	4.373885	0.44586	13.734	1.4	3.14	2	9	
3	3.749045	0.382166	11.772	1.2	3.14	2	10	
2	7.81051	0.796178	24.525	2.5	3.14	2	1	تجريف ميكانيكي
3	4.373885	0.44586	13.734	1.4	3.14	2	2	
2	7.185669	0.732484	22.563	2.3	3.14	2	3	
2	5.623567	0.573248	17.658	1.8	3.14	2	4	
2	4.998726	0.509554	15.696	1.6	3.14	2	5	
2	2.186943	0.22293	6.867	0.7	3.14	2	6	
2	7.498089	0.764331	23.544	2.4	3.14	2	7	
2	6.248408	0.636943	19.62	2	3.14	2	8	
1	1.874522	0.191083	5.886	0.6	3.14	2	9	
3	4.373885	0.44586	13.734	1.4	3.14	2	10	
3	8.12293	0.828025	25.506	2.6	3.14	2	1	العاج السليم
3	10.93471	1.11465	34.335	3.5	3.14	2	2	
3	9.997452	1.019108	31.392	3.2	3.14	2	3	
2	22.80669	2.324841	71.613	7.3	3.14	2	4	
2	8.12293	0.828025	25.506	2.6	3.14	2	5	
2	9.997452	1.019108	31.392	3.2	3.14	2	6	
3	8.12293	0.828025	25.506	2.6	3.14	2	7	
2	8.12293	0.828025	25.506	2.6	3.14	2	8	
2	14.99618	1.528662	47.088	4.8	3.14	2	9	
2	15.93344	1.624204	50.031	5.1	3.14	2	10	

الملاحق

جدول رقم (3) يبين نتائج قراءات جهاز DIAGNodont قبل وبعد تجريف الأسنان ومقدار الألم الحادث أثناء التجريف وفقاً لمقياس NRS

والزمن المستغرق أثناء تجريف النخر.

رقم السن	رمز السن	طريقة التجريف المتبعة	رقم المريض	رقم السن بالنسبة للمريض	جنس المريض	العمر (بالسنوات)	موقع السن	نوع السن	موقع السن عمودياً	جهة السن	قوة النخر على جهاز DIAGNodont قبل التجريف	قوة النخر على جهاز DIAGNodont بعد التجريف	المدة اللازمة للتجريف (بالدقائق)	مقدار الألم على المقياس البصري NRS
1	1	تجريف ميكانيكي	1	1	أنثى	20	السن 43	ناب	علوي	يمين	79	5	4.92	تخدير
2	1-1	تجريف بالـ Carisolv	1	2	أنثى	20	السن 33	ناب	علوي	يسار	69	6	7.03	6
3	2	تجريف ميكانيكي	2	1	أنثى	35	السن 35	ضاحك ثاني	سفلي	يسار	75	17	6.15	تخدير
4	2-2	تجريف بالـ Carisolv	2	2	أنثى	35	السن 45	ضاحك ثاني	سفلي	يمين	89	19	10.01	تخدير
5	3	تجريف ميكانيكي	3	1	ذكر	35	السن 13	ناب	علوي	يمين	55	9	3.38	5
6	3-3	تجريف بالـ Carisolv	3	2	ذكر	35	السن 23	ناب	علوي	يسار	79	13	6.18	0
7	4	تجريف ميكانيكي	4	1	ذكر	32	السن 34	ضاحك أول	سفلي	يسار	31	8	2.03	5
8	4-4	تجريف بالـ Carisolv	4	2	ذكر	32	السن 44	ضاحك أول	سفلي	يمين	54	13	3.08	3
9	5	تجريف ميكانيكي	5	1	ذكر	28	السن 43	ناب	سفلي	يمين	68	8	5.68	7
10	5-5	تجريف بالـ Carisolv	5	2	ذكر	28	السن 33	ناب	سفلي	يسار	71	9	8.82	4
11	6	تجريف ميكانيكي	6	1	ذكر	28	السن 35	ضاحك ثاني	سفلي	يسار	79	10	5.87	6
12	6-6	تجريف بالـ Carisolv	6	2	ذكر	28	السن 45	ضاحك ثاني	سفلي	يمين	71	11	6.53	3
13	7	تجريف ميكانيكي	7	1	ذكر	28	السن 24	ضاحك أول	علوي	يسار	65	8	2.97	7
14	7-7	تجريف بالـ Carisolv	7	2	ذكر	28	السن 14	ضاحك أول	علوي	يمين	74	6	6.72	3
15	8	تجريف ميكانيكي	8	1	ذكر	27	السن 11	ثنية	علوي	يمين	58	10	4.08	7
16	8-8	تجريف بالـ Carisolv	8	2	ذكر	27	السن 21	ثنية	علوي	يسار	78	12	5.92	4
17	9	تجريف ميكانيكي	9	1	ذكر	19	السن 44	ضاحك أول	سفلي	يمين	79	12	3.18	5
18	9-9	تجريف بالـ Carisolv	9	2	ذكر	19	السن 33	ضاحك أول	سفلي	يسار	79	19	5.43	0
19	10	تجريف ميكانيكي	10	1	أنثى	33	السن 43	ناب	سفلي	يمين	71	6	2.82	6
20	10-10	تجريف بالـ Carisolv	10	2	أنثى	33	السن 33	ناب	سفلي	يسار	64	12	8.25	4
21	11	تجريف ميكانيكي	11	1	ذكر	27	السن 23	ناب	علوي	يسار	56	10	2.28	5
22	11-11	تجريف بالـ Carisolv	11	2	ذكر	27	السن 13	ناب	علوي	يمين	78	12	5.45	0

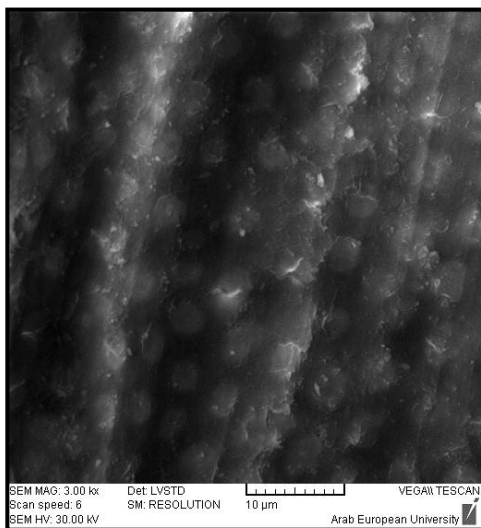
6	2.9	9	57	يمين	علوي	رابعة	السن 12	32	ذكر	1	1 2	تجريف ميكانيكي	12	23
3	6.20	13	79	يسار	علوي	رابعة	السن 22	32	ذكر	2	1 2	تجريف بالـ Carisolv	12-12	24
تخدير	4.1	6	78	يسار	سفلي	ضاحك أول	السن 34	23	أنثى	1	1 3	تجريف ميكانيكي	13	25
6	6.25	7	68	يمين	سفلي	ضاحك أول	السن 44	23	أنثى	2	1 3	تجريف بالـ Carisolv	13-13	26
تخدير	5.77	15	74	يسار	علوي	ناب	السن 23	34	أنثى	1	1 4	تجريف ميكانيكي	14	27
تخدير	9.13	17	87	يمين	علوي	ناب	السن 13	34	أنثى	2	1 4	تجريف بالـ Carisolv	14-14	28
5	2.05	9	33	يمين	علوي	ضاحك أول	السن 14	28	ذكر	1	1 5	تجريف ميكانيكي	15	29
3	5.07	14	57	يسار	علوي	ضاحك أول	السن 24	28	ذكر	2	1 5	تجريف بالـ Carisolv	15-15	30
7	5.97	7	65	يسار	سفلي	ناب	السن 33	26	ذكر	1	1 6	تجريف ميكانيكي	16	31
4	7.16	8	68	يمين	سفلي	ناب	السن 43	26	ذكر	2	1 6	تجريف بالـ Carisolv	16-16	32
6	6.17	11	82	يمين	سفلي	ضاحك أول	السن 44	28	ذكر	1	1 7	تجريف ميكانيكي	17	33
3	6.20	12	74	يسار	سفلي	ضاحك أول	السن 34	28	ذكر	2	1 7	تجريف بالـ Carisolv	17-17	34
7	3.62	8	64	يسار	علوي	ضاحك أول	السن 24	27	ذكر	1	1 8	تجريف ميكانيكي	18	35
3	6.08	6	73	يمين	علوي	ضاحك أول	السن 14	27	ذكر	2	1 8	تجريف بالـ Carisolv	18-18	36
5	2.03	11	80	يمين	سفلي	ضاحك أول	السن 44	28	ذكر	1	1 9	تجريف ميكانيكي	19	37
0	6.23	18	79	يسار	سفلي	ضاحك أول	السن 34	28	ذكر	2	1 9	تجريف بالـ Carisolv	19-19	38
6	3.03	7	70	يسار	علوي	ناب	السن 23	31	أنثى	1	2 0	تجريف ميكانيكي	20	39
4	7.26	13	64	يمين	علوي	ناب	السن 13	31	أنثى	2	2 0	تجريف بالـ Carisolv	20-20	40

جدول رقم (4) يبين نتائج الدراسة الجرثومية تعداد الجراثيم الهوائية واللاهوائية بشكل عام قبل تجريف النخر وبعد تجريف

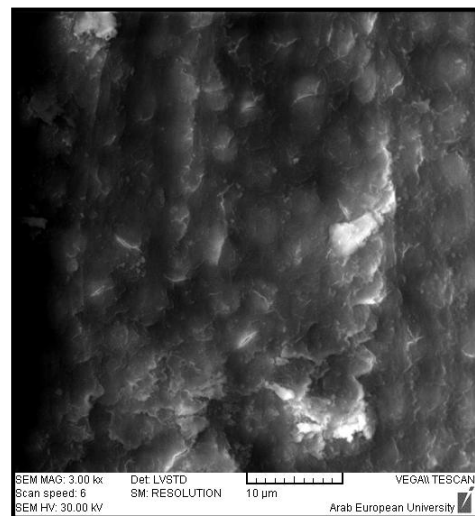
النخر الميكانيكي والميكانيكي الكيميائي

رقم السن	رغم السن	طريقة التجريف المتبعة	رقم المريض	رقم السن بالنسبة للمريض	جنس المريض	العمر (بالسنوات)	موقع السن	نوع السن	موقع السن	تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية قبل التجريف (Cfu / ml)	تعداد المستعمرات الجرثومية الهوائية بعد التجريف (Cfu / ml)	تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية قبل التجريف (Cfu / ml)	تعداد المستعمرات الجرثومية اللاهوائية بعد التجريف (Cfu / ml)
1	1	تجريف ميكانيكي	1	1	أنثى	20	السن 43	ناب	سفلي يمين	1.1800	0	16700	110
2	1-1	تجريف بالـ Carisolv	1	2	أنثى	20	السن 33	ناب	سفلي يسار	28400	0	36500	0
3	2	تجريف ميكانيكي	2	1	أنثى	35	السن 35	ضاحك ثاني	سفلي يسار	27000	200	56000	4500
4	2-2	تجريف بالـ Carisolv	2	2	أنثى	35	السن 45	ضاحك ثاني	سفلي يمين	110000	710	160000	8600
5	3	تجريف ميكانيكي	3	1	ذكر	35	السن 13	ناب	يمين علوي	11000	270	2800	310
6	3-3	تجريف بالـ Carisolv	3	2	ذكر	35	السن 23	ناب	يسار علوي	120000	2200	185000	1500
7	4	تجريف ميكانيكي	4	1	ذكر	32	السن 34	ضاحك أول	سفلي يسار	7300	0	8700	0
8	4-4	تجريف بالـ Carisolv	4	2	ذكر	32	السن 44	ضاحك أول	سفلي يمين	44000	2100	52000	2400
9	5	تجريف ميكانيكي	5	1	ذكر	28	السن 43	ناب	سفلي يمين	11600	0	28400	115
10	5-5	تجريف بالـ Carisolv	5	2	ذكر	28	السن 33	ناب	سفلي يسار	11000	0	21000	0
11	6	تجريف ميكانيكي	6	1	ذكر	28	السن 35	ضاحك ثاني	سفلي يسار	12000	410	21000	6200
12	6-6	تجريف بالـ Carisolv	6	2	ذكر	28	السن 45	ضاحك ثاني	سفلي يمين	11000	220	19000	260
13	7	تجريف ميكانيكي	7	1	ذكر	28	السن 24	ضاحك أول	يسار علوي	34000	0	12000	0
14	7-7	تجريف بالـ Carisolv	7	2	ذكر	28	السن 14	ضاحك أول	يمين علوي	8300	0	6200	0
15	8	تجريف ميكانيكي	8	1	ذكر	27	السن 11	ثنية	يمين علوي	15600	4600	3850	2670
16	8-8	تجريف بالـ Carisolv	8	2	ذكر	27	السن 21	ثنية	يسار علوي	13500	895	2900	480
17	9	تجريف ميكانيكي	9	1	ذكر	19	السن 44	ضاحك أول	سفلي يمين	130000	1200	42000	1300
18	9-9	تجريف بالـ Carisolv	9	2	ذكر	19	السن 34	ضاحك أول	سفلي يسار	11000	280	6000	4800
19	10	تجريف ميكانيكي	10	1	أنثى	33	السن 43	ناب	سفلي يمين	29000	0	24000	120
20	10-10	تجريف بالـ Carisolv	10	2	أنثى	33	السن 33	ناب	يسار سفلي	114000	2890	107000	840
21	11	تجريف ميكانيكي	11	1	ذكر	27	السن 23	ناب	يسار علوي	19000	280	2800	320

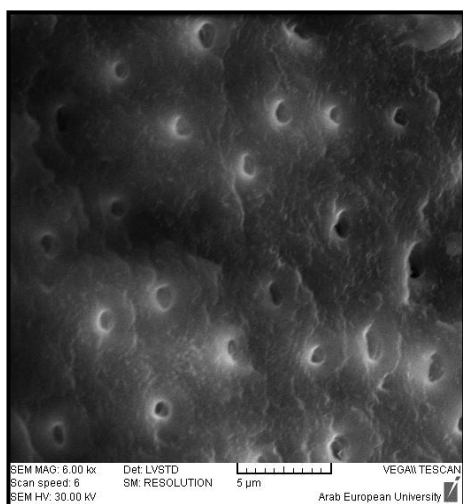
1700	165000	2000	110000	يمين علوي	ناب	السن 13	27	ذكر	2	11	تجريف بالـ Carisolv	11-11	22
2270	3940	4500	16400	يمين علوي	رباعية	السن 12	32	ذكر	1	12	تجريف ميكانيكي	12	23
400	3300	885	17500	يسار علوي	رباعية	السن 22	32	ذكر	2	12	تجريف بالـ Carisolv	12-12	24
150	15800	0	11000	يسار سفلي	ضاحك أول	السن 34	23	أنثى	1	13	تجريف ميكانيكي	13	25
0	32500	0	24400	يمين سفلي	ضاحك أول	السن 44	23	أنثى	2	13	تجريف بالـ Carisolv	13-13	26
3500	50000	200	21000	يسار علوي	ناب	السن 23	34	أنثى	1	14	تجريف ميكانيكي	14	27
8500	150000	610	110000	يمين علوي	ناب	السن 13	34	أنثى	2	14	تجريف بالـ Carisolv	14-14	28
100	8000	0	6600	يمين علوي	ضاحك أول	السن 14	28	ذكر	1	15	تجريف ميكانيكي	15	29
2200	50000	1900	42000	يسار علوي	ضاحك أول	السن 24	28	ذكر	2	15	تجريف بالـ Carisolv	15-15	30
110	28800	0	12000	يسار سفلي	ناب	السن 33	26	ذكر	1	16	تجريف ميكانيكي	16	31
0	29000	0	19000	يمين سفلي	ناب	السن 43	26	ذكر	2	16	تجريف بالـ Carisolv	16-16	32
6100	29000	430	20000	يمين سفلي	ضاحك أول	السن 44	28	ذكر	1	17	تجريف ميكانيكي	17	33
240	20000	230	12000	يسار سفلي	ضاحك أول	السن 34	28	ذكر	2	17	تجريف بالـ Carisolv	17-17	34
100	10000	100	32000	يسار علوي	ضاحك أول	السن 24	27	ذكر	1	18	تجريف ميكانيكي	18	35
0	6100	0	7200	يمين علوي	ضاحك أول	السن 14	27	ذكر	2	18	تجريف بالـ Carisolv	18-18	36
2300	49000	1100	200000	يمين سفلي	ضاحك أول	السن 44	28	ذكر	1	19	تجريف ميكانيكي	19	37
4300	6000	180	20000	يسار سفلي	ضاحك أول	السن 34	28	ذكر	2	19	تجريف بالـ Carisolv	19-19	38
115	21600	0	26600	يسار علوي	ناب	السن 23	31	أنثى	1	20	تجريف ميكانيكي	20	39
890	107000	2780	114000	يمين علوي	ناب	السن 13	31	أنثى	2	20	تجريف بالـ Carisolv	20-20	40



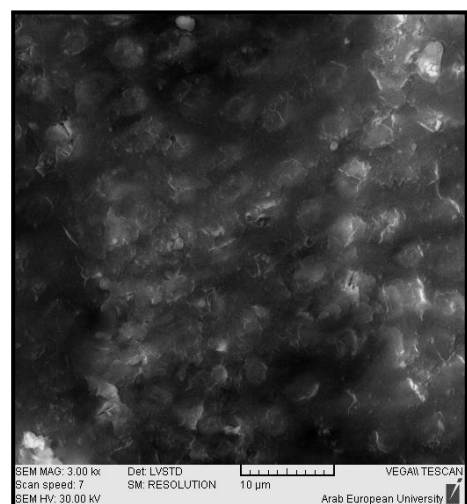
الشكل (2): صورة لسطح العاج المجرف ميكانيكياً بواسطة SEM



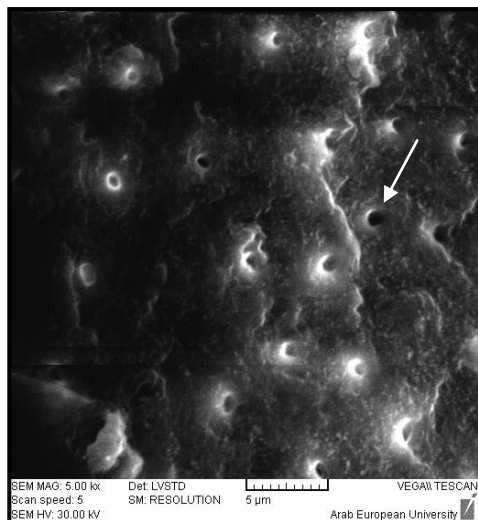
الشكل (1): سطح العاج المجرف ميكانيكياً تحت SEM طبقة اللطاخة والأنابيب العاجية المغلقة



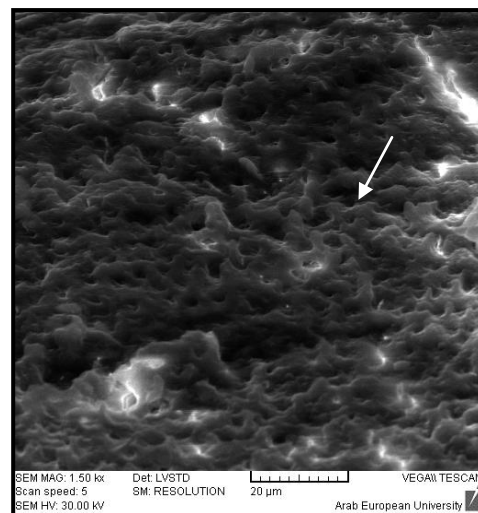
الشكل (4) : أنابيب عاجية مفتوحة بعد التجريف بالـ Carisolv®



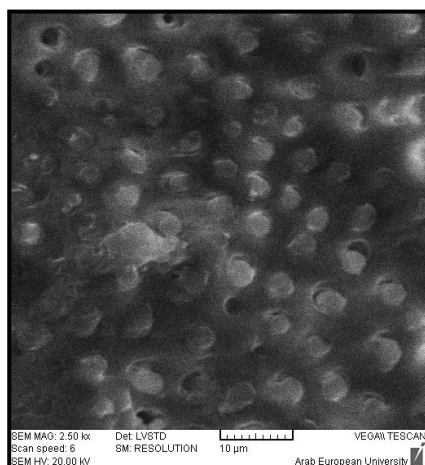
الشكل (3): أنابيب عاجية مغلقة وطبقة اللطاخة تغطي سطح العاج المجرف بالطريقة الميكانيكية



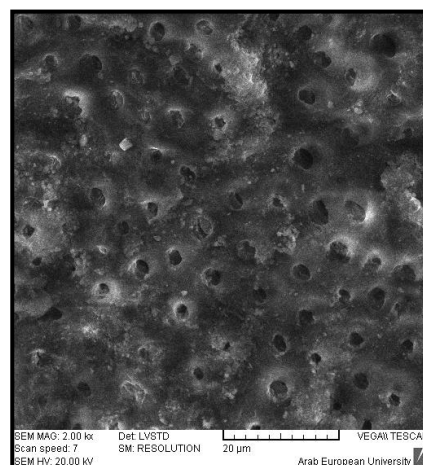
الشكل (6): العاج المجرف بالـ **carisolv** تحت
الـ SEM لاحظ الانابيب العاجية المفتوحة



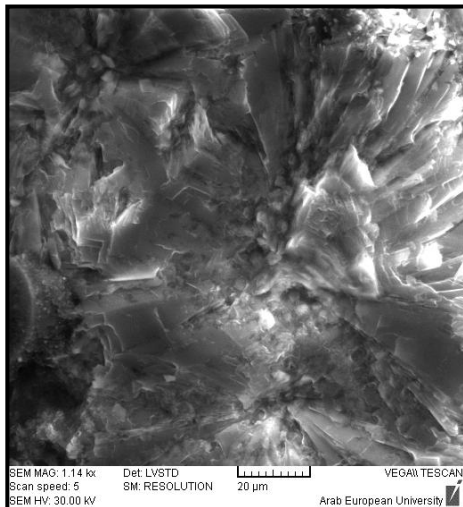
الشكل (5): العاج المجرف بالـ **carisolv** تحت
SEM لاحظ العاج بين القتيوي الخشن



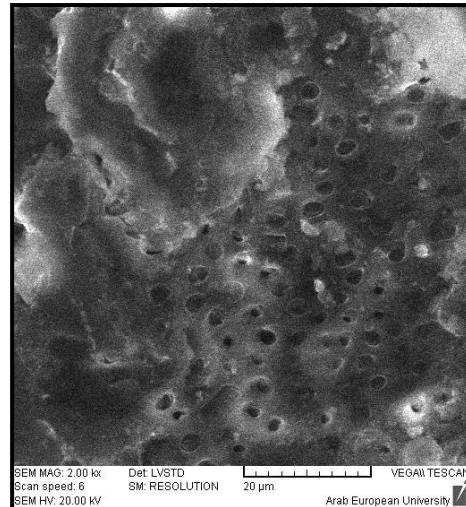
الشكل (8): مجموعة التجريف الميكانيكي كسر
في الراتنج المتناسك



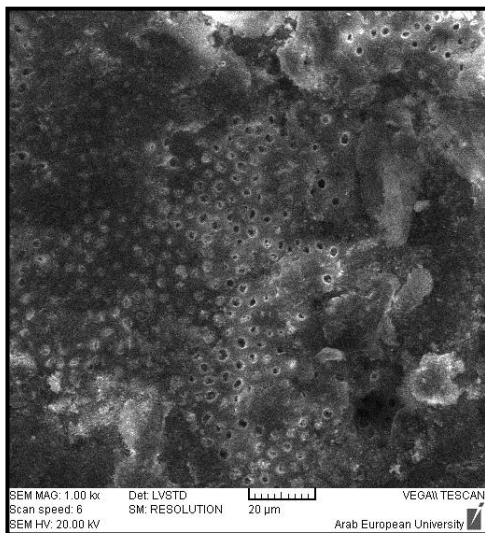
الشكل (7) : مجموعة تجريف النخر بالـ **Carisolv**
دون تخريش كسر في ارتباط



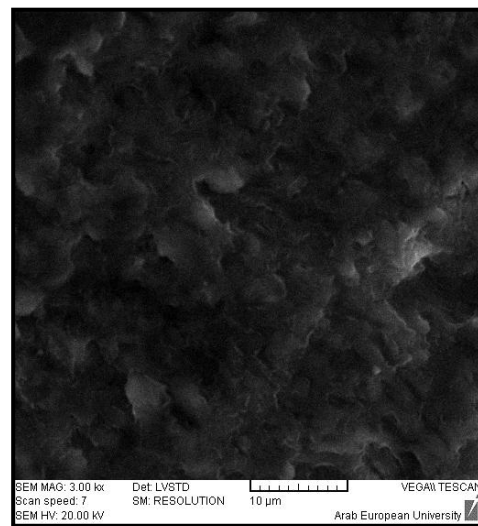
الشكل (10): مجموعة العاج السليم كسر في الراتنج المتماسك



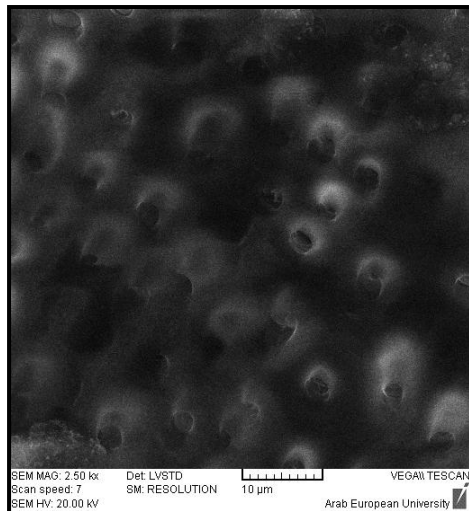
الشكل (9): مجموعة التجريف الميكانيكي فشل مختلط



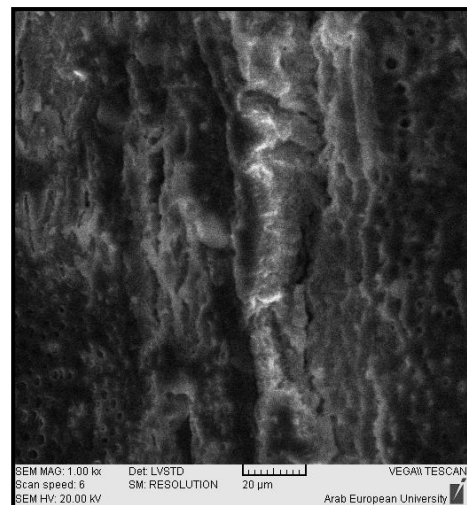
الشكل (12): مجموعة العاج السليم فشل مختلط



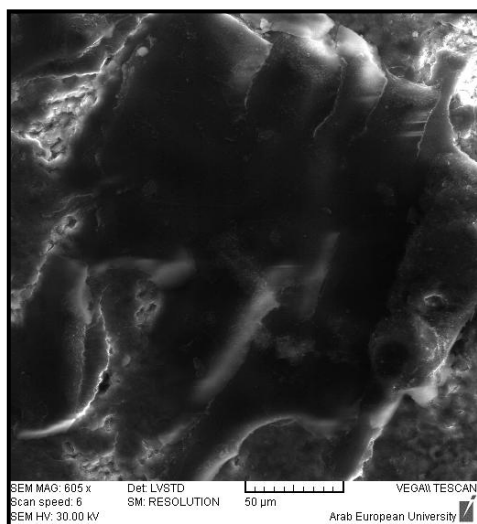
الشكل (11): مجموعة تجريف Carisolv® مع تخريش كسر في الراتنج المتماسك



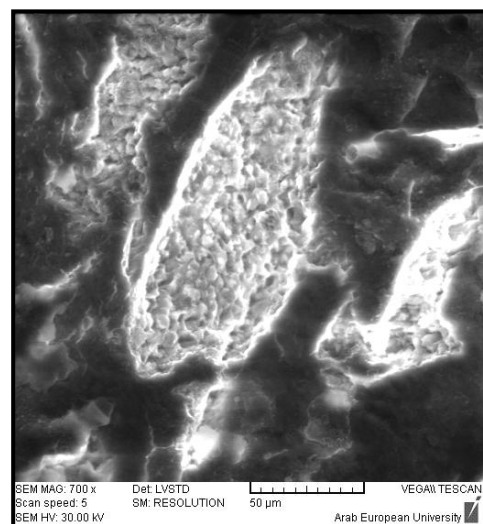
الشكل(14): مجموعة تجريف Carisolv®
دون تخريش كسر في الارتباط



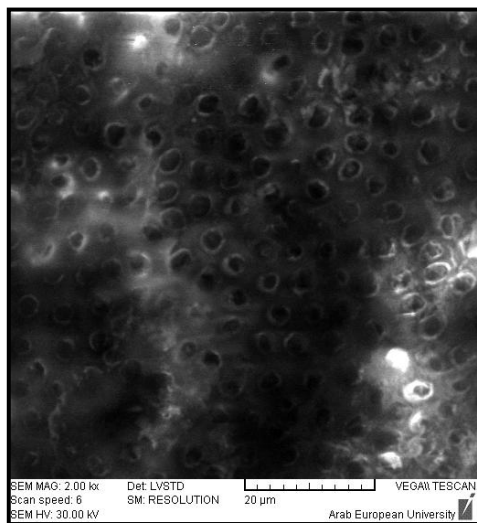
الشكل(13): مجموعة تجريف ميكانيكي فشل
مختلط



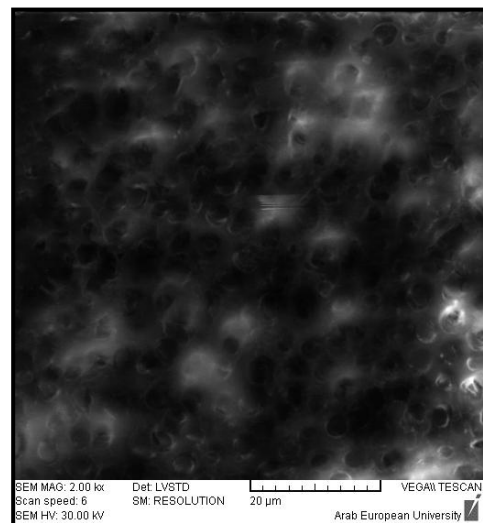
الشكل(16): مجموعة تجريف ميكانيكي فشل
مختلط



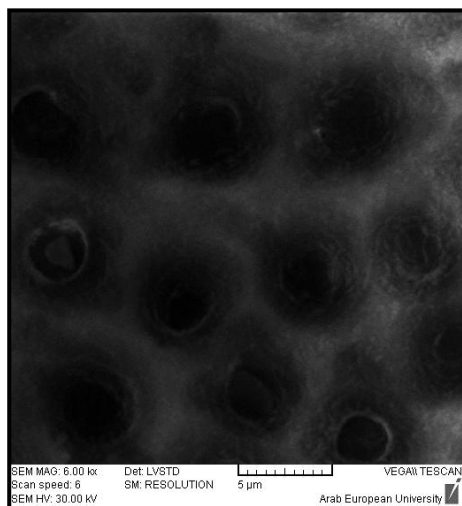
الشكل(15): مجموعة عاج سليم فشل مختلط



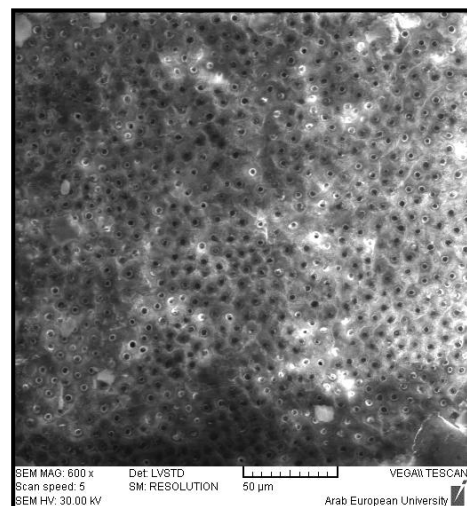
الشكل(18): مجموعة تجريف ميكانيكي كسر في الارتباط



الشكل(17): مجموعة تجريف Carisolv® مع تخريش كسر في الارتباط



الشكل(20): مجموعة تجريف Carisolv® مع تخريش كسر في الارتباط



الشكل(19): مجموعة تجريف ميكانيكي كسر في الارتباط



الشكل(22): بعد تجريف النخر وترميم الأسنان



الشكل(21): نخر متوضع على السطوح
الدهليزية للأسنان الأمامية متناظر



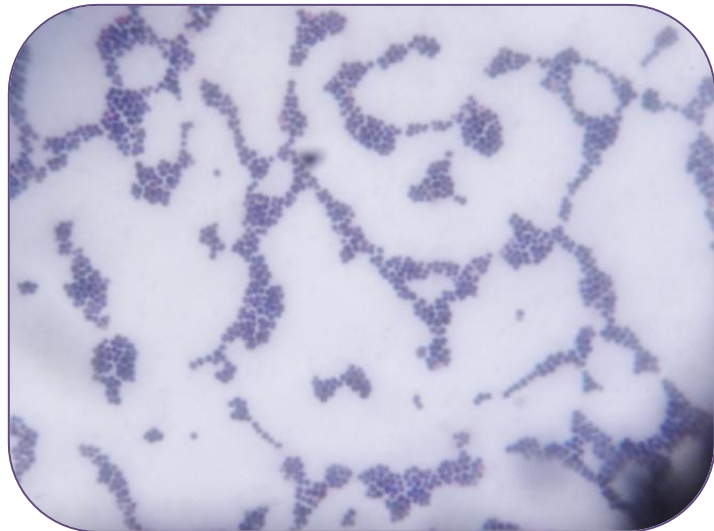
الشكل(25): بعد تجريف
النخر ميكانيكياً



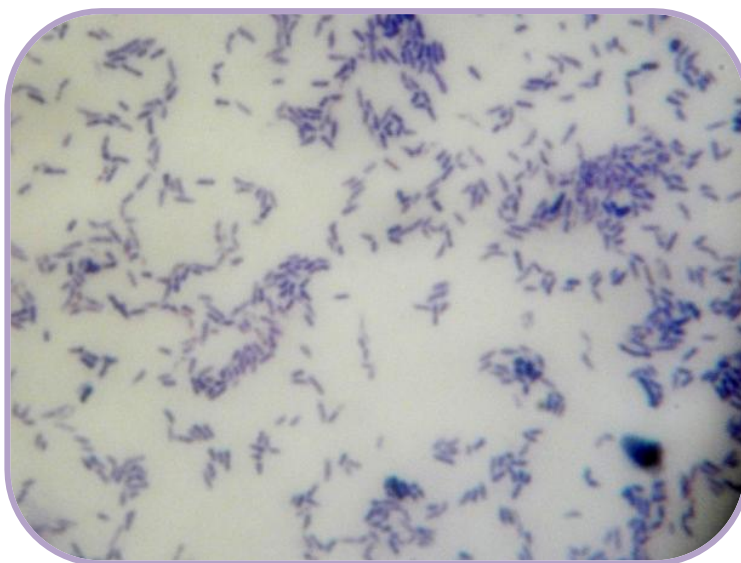
الشكل(24): تطبيق الـ Carisolv®
برأس أداة التجريف multi star



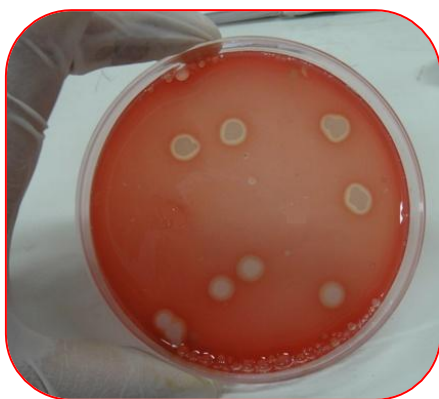
الشكل(23): بعد تجريف
النخر بالـ Carisolv® kit



الشكل(26): عنقوديات إيجابية الغرام



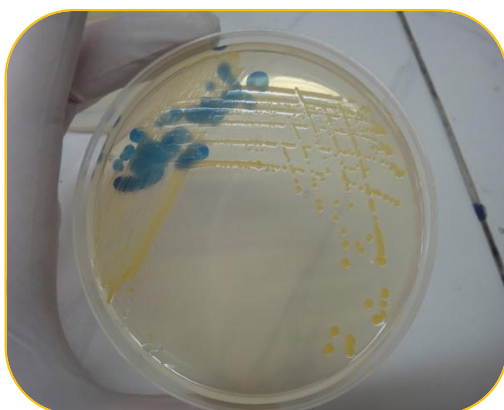
الشكل (27): عصيات إيجابية الغرام



الشكل (29): حالات الدم بيتا



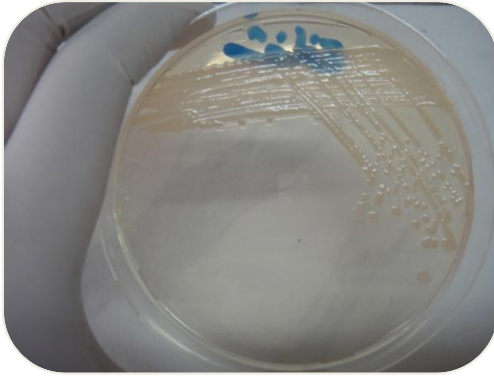
الشكل (28): انحلال الدم على الآغار الدموي



الشكل (31): المكورات العنقودية الذهبية ايجابية الغرام وهي حالة للدم نموذج بيتا



الشكل (30): وضوح اللون الذهبي للمكورات العنقودية



الشكل(33): عزل الحالات على الغراء
الشفاف العقديات المخضرة



الشكل(32): حالات الدم ألفا

الشكل(34): صور لبعض أطباق الزرع الجرثومية لعينات الحالات السريرية على الغراء الدموي





