الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم طب أسنان الأطفال

# تقييم التسرب الحفافي والانسيابية والثبات لكل من مادتي الـ Helioseal والـ Tetric EvoFlow كمادة سادة لاصقة على الأسنان الدائمة
# (دراسة مخبرية وسريرية مقارنة)

# Evaluation of Microleakage , Penetration and Retention of Helioseal and Tetric EvoFlow as Pit and Fissure Sealants in Permanent Teeth
# ( A Comparison In Vitro –Clinical Study)

بحث علمي أعدّ لنيل درجة الماجستير في علوم طب الأسنان
بإختصاص طب أسنان الأطفال

إعـداد الباحثة:
**زينـــة اسطفـــان**

إشـراف الأستاذ:
**الدكتور محمد بشير المنقّل**

ماجستير
2013م - 1434هـ

SYRIAN ARAB REPUBLIC

Damascus University

Faculty of Dentistry

-*-

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

-*-

**قرار مجلس كلية طب الأسنان رقم /٣٧٩/ المتخذ بالجلسة**

**رقم /١٣/ تاريخ ٢٠١١/٣/٣١ /٢٠١١/ للعام الدراسي ٢٠١٠/٢٠١١**

تلي في مجلس الكلية قرار مجلس قسم طب أسنان الأطفال رقم /٩٣/ تاريخ ٢٠١١/٢/١٤ التالي نصه :

وبعد الاطلاع على مخطط البحث المقدم من قبل الباحثة زينة اسطفان الحاصلة على دبلوم دراسات عليا باختصاص طب أسنان الأطفال للتحضير لنيل درجة الماجستير بعنوان : (تقييم التسرب الحفافي والانسيابية والثبات لكل من مادتي الـ HELIOSEAL والـ TETRIC EVOFLOW كمادة سادة لاصقة على الأسنان الدائمة –دراسة مخبرية وسريرية مقارنة) بإشراف الأستاذ المساعد الدكتور محمد بشير المنقل.

وافق المجلس على المخطط المذكور بعد أن تم عرضه ضمن جلسة البحث العلمي في القسم.

رئيس قسم طب أسنان الأطفال

أ.م.د.محمد بشير المنقل

**و بعد المداولة قرر مجلس الكلية ما يلي :**

١-اقتراح الموافقة على تسجيل بحث الماجستير في طب أسنان الأطفال للباحثة زينة اسطفان عنوان البحث: (تقييم التسرب الحفافي والانسيابية والثبات لكل من مادتي الـ HELIOSEAL والـ TETRIC EVOFLOW كمادة سادة لاصقة على الأسنان الدائمة –دراسة مخبرية وسريرية مقارنة)

بإشراف الأستاذ المساعد الدكتور محمد بشير المنقل.

٢- رفع هذا القرار إلى مجلس البحث العلمي والدراسات العليا .

دمشق في ٧/نيسان/٢٠١١

ن.ك

عميد كلية طب الأسنان

الأستاذ الدكتور محمد يوسف

**صورة إلى :**

الأستاذ الدكتور نائب العميد للشؤون العلمية+الإدارية+رئيس الدائرة

قسم طب أسنان الأطفال–شؤون الدراسات العليا –الامتحانات –شؤون الطلاب المركزية- صاحبة العلاقة- تصنيف

**الجمهورية العربية السورية**

**جامعة دمشق**

**قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا رقم / ١٧٩٧ / المتخذ**
**بالجلسة رقم / ١٣ / تاريخ ٢٠١٣/٣/١٨**

اطلع مجلس البحث العلمي والدراسات العليا على قرار مجلس كلية طب الأسنان رقم/ ٣٠٤ / تاريخ ٢٠١٣/٣/٧

وبعد الرجوع إلى اللائحة التنفيذية لقانون تنظيم الجامعات الصادرة بالمرسوم /٢٥٠/ لعام ٢٠٠٦ .

قرار مجلس جامعة دمشق رقم / ٤٥٩٢ /ص تاريخ ٢٠١١/٤/٢٧ بشأن الموافقة على تسجيل رسالة الطالبة

**وبنتيجة المذاكرة قرر مجلس البحث العلمي والدراسات العليا :**

الموافقة على تأليف لجنة الحكم على رسالة الماجستير في قسم طب أسنان الأطفال التي أعدتها الطالبة **زينة اسطفان** بعنوان : (( تقييم التسرب الحفافي والانسيابية والثبات لكل من مادتي الـ HELIOSEAL والـ TETRIC EVOFLOW كمادة سادة لاصقة على الأسنان الدائمة – دراسة مخبرية سريرية مقارنة )) بكلية طب الأسنان من السادة الأساتذة :

| | | |
|---|---|---|
| د. محمد بشير المنقل | الأستاذ في قسم طب أسنان الأطفال | كلية طب الأسنان |
| جامعة دمشق | الاختصاص: طب أسنان الأطفال | عضواً مشرفاً |
| د. ندى بشارة | الأستاذة المساعدة في قسم طب أسنان الأطفال | كلية طب الأسنان |
| جامعة دمشق | الاختصاص : طب أسنان الأطفال | عضواً |
| د. سعاد عبود | الأستاذة المساعدة في قسم مداواة الأسنان | كلية طب الأسنان |
| جامعة دمشق | الاختصاص: مداواة الأسنان | عضواً |

***وذلك وفق ما هو وارد في قرار مجلس الكلية آنف الذكر،،،***

**ملاحظة:** يرجى إرسال نسخة عن الإعلان الخاص بتحديد موعد المناقشة فور صدوره إلى مكتب نائب رئيس الجامعة لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا.



**لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تم أخذه بالكامل من عملٍ آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة أو في أية جامعةٍ أخرى أو أي معهدٍ تعليمي**



# *Dedication*

❖ إلى كل من يسعى إلى نشر السلام والمحبة، إلى كل من يعمل لتبقى الابتسامة مضيئة في قلوب أطفالنا.

❖ إلى الغالي، مثلي الأعلى وقدوتي في الحياة، الذي شجعني على الاستمرار في الارتواء من نبع العلم، وكان لي دعماً قوياً وحارساً أميناً طيلة حياته ... أبي

❖ إلى الحضن الدافئ والقلب الحنون ... أمي

❖ إلى حبيبي وسندي وشريك حياتي ... علاء

❖ إلى من جعلوا حياتي جنة على الأرض، أشكر ربي على نعمة وهبه لي الملائكة الثلاثة ... حلا، جميل ، وجود

❖ إلى رفاق دربي وأحباء قلبي ... أخوتي

# كلمة شكر

# *Acknowledgment*

*بعد شكر الله القدير الذي أحاطني برعايته كل مسيرة حياتي، لا بد من شكر كل من ساعدني وساندني لإتمام هذا البحث، وأخص بالذكر أستاذي المشرف* ***الأستاذ الدكتور محمد بشير المنقل*** *الذي تفضّل بالإشراف على هذه الأطروحة فأمدني بتوجيهاته وملاحظاته القيّمة، ومنحني من وقته وخبرته لإنجاز هذا البحث بالشكل المناسب فله مني الشكر الجزيل.*

*كما أتوجه ببالغ الشكر لأعضاء لجنة التحكيم، الأخت والصديقة الأستاذة المساعدة* ***الدكتورة ندى بشارة*** *رئيسة قسم طب أسنان الأطفال لدعمها وتعاونها ومساندتها العلمية والمعنوية خلال مسيرة العمل وقبولها تحكيم هذا البحث. والشكر الجزيل للأستاذة المساعدة* ***الدكتورة سعاد عبود*** *على سعة صدرها وعلى قبولها المشاركة في لجنة التحكيم لهذا البحث. كما أشكر أيضاً كافة أعضاء الهيئة التدريسية في قسم طب أسنان الأطفال وأخص بالذكر الأستاذ* ***الدكتور مهند لفلوف*** *والأستاذة المساعدة* ***الدكتورة شذى قوشجي.***

*كما وأتقدم بفائض الشكر والامتنان للأستاذة* ***الدكتورة رزان خطاب*** *عميد كلية طب الأسنان في جامعة دمشق، والأستاذ* ***الدكتور إياد الشعراني*** *نائب العميد للشؤون العلمية والأستاذ* ***الدكتور ياسر المدلل*** *نائب العميد للشؤون الإدارية وشؤون الطلاب.*

كما أتوجه بشكر خاص **للدكتورة جنى السالم** لمشاركتها في تقييم جزء من نتائج هذا البحث ووقوفها بجانبي منذ بداية إنجازي للبحث وحتى إتمامه. كما أودّ أن أشكر معلمي وصديقي صاحب القلب الكبير **الدكتور حمدو القاضي** الذي طالما شجعني ودفعني للاستمرار في التحصيل العلمي، فله مني كل الاحترام والتقدير .

كما أشكر **الدكتور نبيه الخوري والدكتورة ريم الفارس والآنسة مها حنون** على مساعدتهم في الأمور التقنية.

كما أشكر **المخبري جميل جمّال** لمساعدته في شطر العينات وتصوير المقاطع المخبرية.

وكل الشكر لكافة الهيئات الإدارية والعلمية وخاصة مكتبة طب الأسنان والقائمين عليها. وشكر لكل الموظفين في كلية طب الأسنان على مواقفهم الطيبة ودعمهم المعنوي .

أخيراً شكراً لكل من ساهم في دعمي المعنوي وتشجيعي لإنجاز البحث .

# قائمة المحتويات

# *List of Contents*

# قائمة المحتويات : List of Contents


| | الصفحة |
|---|---|
| ❖ **المقدمـــة** ..... | **11** |
| ❖ **الهدف من البحث** ..... | **13** |
| **البـــاب الأول : المراجعـــة النظريـــة Literature Review.** ..... | **14** |
| **1.1 الوهاد والشقوق والنخر السني**..... | **15** |
| **2.1 المواد السادة للوهاد والشقوق**..... | **21** |
| 1.2.1 التركيب الكيميائي للراتنج المركـــب..... | 24 |
| 2.2.1 فشل المواد الـــسادة ..... | 30 |
| **3.1 المواد الرابطة للراتنج المركـــب**..... | **40** |
| **الباب الثاني: المواد والطرائق Materials and Methods**..... | **49** |
| **1.2 المواد السادة المستخدمة في الدراستين**..... | **50** |
| **2.2 الدراسة المخبريـــة** ..... | **51** |
| 1.2.2 العيّنة المخبرية..... | 51 |
| 2.2.2 مواد وأدوات الدراسة المخبرية..... | 51 |
| 3.2.2 طريقة العمل المخبـــري..... | 52 |
| 4.2.2 طرائق تقييم النتائج المخبرية..... | 53 |
| **3.2 الدراســـة الـــسريرية**..... | **63** |
| 1.3.2 العيّنة السريرية..... | 63 |
| 2.3.2 مواد وأدوات الدراسة السريرية..... | 63 |
| 3.3.2 طريقة العمل الـــسريري..... | 64 |
| 4.3.2 طرائق تقييم النتائج السريرية..... | 65 |
| **4.2 طرائق الدراسة الإحصائية**..... | **66** |

| | الصفحة |
|---|---|
| **الباب الثالث: النتائج Results** | **75** |
| **1.3 وصف العينة:** | **76** |
| 1.1.3 توزيع عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق... | 76 |
| 2.1.3 المتوسط الحسابي لأعمار الأطفال في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس الطفل | 77 |
| 3.1.3 توزع عينة السريرية وفقاً للمادة السادة اللاصقة المستخدمة وموقع الرحى... | 78 |
| **2.3 نتائج الدراسة الإحصائية التحليلية :** | **79** |
| 1.2.3 نتائج الدراسة المخبريـــة | 79 |
| 1.1.2.3 دراسة درجة التـــسرب الحفـــافي المجهـــري | 79 |
| 2.1.2.3 دراســـــة درجـــــة الانـــــسيابية | 87 |
| 2.2.3 نتـــائج الدراســـة الـــسريرية | 95 |
| **الباب الرابع: المناقشة Disccusion** | **107** |
| **1.4 مناقشة تصميم البحـــث** | **108** |
| **2.4 مناقشة طريقـــة العمـــل** | **111** |
| **3.4 مناقشة نتائج الدراسة المخبرية** | **114** |
| **4.4 مناقشة نتائج الدراسة الـــسريرية** | **120** |
| **الباب الخامس: الاستنتاجات Conclusions** | **130** |
| **الباب السادس:المقترحات والتوصيات Suggestions and Recommendations.** | **132** |
| **1. المقترحات : Suggestions:** | **133** |
| **2. التوصـــــيات : Recommendations:** | **134** |
| **الباب السابع: المراجع References** | **135** |
| **الملخص باللغة العربية Arabic Abstract** | |
| **الملخص باللغة الإنكليزية English Abstract** | |

# قائمة الجداول List of Tables


| رقم الجدول | مضمون الجدول | الصفحة |
|---|---|---|
| جدول رقم (1) | يبين توزع عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق. | 76 |
| جدول رقم (2) | يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار الأطفال (بالسنوات) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس الطفل. | 77 |
| جدول رقم (3) | يبين توزع عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة وموقع الرحى | 78 |
| جدول رقم (4) | يبين نتائج مراقبة درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 79 |
| جدول رقم (5) | يبين متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 80 |
| جدول رقم (6) | يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة التسرب الحفافي المجهري بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية. | 81 |
| جدول رقم (7) | يبين نتائج مراقبة درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 82 |
| جدول رقم (8) | يبين متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 83 |
| جدول رقم (9) | يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة التسرب الحفافي المجهري بين مجموعة الضواحك ذات الشقوق الضحلة ومجموعة الضواحك ذات الشقوق العميقة في عينة الدراسة المخبرية، وذلك وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 84 |
| جدول رقم (10) | يبين متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق. | 85 |
| جدول رقم (11) | يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة التسرب الحفافي المجهري بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية، وذلك وفقاً لنوع الشق. | 86 |

| رقم الجدول | مضمون الجدول | الصفحة |
|---|---|---|
| جدول رقم (12) | يبين نتائج مراقبة درجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 87 |
| جدول رقم (13) | يبين متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 88 |
| جدول رقم (14) | يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الانسيابية بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية. | 89 |
| جدول رقم (15) | يبين نتائج مراقبة درجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 90 |
| جدول رقم (16) | يبين متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 91 |
| جدول رقم (17) | يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الانسيابية بين مجموعةالضواحك ذات الشقوق الضحلة ومجموعةالضواحك ذات الشقوق العميقة في عينةالدراسة المخبرية، وذلك وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 92 |
| جدول رقم (18) | يبين متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقا للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق. | 93 |
| جدول رقم (19) | يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الانسيابية بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية، وذلك وفقاً لنوع الشق. | 94 |
| جدول رقم (20) | يبين نتائج مراقبة درجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة. | 95 |
| جدول رقم (21) | يبين متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة. | 97 |
| جدول رقم (22) | يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً للسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة. | 98 |

| رقم الجدول | مضمون الجدول | الصفحة |
|---|---|---|
| جدول رقم (23) | يبين متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للسطح المدروس وموقع الرحى والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة. | 100 |
| جدول رقم (24) | يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة السطوح الطاحنة ومجموعة السطوح الدهليزية / الحنكية في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً لموقع الرحى والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة. | 101 |
| جدول رقم (25) | يبين متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً لموقع الرحى والسطح المدروس والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة. | 103 |
| جدول رقم (26) | يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة الأرحاء العلوية ومجموعة الأرحاء السفلية في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً للسطح المدروس والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة. | 104 |
| جدول رقم (27) | يبين الرتب ذات الإشارة الجبرية لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة وموقع الرحى والسطح المدروس. | 105 |
| جدول رقم (28) | يبين نتائج اختبار Wilcoxon للرتب ذات الإشارة الجبرية لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرارات درجة الثبات بين الفترتين الزمنيتين (بعد ستة أشهر، بعد سنة واحدة)، وذلك وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة وموقع الرحى والسطح المدروس في عينة الدراسة السريرية. | 106 |

# قائمة المخططات البيانية
# List of Diagrams


| رقم المخطط | مضمون المخطط | الصفحة |
|---|---|---|
| مخطط رقم (1) | يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق. | 76 |
| مخطط رقم (2) | يمثل المتوسط الحسابي لأعمار الأطفال (بالسنوات) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس الطفل. | 77 |
| مخطط رقم (3) | يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة وموقع الرحى (رحى علوية / رحى سفلية). | 78 |
| مخطط رقم (4) | يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 79 |
| مخطط رقم (5) | يمثل متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 80 |
| مخطط رقم (6) | يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 82 |
| مخطط رقم (7) | يمثل متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 83 |
| مخطط رقم (8) | يمثل متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق. | 85 |
| مخطط رقم (9) | يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 87 |
| رقم المخطط(10) | يمثل متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 88 |

| رقم المخطط | مضمون المخطط | الصفحة |
|---|---|---|
| مخطط رقم (11) | يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 90 |
| مخطط رقم (12) | يمثل متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة. | 91 |
| مخطط رقم (13) | يمثل متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق. | 93 |
| مخطط رقم (14) | يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة الثبات بعد ستة أشهر في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس وموقع الرحى. | 96 |
| مخطط رقم (15) | يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة الثبات بعد سنة واحدة في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس وموقع الرحى. | 96 |
| مخطط رقم (16) | يمثل متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة. | 97 |
| مخطط رقم (17) | يمثل متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للسطح المدروس وموقع الرحى والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة. | 100 |
| مخطط رقم (18) | يمثل متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً لموقع الرحى والسطح المدروس والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة. | 103 |

# قائمة الأشكال
# List of Figures


| رقم الشكل | مضمون الشكل | الصفحة |
|---|---|---|
| الشكل رقم (1) | التخريش الحمضي | 55 |
| الشكل رقم (2) | المادة السادة Helioseal F | 55 |
| الشكل رقم (3) | المادة الرابطة ExciTE F | 55 |
| الشكل رقم (4) | المادة السادة Tetric EvoFlow | 55 |
| الشكل رقم (5) | جهاز التصليب الضوئي | 55 |
| الشكل رقم (6) | حوامل ذات رؤوس اسفنجية | 55 |
| الشكل رقم (7) | المراحل المخبرية لتطبيق مادة Helioseal F | 56 |
| الشكل رقم (8) | المراحل المخبرية لتطبيق Tetric EvoFlow | 57 |
| الشكل رقم (9) | المعايرة الحرارية | 58 |
| الشكل رقم (10) | تلوين المادتين بلون مغاير | 58 |
| الشكل رقم (11) | يبين الاستمارة التي صممت لتقييم درجة التسرب الحفافي المجهري ودرجة الانسيابية وشكل الشق في العينة المخبرية بين Helioseal F وTetric EvoFlow | 59 |
| الشكل رقم (12) | تقييم التسرب الحفافي المجهري لمادة Helioseal F | 60 |
| الشكل رقم (13) | تقييم التسرب الحفافي المجهري في المادةTetric EvoFlow | 60 |
| الشكل رقم (14)h | تقييم درجة الانسيابية | 61 |
| الشكل رقم (15) | شكل ترسيمي يوضح نماذج الشقوق المينائية في السطح الطاحن وانسيابية المادة فيها | 62 |
| الشكل رقم (16) | أشكال الشقوق في العينة المخبرية | 62 |
| الشكل رقم (17)a | المراحل السريرية لتطبيق Helioseal F | 68 |
| الشكل رقم (17)b | المراحل السريرية لتطبيق Helioseal F | 69 |
| الشكل رقم (18)a | المراحل السريرية لتطبيق Tetric EvoFlow | 70 |
| الشكل رقم (18)b | المراحل السريرية لتطبيق Tetric EvoFlow | 71 |
| الشكل رقم (19) | استمارة البحث لمتابعة ثبات المادتين Helioseal F وTetricEvoflow كمادة سادة على الأسنان الدائمة بعد 6 أشهر و12 شهر | 72 |
| الشكل رقم (20)a | تقييم الثبات | 73 |
| الشكل رقم (20)b | تقييم الثبات. | 74 |

# المقدمة

# والهدف من البحث

## *Introduction & Aims of Study*

# المقدمة
# Introduction

يعد النخر السني من أكثر الأمراض المزمنة شيوعاً في العالم، وهو لا يزال مشكلة حقيقية عند الأطفال وما يرافقه من تأثيرات جسدية ونفسية (Simonsen and Neal, 2011).

لقد ساعد تطبيق الفلور في أغلب البلدان المتطورة على تناقص هام في انتشار النخورعلى السطوح الملساء، في حين لم ينجح في خفض انتشار نخور الشقوق والوهاد التي تؤمّن مخباً لتراكم اللويحة وتطور النخور، بسبب المعقد التشريحي (المورفولوجي) للسطح الإطباقي (Marks et al., 2009). كما أن فترة البزوغ الطويلة نسبياً للأرحاء الدائمة تجعل التفريش الإطباقي الطبيعي غير ممكناً، ويغيب التنظيف الغريزي أثناء المضغ، مما يساعد على تراكم اللويحة السنية (Axelsson, 2004).

بدأ الاهتمام بطريقة السد للوهاد والميازيب للوقاية من النخور الطاحنة منذ أكثر من مئة عام وكان الفضل الأكبر لـــ Buonocore عام 1955 عندما اكتشف تقنية التخريش الحمضي مما دفع عجلة تطور المواد السادة لشقوق ووهاد الأسنان باستخدام الراتنج المقاوم للحمض الذي يمنع اندخال اللويحة والجراثيم في عمق الشق، ويجعل الشقوق والميازيب أسهل تنظيفاً (Simonsen, 2002).

يلعب تركيب المواد السادة الراتنجية وآلية تصلبها دوراً هاماً في درجة التقلص الحجمي التصلبي وفي كمية امتصاص الماء ومعامل التمدد الحراري لها في الوسط الفموي. تساهم المادة المالئة التي تدخل في تركيب الراتنج المركب في إنقاص التقلص التصلبي. حيث يعد التقلص الحجمي التصلبي من أهم أسباب التسرب الحفافي المجهري نظراً إلى تناقص حجم كتلة الراتنج المركب بعد تصلبه، والذي يؤدي إلى خلق ممر مخفي سريرياً للجراثيم والسوائل بين السن والمادة الراتنجية (Rawls.HR&Esquivel-Upshaw.JF 2008)(Hatrick CD 2003).

كذلك تلعب المكونات التي تدخل في تركيب المواد السادة الراتنجية ونسبها دوراً هاماً على درجة لزوجة ومرونة هذه المواد، والذي بدوره يؤثر على قدرة المادة على الانسياب واختراق الشق في العمق. أشارت بعض الدراسات أنه كلما زادت لزوجة المادة

أصبحت أقل انسيابية وأقل قدرة على التغلغل والانتشار (الفرش) في الميناء المخرشة وهذا يؤثر على الختم الحفافي للمادة وعلى ثباتها (Manappallil, 2010).

تعود فعالية المادة السادة في الوقاية من النخر بشكل مباشر إلى ثباتها، ويمكن الحصول على فعالية كبيرة للمادة السادة للوهاد والميازيب بنسبة 100% في المناطق التي تبقى فيها المادة سليمة وثابتة بشكل كامل. يعتمد ثبات المادة السادة في الشق على الارتباط الميكانيكي الناتج عن نفوذ المادة السادة ضمن الشق والارتباط المجهري الميكانبكي مع المناطق المخرشة في الميناء (Hicks, 2005) .

يمكن للمواد السادة المملوءة والراتنجات المركبة السيالة أن ترتبط إلى الميناء المخرَّشة دون عنصر لصق وسيط (Frankenberger et al., 2002). لكن بيّن (Irinoda et al., 2000) أن المواد السادة عالية اللزوجة لا تستطيع اختراق الميناء إلى العمق المكيف، كما أن شدة ارتباط الراتنج الكاره للماء تتأثر بشدة في حال وجود الرطوبة وبالرغم من وجود الحاجز المطاطي الذي يعتبر ضرورياً للعزل عن الوسط الفموي وعن الرطوبة الناتجة عن تنفس المريض، قد ينحبس داخل الشق سوائل رطبة لانستطيع التخلص منها حتى لوجففنا جيداً.

أدخل Feigal عام1992 (نقلاً عن (Simonsen, 2002)) مفهوماً جديداً بتطبيق المادة الرابطة المحبة للماء والحاوية على الماء، تحت المادة السادة، والذي قد يقلل من قوة اللصق الضائعة عادة في وسط رطب، فوجد أن قوة اللصق للمادة الرابطة المطبقة تحت المادة السادة في وسط متلوث رطب تعادل قوة اللصق للمادة السادة في وسط جاف. كذلك وجد أن تطبيق المادة الرابطة تحت المادة السادة بدون تلوث لعابي أعطت قوة ارتباط مع الميناء أكبر من تطبيق المادة السادة لوحدها بدون تلوث لعابي.

بيّن (Symons et al., 1996) أن تطبيق المواد الرابطة المحبة للماء كعامل وسيط بين سطح السن والمادة السادة بسبب خاصية لزوجتها القليلة، تزيد انسيابية المادة وتغلغلها في الشقوق والوهاد الإطباقية بالاتجاه العمودي، وبالتالي يحسِّن معدل ثبات المادة السادة ذات القوام اللزج في الشقوق العميقة، وخاصة إذا لم تجف تماماً قبل وضع المواد الراتنجية. فبحسب (Duangthip and Lussi, 2003b) يقلل استعمال نظام الربط من التسرب الحفافي المجهري ويزيد من النفوذ ضمن الميزاب.

# الهدف من البحث
# Aims of Study

1- التقييم المخبري للتسرب الحفافي المجهري والقدرة على الإختراق (الانسيابية) لكل من المادة السادة الراتنجية Helioseal F (بدون تطبيق مادة رابطة) والراتنج المركب السيال Tetric EvoFlow المطبق مع استخدام المادة الرابطة ExciTE F عند تطبيقهما كمادة سادة لشقوق ووهاد الأسنان الدائمة (ضواحك مقلوعة) .

2- التقييم السريري لثبات كل من تلكما المادتين على الشقوق والوهاد للأرحاء الأولى الدائمة.

# الباب الأول

1

# المراجعة النظرية

# *Literature Review*

## 1-1- الوهاد والشقوق والنخر السني

## Pit and Fissure and Dental Caries

أشار Roberston منذ عام 1889 إلى أن احتمال حدوث النخر يتعلق بعمق وشكل الوهاد والميازيب ، ومن النادر أن يتطور النخر في السطوح الملساء سهلة التنظيف (Sanders BJ, 2011). وفي دراسة ل Ripa عام 1985 نقلاً عن (Gungor et al., 2002) وجد أن الشقوق والوهاد على السطوح الإطباقية تشكل 88%من النخور المنتشرة عند الأطفال في عمر المدرسة رغم أنها لا تشكل سوى 12% فقط من مجمل مساحة السطوح السنية التي يمكن أن تكون معرضة للنخر .

وبالرغم من أن السطوح الإطباقية الثمانية للأرحاء الدائمة تمثل ما يقارب 6% فقط من مجموع 128 سطحاً سنياً في الأسنان الدائمة (باستثناء الرحى الثالثة) ؛ إلا أنها تشكل 60% من العدد الكلي للسطوح المنخورة أو المحشوة (DFSs) (Simonsen and Neal, 2011)

يبدو أنّ السطوح الإطباقية للأرحاء والضواحك هي أكثر عرضة للهجوم النخري، فالشقوق والوهاد كانت وماتزال مسؤلة عن 84% من الآفات النخرية لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 5 و 17 سنة (ADA 1997). وقد وجد في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا أن 95% من النخور أو الترميمات المشاهدة في الرحى الأولى الدائمة لدى أطفال الثماني سنوات كانت موجودة في الوهاد والشقوق (Simonsen and Neal, 2011).

كذلك بينت دراسة أجراها (Vehkalahti et al., 1991) أنه عندما يصل المراهقون إلى عمر الخمسة عشر عاماً، يكون فقط 19% من السطوح الإطباقية للأرحاء الأولى الدائمة لديهم سليمة وغير مختومة بالمادة السادة ، و24% من هذه السطوح مختومة بالمادة السادة و52% منها محشوة و5% منها منخورة .

وجد Brown وزملاؤه عام 1996 نقلاً عن (Hicks, 2005) أن نسبة نخور السطوح الإطباقية وصلت إلى 88% من النخور السنية عند الأطفال واليافعين، كما دلت

دراسة Kaste وزملائه عام 1996 نقلاً عن (Oba et al., 2009) في الولايات المتحدة بين عامي 1988–1991 أن النخور الإطباقية احتلت 56% من نخور الأسنان الدائمة على الأطفال بين عمر 5 و17 عاماً. وقد عُزي هذا التزايد في نسبة حدوث نخور السطوح الإطباقية من مجمل النخور عند الأطفال، إلى ازدياد وسائل الوقاية من النخر كتطبيق الفلور الموضعي وفلور المياه وتحسين وسائل تنظيف الأسنان، فهذه الوسائل الوقائية أثّرت على السطوح الملساء أكثر من تأثيرها على الوهاد والشقوق، حيث تبلغ سماكة الميناء التي تغطي السطوح الملساء 1مم، وهذا أكبر بشكل واضح من السماكات المينائية الصغيرة التي تفصل قعر الوهاد والميازيب عن الملتقى المينائي العاجي، كما أن الفترة اللازمة لاجتياز النخر لسماكة الميناء في السطوح الملساء تبلغ 3–4 سنوات بسبب تعرض الآفة إلى إعادة التمعدن عند التعرض للفلور، بينما يتقدم النخر بشكل أسرع في ميناء الوهاد والشقوق لصعوبة تنظيف هذه المناطق وبالتالي صعوبة تعرضها إلى إعادة التمعدن، فنخور الوهاد والشقوق تحدث بشكلٍ أسرع بسبب الشكل التشريحي لتلك الوهاد (Hicks, 2005) .

وجدت بشارة عام 1998 أن 53% فقط من السطوح الطاحنة للأرحاء الأولى الدائمة سليمة تماماً شعاعياً وسريرياً وذلك بعد فحصها لأسنان 237 طفلاً وطفلة ً من القاطنين في مناطق مختلفة من دمشق وضواحيها، والذين تراوحت أعمارهم بين 5–11 سنة.

يبقى السطح الطاحن مؤهباً للإصابة بالنخر حتى بعد مرور سنوات على بزوغ السن فقد وجد (Poorterman et al., 2003) وزملاؤه في دراستهم التي أجروها على مرضى بعمر 17 سنة لمدة 6 سنوات، أن ثلث السطوح الإطباقية السليمة تطورت فيها شفوفية عاجية جديدة، وتزايد حجم أكثر من 70% من الشفوفيات الشعاعية الموجودة سابقاً .

تعود فردية نخور الشقوق والوهاد إلى التشريح النوعي للسطوح الإطباقية في الأسنان الخلفية، إذ يدعى الإنخفاض ذو القاعدة الملساء في السطح الطاحن للسن بالثلم

(الميزاب قديماً) "Groove"، ويتم تنظيفه من خلال تحرك الطعام أو بوساطة شعيرات فرشاة الأسنان. في حين يعّد الشق " Fissure " والوهدة "pit " عيبان مينائيان نتيجة عدم التحام الميناء أثناء تشكل السن، وقد بذلت الجهود للاعتماد على تصنيف دقيق لنظام الشقوق والوهاد، وببساطة تمّ وصف نموذجين رئيسين من الشقوق والوهاد: الأول هو الشقوق الضحلة الواسعة ذات الشكل V والتي يكون تنظيفها غريزياً، وتكون مقاومة للنخر إلى حد ما، والثاني هو الشقوق العميقة الضيقة ذات الشكل I والتي تكون مضغوطة إلى حدّ ما وتشبه أحياناً عنق الزجاجة، إذ يكون للشق فتحة شديدة التضيق مع قاعدة كبيرة تمتد باتجاه الملتقى المينائي العاجي، ويمكن أن يكون لهذا النوع من الشقوق تفرعات عدّة (Craig RG, 2004) (Hicks, 2005).

تزداد قابلية السطوح الطاحنة للإصابة بالنخور السنية مقارنة مع السطوح الملساء للأسباب التالية:

1- الطبيعة البنيوية غير المنتظمة المترافقة مع الوهاد والشقوق والتي تستعمر بعد بزوغ السن بفترة قصيرة بالجراثيم مشكلة ما يدعى بالسدادة الجرثومية bacterial plug، إذ تلعب هذه البنى خصوصاً العميقة منها دور المصيدة للفضلات الطعامية التي تتدخل فيها ويصعب إزالتها والوصول إليها بطرق التنظيف العادية (Axelsson, 2004). يحوي الشق النموذجي عادة سدادة عضوية مؤلفة من بشرة مينائية ضامرة، وعضويات مجهرية وبقايا من الحفرة الفموية، فتؤمن الشقوق عشاً محمياً لتراكم اللويحة. وتعود السرعة في تطور النخور السنية في هذه المناطق إلى أن عمق الشقوق غالباً ما يكون قريباً من الملتقى المينائي العاجي وأحياناً تكون منفتحة مباشرةً على العاج الذي يعتبر ذا حساسية عالية للإصابة بالنخر السني مقارنة مع الميناء (Hicks, 2005).

كان من المعتقد سابقاً أن قعر الشق هو أول مكان يتأثر بالنخر، إلا أنه من المعلوم حالياً أن جدران الشقوق الجانبية هي غالباً أول ما يصاب بالنخر، ثم تمتد

الآفة حتى قعرها ومنه إلى الملتقى الميناائي العاجي، وبمجرد وصول النخر إلى العاج تزداد سرعة تقدمه لأن سرعة تقدم النخر في العاج أكبر منها في الميناء. وتلعب السدادة العضوية المتواجدة في الشقوق دوراً في تعديل الحموضة الناتجة عن اللويحة، وبالتالي تقلل من وصول الحمض إلى قعر الشق، وهذا ما يفسر بداية النخر على جدران الشقوق قبل قعرها (Hicks, 2005).

2- تعتبر السطوح الإطباقية ذات الوهاد والشقوق، المناطق الأقل استفادة من الفلور الجهازي والموضعي مقارنة بالسطوح الملساء. وحتى مع المعالجة الفلورية المثالية والتي يمكن أن تساهم بتعزيز التحام الشقوق والوهاد الطاحنة، إذا ما تم تناولها في مرحلة التطور قبل البزوغي للأسنان. فقد يتم تأخرّ نخور الوهاد والشقوق وإنما ليس منعها بنفس درجة الآفات النخرية الملاصقة (Mathewson R J, 1995).

إن ثخانة الميناء في السطوح الملساء أكبر منها في قعر الميزاب، إذ تبلغ ثخانة الميناء في السطوح الملساء 1ملم، بينما تتراوح ثخانة الميناء في قعر الميزاب من صفر وحتى 0.8 ملم. وسطياً 0.33 ملم في الأرحاء و0.2 ملم في الضواحك، وأحياناً ينفتح الشق مباشرةً على العاج. ولذلك عندما يصاب الميزاب الطاحن بالنخر، يصبح العاج التحتي مصاباً بشكل سريع، بينما قد يستغرق الميناء الملاصق وقتا يمتد من 4 إلى 5 سنوات لحين حدوث الإصابة العاجية، الأمر الذي يتيح المجال لإعادة التمعدن بمساعدة الفلور الموضعي وبالتالي ايقاف تطور الآفة (Hicks, 2005).

3- عدم اكتمال تمعدن نسج الأسنان البازغة حديثاً بصورة تامة مما يسهل تعرض الميناء والعاج للنخر. تحدث الآفات النخرية تحت كتلة جرثومية قادرة على انتاج بيئة حمضية كافية لخسف الأملاح المعدنية من بيئة السن، وهذا ما يتأمن وبشكل مثالي في السطوح الطاحنة للأسنان البازغة حديثاً وخاصة قبل وصولها إلى مستوى الإطباق العامل وغياب التنظيف الغريزي بفعل المضغ. كما أن ميناء هذه الأسنان

أقل مقاومة للنخر بسبب عدم اكتمال نضوجها، حيث تكون المناطق بين الموشورية مؤهبة للنخر بشكل أكبر قبل أن يكتمل تمعدنها بوجود الشوارد المعدنية في اللعاب إضافة لصعوبة تنظيف السطح الطاحن قبل تحرره كاملاً من النسج اللثوية وبلوغه مستوى الإطباق (Axelsson, 2004).

تتراكم اللويحة على السطوح الطاحنة للأرحاء في مرحلة البزوغ أكثر بخمس مرات من تراكم اللويحة على السطوح الطاحنة للأرحاء مكتملة البزوغ (إطباق وظيفي)، وذلك بعد 48 ساعة من التفريش الميكانيكي للأرحاء، لذلك تزداد نسبة النخور الإطباقية على الأرحاء بسبب فترة بزوغها الطويلة التي تتراوح بين 12–18 شهراً، بينما تتراوح فترة بزوغ الضواحك ووصولها إلى المستوى الإطباقي من شهر إلى شهرين.

وبهدف منع تراكم اللويحة المسببة للنخر في عمق الشقوق وبالتالي الوقاية من تطور النخور، تم تقديم ما يدعى بسادات الوهاد والشقوق " Pits and fissures sealants " لتغيير شكل السطح الإطباقي التقليدي (Axelsson, 2004).

صنّف (Sutalo et al., 1989) الأشكال المورفولوجية لشقوق ضواحك الإنسان، وذلك بحسب متوسط عمقها وعرضها فضلاً عن قدرة المواد السادة على اختراقها، فصنّفها على الشكل التالي: (V، U، Y1، Y2).

امتلأت جميع الأشكال من النموذج V– U– تماماً بالمادة السادة، بينما امتلأت الشقوق كاملة من الشكل Y1– بنسبة 60,7- 88,1 %من الحالات. وخلص إلى أن قدرة المادة السادة على اختراق الشقوق المينائية لها علاقة مباشرة مع عمق الشق وعرض مدخله.

أعلن Siegal عام1995 نقلاً عن (Feigal and Donly, 2006) بعد ورشة العمل لمعرفة المبادئ الأساسية لتطبيق المادة السادة:إن هذه التقنية مهمة جداً للوقاية من النخور السنية، واستخدامها يكون مثالياً إذا اشترك مع توعية المريض، ومع صحة فموية فعّالة،

ومع تطبيق الفلور ومراجعة الطبيب دورياً. وأضاف بعض التوصيات الرئيسية: إن تقييم خطورة الإصابة بالنخر الفردي مهم جداً في تحديد حاجة الأسنان للختم. كما أن خطورة الإصابة بالنخر تستمر حتى سن البلوغ، لذلك لا يجب الاعتماد فقط على فترة ما بعد البزوغ لتقييم هذه الخطورة. ورأى ان المادة السادة يجب أن تطبّق كوقاية في الأسنان ذات الخطورة العالية للإصابة بالنخر، ويجب أن تطبّق كعلاج للآفات المينائية البدئية، وأخيراً يجب متابعة سلامتها ومراقبة ثباتها بشكل دوري.

## 1-2- المواد السادة للوهاد والشقوق Pit and Fissure sealants

المادة السادة هي مادة قابلة للارتباط الميكانيكي المجهري مع سطح المينـــاء، يـــتم تطبيقها على الشقوق والوهاد لمنع تطور النخور السنية، فتشكل حاجزاً فيزيائياً بين السن والبيئة الفموية يمنع التصاق البكتيريا على جدران الميازيب والوهاد، ويحول دون اندخال اللويحة الدقيقة والطعام إلى الجراثيم المتبقية في الشقوق وبالتالي تحمـــي المينـــاء مـــن الحمض الناتج عن استقلاب هذه الجراثيم والمسبب للنخر(Simonsen, , Simonsen, 2011 2002). وبوجود هذا الحاجز يصبح تنظيف الشقوق والوهاد أسهل وأكثر فعالية سواءً كان التنظيف بالفرشاة أو التنظيف الغريزي كالمـــضغ (Courson et al., , Sanders BJ, 2011 2003).

حدد (Handelman and Shey, 1996) الصفات الواجب توافرها في المادة السادة:

1- يجب أن يكون ارتباطها صميمياً بسطح الميناء.

2- يجب أن تُقبل المادة حيوياً من نسج الفم وأن لا تقبل الانحلال في الوسط الفموي.

3- أن تكون المادة سهلة التطبيق من قبل الطبيب.

4- يجب أن تتمتع المادة بلزوجة وانسيابية مناسبتين للاختراق والتغلغل ضمن الشقوق.

بدأ الاهتمام بطريقة السد "Sealing" للوقاية من النخور الطاحنة منذ بداية القـــرن الماضي. فقد ذكرArthur عام 1867 أن النخر السني أمر لا مفرّ منه وأن سد الشقوق قد يجنب حدوثه، واستعملMiller عام 1905 نترات الفـــضة لـــسد الـــشقوق نقـــلاً عـــن (Marwah, 2011).

وفي عام 1922اقترح Hyatt قطع السن الوقـــائي Prophylactic odontomy ونشر مقالته عام 1923، فاقترح سد الشقوق بالفـــضة أو بـــالكوبر أوكـــسي فوســـفات Oxyphosphate في أبكر وقت: فور بزوغ السن، ثم وبعد اكتمال بزوغه ووصوله إلى مستوى الإطباق، اقترح تحضير حفرة محافظة على السطح الإطباقي تشمل كافة الوهـــاد والشقوق وترميمها بالأملغم قبل إصابتها بالنخر، وقد دعى هذه التقنية بالترميمات الوقائية Prophylactic Restoration (Marwah, 2011) (Rao, 2008).

أوصى Bodecker عام 1929 بتوسيع الشقوق ميكانيكياً بتقنية تقوم على حتّ الشقوق لتحويلها إلى شقوق غير مثبّتة للبقايا الطعامية ولجعل السن قابلاً للتنظيف الغريزي،وقد دعى هذه التقنية Fissure Eradication استئصال الشق (Rao, 2008) .

استخدم Gore عام 1939 البوليميرات كمادة سادة للشقوق، فطبّق محلول نترات السللوز في محلّ عضوي لسد سطح الميناء المخرش بفعل الحمض الموجود في اللعاب، (Rao, 2008) (Marwah, 2011).

استند التطور الكبير لسد الشقوق على اكتشاف Buonocore عام 1955 أن تخريش الميناء بحمض الفوسفور يزيد ثبات مواد الراتنج المرمّمة، ويحسّن كثيراً سلامة الحواف (Hicks, 2005)، حيث استعمل مادة ميتيل 2 – سيانو إكريلات methyl 2–Cyanoacylate كجزء وحيد التماثر تم مزجه مع مادة الميتيل ميتاكريلات الجزء عديد التماثر وحققت هذه المادة ارتباطاً جيداً مع الميناء في البداية وكانت أول مادة سادة تطبّق بعد التخريش الحمضي وذلك في منتصف الستينيات من القرن الماضي وقد أثبتت فشلها بسبب تحلّل مادة Cyanoacylate ضمن سوائل الحفرة الفموية مع مرور الوقت، وكانت المجموعة الثانية من المواد التي استخدمت سريرياً من عائلة مركبات البولي يوريثان Polyurethane، واحتوى بعضها على الفلورايد وقد فشلت بسبب ضعف ثباتها (Axelsson, 2004) .

أشار Gwinnett و Buonocore عام 1965 أن محلول حمض الفوسفور 50% يخرش الميناء ويشكّل مسامية تستطيع الـCyanoacylate اختراقها وتشكيل رابط قوي (Marwah, 2011).

كان التغير الأعظم في السادات من خلال التطور الذي أجراه Bowen عام 1965 حيث وضع صيغة جديدة للمواد الراتنجية، تتألف من أحاديات التماثر هي مونوميرات "monomers" مركبات الميتاكريلات الثنائية : Bisphenol A (BIS-GMA) glycidyl methacrylate راتنجاً لزجاً يرتبط بقوة مع الميناء المخرشة.

بدأ Cueto&Buonocore عام 1966 دراسة سريرية لسد الشقوق مستخدمين مونومير methyl cyanoacrylate مملوءه بالسيليكات التي قد يكون لها القدرة على تحرير الفلور، فحصلوا على انخفاض 86% في نسبة النخر على الأرحاء الدائمة والضواحك خلال عام، و85% خلال عامين (Marwah, 2011).

لقد تم تحسين خصائص هذه المادة من خلال تمديدها بمادة الميتل ميتاكريلات أو بمونوميرات مشابهة أخرى لتصبح ذات تقلص تصلبي أقل ومعامل تمديد حراري أصغر وانسيابية عالية مقارنة بالميتل ميتاكريلات وحده (Axelsson, 2004).

نصح Royhouse عام 1968 باستخدام (BIS-GMA) مع المادة الممدِّدة (المرققة) من ميتيل متاكريلات methyl methacrylate وحصل على انخفاض 30% في نسبة النخرخلال عام، لكنه لم يستخدم الحمض المخرش قبل التطبيق (Marwah, 2011).

تمّ فيما بعد تغيير المادة الممدِّدة (المرققة) إلى غليكول دي ميتاكريلات glycol dimethacrylate وكان لهذا التغيير أثر جوهري على ثبات وفعالية المادة السادة. وعندما تحوي السادات مادة مالئة لا عضوية (هي عادة ثاني أكسيد السيليكون أو الكوارتز)، تصبح مثل الراتنجات المركبة. وقد تزيد نسبة الملء في المواد السادة عن 50% وذلك لتحسين مقاومتها للاهتراء (Hicks, 2005) .

تقسم السادات ذات الأساس الراتنجي وفقاً لآلية تماثرها إلى أربعة أجيال:

الجيل الأول هو السادات المتصلبة بالأشعة فوق البنفسجية (350نانومتر) تمّ التخلي عنها بسبب إمكانية حدوث تخرب في شبكية العين نتيجة التعرض الطويل لهذه الأشعة.

الجيل الثاني هو السادات ذاتية التصلب أو كيميائية التصلب أغلبها غير مملوءة.

الجيل الثالث هو السادات المتصلبة بالضوء المرئي (430–490 نانومتر) بيضاء أو شفافة.

الجيل الرابع وهو السادات الحاوية على الفلورايد. حيث استخدم قالب راتنجي محرر للفلور لزيادة فعالية المادة السادة، يتكون هذا القالب من

Methacryloyl fluoride-methylmethacrylate acid (MF-MMA) ويحوي هذا الراتنج فلوراً حمضياً مرتبطاً برابطةٍ تساهميةٍ مع زمرة الكربوتيل (Hicks, 2005) (Rao, 2008).

بالإضافة إلى المواد السادة ذات الأساس الراتنجي، استخدمت المواد الزجاجية الشاردية التقليدية (GIC) عام 1974 كمواد سادة ولكن ضعف ثباتها مقارنةً بالراتنجات حدّت من استعمالها لسد الميازيب إلا في بعض الحالات التي يصعب فيها تحقيق العزل. لذلك يُنصح بتطبيقها على الأرحاء المؤقتة ذات الشقوق العميقة وصعبة العزل نظراً لعدم تعاون الأطفال، وعلى الأرحاء الدائمة البازغة جزئياً بشرط استبدالها بالسادات ذات الأساس الراتنجي عند توفر إمكانية عزل أفضل(Sanders BJ, 2011)، إن لاستخدام هذه الإسمنتات كمواد سادة فائدة التحرير المستمر للفلورايد بالإضافة إلى قدرتها على الالتصاق بسطح الميناء غير المعالج (Axelsson, 2004).

طرحت بالأسواق أيضاً مواد هجينة مؤلفة من مزيج الاسمنت الزجاجي الشاردي مع الراتنج المركب (الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج) كمواد سادة للشقوق وذلك بهدف الاستفادة من الخواص الفيزيائية للراتنجات من جهة بالإضافة إلى خاصة الالتصاق الميكانيكي الكيميائي للإسمنت الزجاجي الشاردي وتحريره للفلور من جهة أخرى، ولكن بالرغم من أن قوى الربط للإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج هي أعلى من تلك الخاصة بالإسمنت الزجاجي الشاردي التقليدي فإن مقاومة الحت الإطباقي كانت ضعيفة (Axelsson, 2004).

### 1-2-1- التركيب الكيميائي للراتنج المركب :

إن التركيب الكيميائي للمادة السادة الراتنجية، هو التركيب نفسه للراتنجات المركبة. فالقالب الراتنجي هو مركب مونومير Urethane dimethacylate (UDMA) أو (Bis GMA)(Hatrick CD 2003). إلا أن المواد الراتنجية المركبة بحد ذاتها ليست مناسبة لتكون مواد سادة جيدة بسبب لزوجتها العالية نسبياً التي تعيق إنسيابها ضمن الوهاد والميازيب. إن الخواص الفيزيائية للمواد السادة للوهاد والميازيب أقرب للمواد الراتنجية بدون مواد مالئة منها للمواد الراتنجية المركبة المرممة (Rao, 2008).

يتألف الراتنج المركب من ثلاث مكونات رئيسية تشمل القالب الراتنجي والمواد المالئة اللاعضوية وعامل المزاوجة، إضافة إلى الأنظمة اللازمة لبدء وإتمام عملية التماثر من مبدئات ومسرعات للتفاعل ومواد حافظة ومواد ملونة، والتي تشكل بمجموعها جزءاً بسيطاً من الراتنج المركب لا يتجاوز في كثير من الأحيان 1%وزناً (Manappallil, 2010, Mitchell, 2008) .

أولاً : القالب الراتنجي Resin Matrix :

يعد مونومير Bisphenol-A glycidal methacrylate (Bis-GMA) من أشهر المونوميرات المقدمة منذ الظهور الأول للراتنج المركب وحتى اليوم وهي عبارة عن سلاسل كربونية من دي ميتاكريلات العطرية وهي مستعملة في معظم المواد الراتنجية المركبة والمواد السادة. فهي تحقق تشابكاً تصالبياً قوياً بسبب وجود الروابط المضاعفة ثنائية الوظيفة. (Manappallil, 2010).

يمكن استعمال Urethan dimethacrylate (UDMA) كمونومير أساسي بديل عن (Bis-GMA) أو Bisphenol-A glycol polyethylene diether dimethacrylate (Bis-EMA).

وتعتبر هذه المونوميرات ذات وزن جزيئي مرتفع وتتميز بنسبة تقلص حجمي منخفض نسبياً مقارنة مع مثيلاتها من الوزن الجزيئي المنخفض، إلا أن درجة التحويل Conversion Degree لهذه المونوميرات منخفضة نسبياً بسبب زيادة وزنها الجزيئي، الأمر الذي يعني بقاء مونوميرات غير متماثرة بعد التصليب، وهو مايخفض من قوى التحمل الميكانيكية للترميمات الراتنجية ويساعد على النمو الجرثومي إضافةً إلى الحساسية التالية (Rawls,HR,Esquivel-Upshaw,J,2008).

تضاف إلى المونوميرات المذكورة مونوميرات ذات وزن جزيئي منخفض (مرققات) بهدف تمديد المزيج، وخفض لزوجته العالية وللسماح بمزج مناسب مع المكونات العضوية، وباندماج عدد أكبر من المواد المالئة بتوسيع التشابك التصالبي بين السلاسل وبالتالي تزيد مقاومة القالب الراتنجي للمادة الحالّة، وهي تسهل التعامل السريري مع المادة المرممة، حيث تتمتع هذه المونوميرات بدرجة تحويل كبيرة، إلا أنها تبدي تقلصاً حجمياً كبيراً.

وأكثر هذه المرققات شيوعاً Triethylene glycol dimethacrylate (TED-GMA). وفي الآونة الأخيرة وبسبب عيوبها كالتقلص الحجمي الكبير والمساهمة في الحد من فترة الصلاحية بسبب هجرتها إلى الجدران المرنة، وكذلك كونها محبة للماء فهي تجعل الكومبوزيت عرضة للرطوبة مما يؤثر على فعالية الالتصاق، هذه الأسباب جعلت بعض الشركات الصانعة تستعيض عن الـ(TED-GMA) بخليط من (UDMA) والـ(Bis-EMA) (Manappallil, 2010) (Rawls,HR,Esquivel-Upshaw,J,2008).

درس (Prabhakar et al., 2011) العلاقة بين لزوجة المادة وبين اختراقها داخل بنية الميناء وبين التسرب الحفافي المجهري المجهري. تم تخريش الأسنان وتطبيق المادة الرابطة تحت ثلاثة أنواع من المواد السادة: Embrace wetbond ، Helioseal و Guardian seal. وبعد دراسة المقاطع بالمجهر الالكتروني تبيّن أن هناك علاقة عكسية واضحة بين كل من اللزوجة وطول الإستطالات الراتنجية داخل الميناء المخرشة والتسرب الحفافي المجهري. فكلما انخفضت اللزوجة زاد طول الاندخالات الراتنجية وانخفض التسرب الحفافي المجهري، وكانت المادة Embrace wetbond الأخفض لزوجة وذات التسرب الحفافي المجهري الأقل.

قارن (Droz et al., 2004) التسرب الحفافي المجهري والانسيابية على شقوق إصطناعية، بين ثلاث مواد سادة: الأولى السادة الراتنجية Helioseal F والثانية الكومبوميرDyract Seal والثالثة الشاردي الزجاجي Ionosit. كان معدل الاختراق 99% للـــIonosit و97% للـــ Dyract Seal و90% للـــHelioseal F . أما أعلى درجة التسرب فحصلت في عينة Dyract Seal 22% وأخفضها كانت في مجموعة الـــ Helioseal F5%، و7% للـــIonosit . فاستنتج أن اللزوجة والخصائص الانسيابية للمواد الثلاثة سمحت لها بالاختراق، لكن لم يكن لها نفس التأثير في القدرة على الختم.

ثانياً : المواد المالئة اللاعضوية Inorganic fillers.

تلعب المواد المالئة اللاعضوية الداخلة في تركيب الراتنج المركب دوراً هاماً في تحسين خواصها فهي:(Manappallil, 2010)

1- تساهم في إنقاص التقلص الحاصل للقالب الراتنجي العضوي وبالتالي في تخفيض نسبة التسرب الحفافي المجهري.

2- تلعب المواد المالئة دوراً هاماً في تحمّل الجهود الإطباقية، فكلما كان حجمها أصغر، وتركيزها أكبر كلما أصبحت المادة مقاومة للإهتراء أكثر.

3- تعطي المواد المالئة للسطوح نعومةً مما يعطي جمالية للمركب الراتنجي.

4- تقلل امتصاص الماء.

5- تحسِّن الخواص الميكانيكية للقالب الراتنجي (كالصلابة والقوة).

6- تقلل عامل التمدد والتقلص الحراري.

7- تسهِّل عملية التعامل والتطبيق السريري للمادة المرممة.

8-المواد المالئة ظليلة على الأشعة مما يساعد على كشف النخور تحت الحشوات.

تتركب المواد المالئة عادة من الكواراتز (Quartz) وهي بلورات ثنائي أكسيد السيليكون ( SiO2 (Silicon dioxide ، وتعتبر المادة الأولية التي تدخل في تركيب معظم أنواع المواد المالئة للراتنجات المركبة. أما المالئات الزجاجية فهي الشكل اللابلوري لثنائي أكسيد السيليكون (non crystalline Silicon dioxide:glasses filler)، تتميز بلورات الكوارتز بقساوة ممتازة وعدم قابليتها للانحلال، وثبات لونها لمنتجاتها بسبب شدة ارتباطها مع المادة المزاوجة إلا أنها شافة على الأشعة، لذلك تدمج الأكاسيد المعدنية (مثل الباريوم Barium والسترومنيوم Strontium والأتروبيوم Ytterbiume والزركونيوم Zirconium) مع الكوارتز بهدف زيادة الظلالية الشعاعية .(Hatrick CD 2003, Albers, 2002b)

تعددت أشكال المواد المالئة المطروحة في صناعات مواد الترميم الراتنجة السنية من حيث الحجم والشكل والتركيب.

يؤثر حجم المواد المالئة على نعومة سطح الراتنج وعلى مقاومته للإهتراء، فالجزيئات المالئة ذات الحجم الكبير Macrofiller تعطي للسطح خشونة ومقاومة لتحمُّل القوى، أما الجزيئات المالئة دقيقة الحجم Microfiller تعطي سطحاً أنعم وقدرة تحمُّل أقل. يحوي الراتنج المركب الهجيني Hybrid composite resin كلا النوعين

من المواد المالئة، ويختلف توزيعها حسب حجمها. أُدخلت مؤخراً جزيئات النانو التي حملت وعوداً في تحسين الخواص الميكانيكية للمادة (سطح فائق النعومة ومقاومة تحمل عالية) (Rawls,HR,Esquivel-Upshaw,J,2008).

تعبِّر نسبة الملء عن كمية المواد المالئة التي يمكنها عملياً أن تندمج داخل القالب الراتنجي. إن نسبة المادة المالئة المضافة تتوقّف على شكلها وعلى الغرض المعَدّة لأجله، وقد تصل أحياناً إلى 60–70% والمالئات النانو قد تصل إلى 79.5%. كذلك يلعب شكل المالئات دوراً في تحمل الراتنج للقوى الإطباقية وتسهيل التعامل السريري مع المادة (Manappallil, 2010).

دخل الراتنج المركب السيال عام 1990 كتطور مهم في عالم المواد السنية الترميمية. وهو الشكل السيال من الراتنج المركب مع نسبة ملء أقل من الراتنج المركب من 20–25%. لزوجته المنخفضة جعلت تطبيقه عن طريق الحقن ممكناً وبسماكة محدودة. ظهر الجيل الأول كطبقة قاعدية للإستفادة من مرونته تحت الراتنج المركب. ثم تطوّر الجيل الثاني منذعام 2000 بتحسين خواصه الميكانيكية، وطرح استخدامه لأغراض ترميمية وخاصة في المناطق العنقية للأسنان نقلاًعن (Salerno et al., 2011).

قيم (Rodriguez Tapia et al., 2011) مخبرياً استخدام خمسة أنواع من السيلانت (ClinPro Sealant, Grandio Seal, Delton Seal-N-Go Illuminating, Embrace WetBond, Delton LC) والرابط الراتنجي المملوء (Optibond FL Adhesive) كمادة سادة مع احترام التكييف الحفافي. حيث طبق المادة السادة على 60 رحى علوية خالية من النخر وبعد تحميل قوة ميكانيكية على السطح الإطباقي، تم تقييم التكيف الحفافي بالمجهر الماسح الالكتروني قبل وبعد التحميل، وتم إجراء اختبار تسرب الصباغ بعد التحميل. وبالإضافة إلى ذلك، تم تقييم دقيق لمورفولوجية منطقة الاتصال الإطباقي واستنتج أن تطبيق قوة التحميل الميكانيكي على المادة السادة لها أثر كبير على التسرب الحفافي المجهري. وقد لوحظت درجات مختلفة من التفكك في منطقة التماس الإطباقي لجميع المواد بعد التحميل.

قارن (Autio-Gold, 2002) بين الراتنج المركب السيال الحاوي على مادة مالئة بنسبة 46% حجماً (CuRay-Match) والمادة السادة الراتنجية غير المملوءة (Delton) من حيث ثباتها ومن حيث فعاليتها في وقاية الشقوق والوهاد من النخر السني لمدة 18 شهراً. استنتج أن الراتنج المركب السيال نصف المملوء لم يحسن نسبة ثبات المادة أو فعاليتها في الوقاية من النخر مقارنة بالمادة السادة الراتنجية غير المملوءة .

درس (Van Bebber et al., 2011) تأثيرالمواد المالئة والبيئة الحمضية على ثبات المادة السادة على سطح أملس. فاستنتج أن المادة المالئة لها تأثير على الثبات على السطح الأملس، فكلما قلت نسبة الملء قلّت معها نسبة التغيرات الحاصلة للمادة. فحصل على تغيرات أقل عندما كانت نسبة الملء 18% ثم عند النسبة 30% ثم 50%. أما التعرض للبيئة الحمضية فلم يكن له تأثير على ثبات المادة السادة. ووجد خلال دراسته أن إشباع المادة السادة الراتنجية بملء كبير يعطيه القدرة على تحمل البيئة الفموية على سطح الميناء الأملس، بغض النظر عن كمية المادة المالئة.

ثالثاً عامل المزاوجة Coupling Agent:

يشار غالباً إلى عامل المزاوجة بالصيغة الكيميائية التالية:

Gamma-methacryloxypropyl-trimethoxy silane .

تغطى الجزيئات المالئة غير العضوية بمركب السيلان العضوي بهدف تقوية الارتباط بين المواد المالئة اللا عضوية والقالب الراتنجي العضوي، وبالتالي منع نفوذ أي سوائل بينهما ما يقلل من فقدان الجزيئات المالئة وينقص من نسبة الإهتراء .(Manappallil, 2010)

من مكونات الراتنج المركب أيضاً مبدئات التماثر، مثبطات التفاعل، ماصات الإشعاع فوق البنفسجي وملونات.

### 1-2-2-فشل المواد السادة

يعزى فشل المواد السادة للوهاد والشقوق إلى العوامل التالية(Droz et al., 2004):

1- أخطاء تقنية كتلوث سطح الميناء المخرش باللعاب لوحده أو، باللعاب والزيت، أو تعامل غير مناسب مع المادة ويدخل ضمنه التصلب غير الكافي للمادة السادة ضوئية التصلب .

2- صفات تعود إلى المادة السادة نفسها، كاللزوجة أو طاقة السطح، والتقلص التصلبي أو التمدد الحراري .

3- المركب المورفولوجي للشقوق وما ينتج عنه من انحباس بقايا أو مواد عضوية دقيقة تعيق اختراق المادة السادة للشق.

قيّم (Ansari et al., 2004) تأثير التنظيف الوقائي للميناء بالخفان قبل تطبيق المادة السادة، على مستوى التسرب الحفافي المجهري حول المادة السادة. طبّق المادة السادة على 32 ضاحكة علوية سليمة حديثة القلع. فقام بتنظيف نصف الأسنان، ولم ينظّف النصف الآخر. فأثبت أن التنظيف الوقائي للميناء له دور أساسي في تحسين ثبات المادة السادة، وإنّ تجاوز هذه المرحلة يؤدي لزيادة التسرب الحفافي المجهري.

قيم (Selecman et al., 2007) تأثير خصائص المواد، وتقنيات التحضير، والشكل التشريحي للشق على التسرب الحفافي المجهري للمادة السادة اللاصقة وعلى قابليتها للانسياب واختراق الشق. فاختار خمسة أنواع من المواد السادة وهي: Aegis و Conseal f و Admira Seal و Triage و Delton Opaque . فأظهرت المادة السادة Aegis تسرباً أقل بكثير من المجموعات الأخرى، ولم يكن الشكل التشريحي للشق عاملاً هاماً فيما يتعلق بالتسرب الحفافي المجهري، لكن كان له أثر هام على قدرة المادة السادة على اختراق الشق التي كانت أفضل قيمها مع شكل الميزاب U. ولم يتم العثور على علاقة بين مدى قابلية انسيابية المادة داخل الشق وبين التسرب المجهري الحفافي. واستخلص أن خصائص المواد السادة ومورفولوجيا الشق من العوامل الهامة المؤثرة على نجاح المادة السادة، في حين وجد أن تكييف السطح لم يلعب دورا هاما في قدرة المادة على اختراق الشق أو في التسرب الحفافي المجهري للمادة.

أثبت (Borsatto et al., 2010) أن تلوث السن بالزيت له أثر سلبي على الارتباط بين الميناء والمادة السادة، لكنه وجد أن تطبيق (Prime & Bond - PB) عامل الربط المحّل بالأسيتون، كطبقة تحت المادة السادة أعطى قدرة على منع آثار التلوث الضارة من التأثير على الالتصاق.

تعاني المادة السادة بشكل عام من نوعين من الفقد، هما الفقد المبكر و الفقد أو الضياع اللاحق. غالباً ما ينجم الضياع المبكر للمادة السادة عن صدع سببه خطأ التصاق، حيث لوحظ عند دراسة بعض حالات الضياع الجزئي بالمجهر الالكتروني الماسح، تشكل فجوي جزئي وتصدع صغير في المادة السادة المتبقية في السطح البيني مشيرة إلى فشل أو انحلال في الالتصاق، إضافة لوجود مناطق غير مخرشة ضمن وحول الوهاد والشقوق وكذلك سطوح مختلطة بمناطق مخرشة جيداً وأخرى غير مخرشة (Futatsuki et al., 1995).

يحدث الضياع المبكر بحده الأعلى خلال يومين، ويكون الضياع خلال الأشهر الثلاثة الأولى ضعف ما هو عليه في الأشهر الثلاثة التي تليها. أما الضياع اللاحق التدريجي فلقد أعلن (Feigal et al., 1993) ثلاثة أسباب رئيسية له وهي: الاهتراء الطاحن، قوى القص، التسرب الحفافي المجهري.

يعد التقلص الحجمي من أهم أسباب التسرب الحفافي، ومن أهم السلبيات المأخوذة على الراتنج المركب. حيث يشير هذا المصطلح إلى تناقص حجم كتلة الراتنج المركب بعد تصليبها والذي يعود إلى تقارب المسافات بين المونوميرات المكونة للقالب الراتنجي ذات الوزن الجزيئي المنخفض منذ لحظة بدء التفاعل التلاحمي الكيميائي (تفاعل البمرة) (Kleverlaan and Feilzer, 2005).

تساهم المواد المالئة التي تدخل في تركيب الراتنج المركب في إنقاص التقلص الحجمي، فكلما زادت نسبة ملء الراتنج المركب حجمياً كلما قلّ التقلص الحجمي. ويلعب حجم وشكل الجزيئات المالئة دوراً هاماً في التأثير على التقلص الحجمي، حيث تبين أنه وعند استخدام قالب راتنجي موحدٍ ونسبة ملء حجمية واحدةٍ فإن الراتنج المملوء بجزيئات مالئة كروية الشكل تكون فيها قيم التقلص الحجمي أقل من الراتنج المركب المملوء بجزيئات مالئة غير نظامية الشكل. على حين إن الجزيئات المالئة صغيرة الحجم

(الكروية منها أو غير نظامية الشكل) تملك موادها قيماً تقلصيةً حجمية أكبر من مواد الراتنج المركب المملوء بجزيئات مالئة أكبر حجماً (Satterthwaite et al., 2009).

يتسبب التقلص الحجمي بإحداث قوى إجهادية تدعى بجهود التقلص التصلبي والتي لا تتأثر فقط بالانكماش الحجمي الحاصل في الراتنج المركب عند تصليبه، بل بمعيار مرونته ودرجة لزوجته (Morgan et al., 2005)، والذي قد يكون السبب الأهم في تطور هذه الجهود (Braga et al., 2005) .

كذلك تعد زيادة درجة التحوّل Degree of conversion (تحوّل المونوميرات إلى بولميرات) من الأسباب التي تزيد من التقلص الحجمي والجهود التقلصية والتي لا تترافق فقط مع فترة التصلب الضوئي بل تستمر لفترةٍ يطول أو يقصر مداها بعد انتهاء التصلب الضوئي. وتتأثر درجة التحوّل بشكل كبير بزمن التصلب الضوئي والشدة الضوئية، وبتركيب مادة الراتنج المركب ومحتواها من المواد المالئة وتركيز كل من المونوميرات المرققة ومبدئات التماثر (Amirouche-Korichi et al., 2009).

يؤثر نظام التصليب الضوئي وشدته وزمن التصلب على بلمرة المادة السادة الراتنجية، وكذلك بُعد رأس المنبع الضوئي عنها، إضافة إلى لون المادة السادة ودرجة شفوفيتها وعتامتها وثخانتها، ونوع المالئات اللاعضوية وكمية المسرع وحرارة الغرفة.

إن عملية التماثر تحدث بتحوّل جزيئات المونومير في القالب الراتنجي إلى بوليميرات، ويدعى المدى الذي يتم تحويل مونومر إلى درجة البوليمر بدرجة التحول Degree of conversion (DC). إن عمق التصلب هو عامل حاسم في الحصول على خصائص فيزيائية مثالية وبالتالي الأداء السريري الأمثل للمركبات الراتنجية. تساعد درجة التحوّل الناقصة على السطوح العلوية والسفلية من المادة السادة للشقوق والتصلب غير الكافي، على نمو البكتيريا وارتباط غير تام بين المادة السادة والميناء، الذي يؤدي بدوره إلى فشل المعالجة السريرية. (Borges et al., 2011).

يعد معامل المرونة ودرجة صلابة المادة من العوامل التي تؤدي إلى التسرب الحفافي المجهري، فالمادة ذات معامل المرونة الأعلى هي الأكثر قساوة، وعلى النقيض من ذلك فالمادة ذات معامل المرونة المنخفض هي الأقل قساوة وقابلة للانثناء. يزداد معامل المرونة أو قساوة الراتنج المركب طرداً مع زيادة نسبة المادة المالئة.

قيَّم (Baroudi et al., 2007) نسبة الانكماش، ودرجة التحول (DC) ونسبة المادة المالئة في مجموعة من المركبات الراتنجية السيالة. فوجد فروقاً دالة إحصانياً في درجة الإنكماش للراتنجات السيالة بين درجتي الحرارة 23 و37 درجة مئوية. فقد حصل على قيم أعلى بكثير عند الحرارة 37 درجة مئوية. ووجد أن هنالك علاقة عكسية قوية بين نسبة المادة المالئة ودرجة الإنكماش التي تتوافق مع انخفاض مماثل في حجم جزء المونوميرات الخاضعة للبلمرة. واستنتج أن الراتنجات المركبة السيالة تختلف على نطاق واسع في حجم االإنكماش ودرجة التحول.

درس (Kuşgöz et al., 2010) درجة التحول (DC)، دقة الصلابة، تحرير الفلور والتسرب المجهري لمجموعات مختلفة من المواد السادة اللاصقة: المادة السادة الراتنجية السيالة المملوءة بالنانو (Grandio Seal, GS) والمادة السادة الراتنجية غير المملوءة (Clinpro, CL) والزجاج الشاردي (Fuji Triage, FT). فوجد فروقاً فيما يتعلق بدرجة التحول DC بين جميع الفئات: FT (89%)> GS (55.02%)> CL (51.10%). واختلفت درجة القساوة اختلافاً كبيراً بين جميع الفئات في الترتيب التالي: GS> FT> CL. كانت درجة التسرب الحفافي المجهري في الزجاج الشاردي FT عالية كثيراً بالمقارنة مع المواد السادة الراتنجية CL وGS. بينما كانت درجة تحرير الفلور في مجموعة الـــ FT أكبر بكثير من CL وGS. واستنتج أنه يمكن استخدام المادة السادة الراتنجية السيالة المملوءة كبديل للمادة السادة اللاصقة التقليدية بسبب الصلابة الفائقة وقدرتها على ختم الحواف.

قام (Cadenaro et al., 2009) بقياس الإجهاد التقلصي الحاصل لثلاث أنواع من مواد المركب الراتنجي السيالة Grandio Flow وTetric Flow وFiltek Supreme XT والراتنج المركب الهجين المجهري Filtek Z250، خلال بلمرتها باستخدام ضوء الهالوجين وذلك لمدة 40 ثانية. تم تسجيل قوة التقلص (N) بشكل مستمر أثناء التصلب. تم حساب الإجهاد التقلصي (MPa) في 20 ثانية، 40 ثانية،60 ثانية، 120 ثانية و180 ثانية. بيّنت نتائجه أن أعلى قيمة جهد تقلصي كانت لمادة Filtek Supreme XT مقارنة

مع غيرها من المواد، في حين سُجّلت أقل القيم مع Tetric Flow وكان الأخير، المركب الراتنجي السيال الوحيد الذي كانت قيمة الاجهاد التقلصي فيه أقل من المركب الراتنجي التقليدي Filtek Z250. وأظهرت مركبات الراتنج المركب السيال بهذه الدراسة شدة تقلص مماثلة للمواد الترميمية الراتنجية التقليدية، وهذا يدعم الفرضية القائلة بأن استخدام الراتنجات السيالة لا تؤدي إلى الحد أو خفض التوتر أو الحّد من خطر فك الالتصاق بين المادة والسن نتيجة للإنكماش الحاصل عند التماثر بل هو متشابه لكلا النوعين.

نصح (Singh and Pandey, 2011) بتطبيق الراتنج المركب النانو كمادة سادة لاصقة على الأسنان الدائمة، حيث وجد أنه أكثر قدرة من المادة السادة التقليدية والراتنج المركب السيال على إختراق الشقوق، ووجد أنه أفضل من الراتنج المركب السيال من حيث التسرب الحفافي المجهري.

هذا وإنه كلما زاد محتوى الراتنج المركب من المواد المالئة كلما قلّ معامل التمدد الحراري مع اختلاف قيمته تبعاً لنوع المواد المالئة. كذلك يعبر معامل التمدد الحراري عن التغير البعدي للمادة لكل وحدة تغير في درجة الحرارة، فمعامل التمدد الحراري المرتفع يدّل على درجة عالية نسبياً من التغيرات البعدية الحاصلة في المادة عند تفاعها مع الحرارة. تتعرض المواد المرممة وبحكم تواجدها ضمن الوسط الفموي لتبدلات حرارية مستمرة بسبب اختلاف درجات حرارة الأطعمة والسوائل المتناولة وخاصة المفاجئة منها (Albers, 2002b) (Manappallil, 2010) أي أن التمدد والتقلص الحاصل للترميم عند تبديل درجات الحرارة لا يتماشى مع التمدد والتقلص الحاصل للبنى السنية المحيطة بنفس الظروف. وهذا ما يؤدي لفشل الارتباط البيني بين السن والمادة الراتنجية، وتوليد جهود ميكانيكية تتسبب بتشققات مجهرية في سطوح الارتباط وخاصة بوجود حمولات إطباقية مضغية (Braga et al., 2005) (Estafan and Agosta, 2003).

بحكم وجود مادة الراتنج المركب ضمن وسط فموي رطب كان لابد من أن يمتص القالب الراتنجي كميات معتبرة من الماء، والذي يؤدي إلى انتفاخ القالب الراتنجي وتناقص عمر المادة السادة وهنا يأتي دور عامل المزاوجة الذي يقوم بربط الجزيئات المالئة إلى القالب الراتنجي لجعلها كتلة واحدة متماسكة (Martin et al., 2003).

يشير مصطلح قوة الارتباط إلى مقدار القوة أو الحمل المسبب لفشل الارتباط مقسوماً على مساحة سطح الارتباط . ويقاس مخبرياً إما بتطبيق قوى قص أو قوى شد، فكلما زادت مساحة الربط كلما ارتفعت معها قوة الارتباط، هذا وتلعب المادة الرابطة للراتنج المركب بمنطقة الاتصال البيني دوراً هاما في مواجهة التسرب الحفافي المجهري بارتباطها مع النسج السنية، مقاومة بذلك الإجهادات التقلصية للمادة المرممة (Mitchell, 2008).

من العوامل الأخرى التي تبين أنها تؤثر على معدلات ثبات المادة السادة للوهاد والميازيب ، درجة بزوغ السن، حيث اعتبرت الأسنان البازغة حديثاً، المجموعة ذات معدلات الثبات الأخفض، الأمر الذي أثار جدلاً حول ضرورة تطبيق المادة السادة في مرحلة مبكرة من البزوغ باعتبار أن المواد السادة الجزئية قد تصبح مصدراً للتسرب الحفافي وتطور النخر. ولذلك اعتبر البعض أن عدم تطبيقها نهائياً أفضل من التطبيق غير الملائم. بالمقابل أعلنت دراسات أخرى ضرورة تطبيق المادة السادة على الأرحاء بعد بزوغها مباشرة وخاصة عند الأطفال الأكثر عرضة للإصابة بالنخور السنية، وذلك أن المعاينة الدورية كفيلة بالتعويض عما نقص من المادة وبالتالي منع حدوث النخر حيث فقدت المادة، ذلك أفضل من ترك السن لمصيره في مرحلة يكون فيها أكثر عرضةً للإصابة بالنخر(Qadri G 2011).

قارن (Beun et al., 2012) بين 8 أنواع من الراتنج المركب السيّال: Admira Flow, Filtek Supreme XT Flow, FlowLine, Grandio Flow, Point-4 Flowable, Premise Flowable, Revolution Formula 2, X-Flow) و4 أنواع من المادة السادة الراتنجية (Clinpro, Delton FS+, Estiseal F, Guardian Seal) من حيث الخصائص الميكانيكية والريولوجية rheological فكانت النتيجة أن الراتنج المركب السيّال يتمتع بخصائص ميكانيكية أفضل من المادة السادة الراتنجية. ونصح باستعمال السادات الراتنجية لسد الشقوق والوهاد. أما في الشقوق الواسعة، فقد وجد أن المركب الراتنجي السيال بمرونته المنخفضة كان أكثر ملاءمةً.

وجد (Bottenberg et al., 1996) أن الحمض المخرش والمواد السادة غير قادرة بأحسن شروط العمل على النفوذ أكثرمن 17% من العمق الكامل للشق. فمن المستحيل إزالة كل الجراثيم والفضلات والبقايا العضوية كبقايا عضو الميناء من عمق للشق، إضافة لوجود الفجوات الهوائية المنحبسة في عمق هذه البنى، وبقايا المعاجين المنظفة المستعملة قبل التخريش الحمضي. من ناحية أخرى، لا تستطيع المحاليل الحمضية نفسها النفوذ إلى ما وراء منطقة الانقباض العنقي ويمكن أن تبقى السدادة العضوية منحبسة حتى بعد التخريش الحمضي، الأمر الذي قد يثير المشاكل إذا ما حدث ضياع أو تصدع بالمادة فيما بعد وتعرضت هذه المناطق للبيئة الفموية. ورغم ذلك لا يبدو أن النفوذ الكامل للمادة السادة أمر حاسم بشكل مطلق، إذ من الممكن إغلاق منطقة عنق الشق، وتبقى النتائج السريرية مقبولة شرط المتابعة والتعويض عما يمكن أن يفقد من المادة السادة (Axelsson, 2004).

انطلاقاً مما سبق جرت محاولات عديدة لإيجاد الوسيلة الأفضل لتحضير الشقوق، فاستعملت طريقة الصقل الهوائي أو السحل بالهواء أو رأب الميناء لإزالة هذه البقايا وكشف كامل لمنطقة الشق، سامحين للمخرش بالنفوذ الكامل ضمنه، ومحققين بالتالي معدلات ثبات أعلى وتسرباً حفافياً مجهرياً مجهرياً مجهرياً أقل.

قارن (Agrawal and Shigli, 2012) التسرب الحفافي المجهري للمادة السادة اللاصقة Clinpro وذلك بعد تنظيف وتكييف شقوق 30 ضاحكة أولى بستة طرق مختلفة. استخدم الفرشاة، فرشاة دوارة مع الخفان، فتح الميزاب بالسنبلة، السحل بالهواء، التلميع بالهواء وأخيراً زيادة زمن التخريش الحمضي. فوجد أن التسرب كان في أقل درجاته في حالة التلميع والصقل بالهواء.

درس (Chaitra et al., 2011) التسرب الحفافي المجهري microleakage واختراق الراتنج المركب للميناء المخرشة resin tag penetration، وذلك بثلاث طرق مختلفة:

الطريقة التقليدية Conventional، وتوسيع الشق Fissurotomy، ورأب الميناء Enameloplasty. فوجدوا أن الطريقة الأخيرة كانت الأفضل حيث كانت درجة التسرب الحفافي المجهري أقلّ، وكانت الأوتاد الراتنجية ضمن الميناء المخرشة أطول من الطريقتين الآخرتين. لكن كل هذه الطرق لا تلغي أبداً الحاجة للتخريش الحمضي قبل تطبيق المادة السادة، إذ اعتبر أن التخريش الحمضي هو العامل الأكثر أهمية من الطريقة المستعملة في تحضيرالشق (Sancakli et al., 2011).

درس (Yamada et al., 2010) مخبرياً قدرة كل من الـــ Carisolv أو هلام هيبوكلوريت الصوديوم 10%على إزالة الحطام العضوي الاصطناعي من الشقوق والوهاد الاصطناعية المعَّدة على أسنان الإنسان المقلوعة. أظهرت النتيجة أن كلتا المادتين لهما القدرة الكافية على التنظيف بإزالة الحطام من الشقوق والوقاية من التسرب الحفافي المجهري، بالإضافة الى ميزة الـــ Carisolv من حيث السلامة والخصائص المضادة للجراثيم. فاستخلص أن تنظيف الشق من البقايا الاصطناعية باستخدام Carisolv أو هلام هيبوكلوريت الصوديوم 10%، قد يكون أسلوباً فعالاً لتحسين ثبات المادة السادة للشقوق .

لوحظ أن استعمال مادة رابطة وسيطة بين الميناء والمادة السادة للوهاد والميازيب قد نجح في تحقيق معدلات ثبات أعلى للمادة في ظروف من التلوث اللعابي في الدراسات المخبرية، والدراسات السريرية أيضاً، إذ تتغلب العوامل المحبة للماء الموجودة في الأنظمة الرابطة على التلوث الرطوبي غير المقصود (Feigal et al., 1993)، بينما يخدم النظام اللاصق بحد ذاته كعامل ترطيب، قابل للانسياب منخفض اللزوجة ويسهل التداخل بين الميناء المخرش والراتنج الحاوي على مادة مالئة. تتجلى فوائد المادة الرابطة بما يلي (Rao, 2008):

1- زيادة قوة ارتباط المادة السادة للوهاد والشقوق مع الميناء الرطب وخفض التسرب الحفافي المجهري وبذلك تفسح مجالاً أكبر لتطبيق المادة السادة على الأرحاء الحديثة البزوغ .

2- تحقق معدلات ثبات أفضل.

3- تسمح بانسياب أفضل للمادة السادة اللزجة ضمن الوهاد والشقوق الطاحنة.

يعتبر عزل ساحة العمل أمراً أساسياً مع أي إجراء للربط حيث ينصح بشدة بالعمل تحت الحاجز المطاطي لتجنب تلوث السطح المخرش لأن شدة ارتباط الراتنج الكاره للماء تتأثر بشدة في حال وجود الرطوبة حتى لو كانت ناتجة عن تنفس المريض (Axelsson, 2004).

حاول(Symons et al., 1996) تقييم قوة التصاق المادة السادة وقدرتها على اختراق الشقوق، وذلك بعد تكييف سطح الميناء بطرق مختلفة، أوعن طريق تطبيق المواد الرابطة على شقوق متعددة الأشكال: حيث صنّفها على أنها سطحية وعميقة أو وسطية. وأخضع الأسنان لدورات حرارية في اللعاب الاصطناعي. فوجد أن إضافة العامل اللاصق للعاج، Scotchbond و2 All-Bond قد عزّز الاختراق العمودي للمادة السادة، ولاسيما في الشقوق العميقة، واقترح تطبيق المواد اللاصقة للعاج لتحسين معدل الثبات في الشقوق العميقة، وخاصة إذا كان الشق لم يجف تماما قبل وضع المادة الراتنجية.

دراسات قليلة قيّمت فعالية المادة السادة على السطوح الحنكية العلوية والدهليزية السفلية للأرحاء، وبشكل عام كانت نتائج الفشل على هذه السطوح أكبر منها على السطوح الطاحنة (Barrie,1990) (Cooney,1994) (Futatsuki,1995) نقلاً عن (Feigal and Donly, 2006).

أشار (Feigal et al., 2000) أنه يمكن استخدام المادة السادة بنجاح على السطوح الحنكية والدهليزية مع الإستفادة الخاصة بزيادة عامل المبدئ واللاصق كطبقة وسيطة حيث أثبتت أنه أكثر استفادة من السطوح الإطباقية. وبرأيه يعود ذلك إلى زيادة المرونة

وزيادة تأثير كسر للجهد Stress-breaking الناتج عن تطبيق المادة الرابطة غير المملوءة، والفائدة اللاحقة لهذه المرونة المستمرة على الارتباط على السطوح الدهليزية والحنكية وخاصة أثناء عملية المضغ.

قيّم (Hebling and Feigal, 2000) تأثير ثلاث مواد لاصقة مختلفة، استخدمها كطبقة وسيطة تحت المادة السادة اللاصقة، ودرس التسرب الحفافي المجهري للمادة السادة في إطار حالة من التلوث اللعابي. فوجد أن استعمال عامل الارتباط كطبقة وسيطة بين الميناء والمادة السادة يقلل من التأثير اللعابي على التسرب الحفافي المجهري .

## 1-3- المواد الرابطة للراتنج المركب:

تطورت تقنية التخريش الحمضي بشكل أساسي لتحسين الثبات مع الميناء، في ذلك الوقت لم يسمح الحمض بتخريش العاج كما الميناء. يخلق الحمض تخريشات دقيقة microporosities على سطح الميناء بانحلال انتقائي في مركز البلورات الميائية أو في محيطها أو الاثنين معاً حيث يزيد التخريش الحمضي من مساحة السطح الميائي المماس للراتنج.

يمتلك الميناء المخرَّش طاقة سطح عالية تسمح للراتنج بترطيب سطح السن بشكل أفضل والتغلغل داخل التخريشات الدقيقة microporosities حيث يشكل الراتنج بعد تماثره استطالات أو أوتاد راتنجية تشكل ثباتاً ميكانيكياً مع الميناء (Manappallil, 2010).

من التغييرات التقنية (في طريقة التطبيق) ذات النتائج الجيدة إدخال المبدئ والنظام اللاصق بين الميناء المخرش والمادة السادة. كان الهدف أولاً من هذه التقنية هو التقليل من الآثار السلبية للتلوث اللعابي على السطوح المخرشة، بالإضافة إلى زيادة قوى الارتباط والإنقاص من التسرب الحفافي المجهري. وقد أثبتت ذلك الدراسات المخبرية والسريرية. أثبت (Feigal et al., 2000) أن استعمال المادة اللاصقة وحيدة العبوة على السطوح غير الملوثة كطبقة وسيطة بين الميناء والمادة السادة، يخفف من أخطار فشل الثبات على السطوح الإطباقية بنسبة 47% وعلى السطوح الدهليزية /اللسانية بنسبة 65%. تكهنت أن فائدة المبدئ وطبقة اللاصق تستند على أن مجموعة المبدئات المحبة للماء، لها وله تجاه الرطوبة مما يزيد من الانسيابية المنقولة بواسطة اللزوجة القليلة للمبدئ واللاصق، بالإضافة إلى أنه يزيد من مرونة المركب (الراتنج والمبدئ واللاصق) المتصلب. هذه العوامل مجتمعة أدت إلى ربط بدئي أفضل ومرونة أفضل للربط على المدى البعيد (Feigal et al., 1993) .

المواد الرابطة هي المواد التي تطبق على السطوح المتماسّة فتقوم بربط بعضها إلى بعض بواسطة قوى أو شحنات بين الذرات أو الجزيئات في السطح البيني، وتمنع انفصالها وتنقل الجهود عبرها. إن إحداث سطح تماس صميمي بين النسج السنية والمادة الرابطة مرتبط بقدرة وحيدات التماثر monomers على ترطيب السطح المرتبطة به،

خاصة إذا كان يملك طاقة سطح حرة منخفضة. لذلك نجد أن الارتباط الميناني أسهل من الارتباط العاجي حيث تحتوي الميناء بشكل أساسي على هيدروكسي الأباتيت والذي يحوي على طاقة حرة عالية بينما يتكون العاج من هيدروكسي الأباتيت وألياف الكولاجين أي طاقة سطح حرة منخفضة (Anusavice, 2008) .

تنخفض الطاقة السطحية والخواص اللاصقة للمادة الرابطة نتيجة التلوث السطحي أو نتيجة طبقة اللطاخة الناتجة عن تحضير السن والمؤدية إلى طاقة سطح حرة منخفضة لذلك يجب تنظيف السن وتكييفه قبل تطبيق المادة الرابطة لزيادة طاقة السطح الحرة . (Anusavice, 2008)

يجب أن تتصف المادة الرابطة المثالية بالصفات التالية :(Kugel and Ferrari, 2000)

1. التقبل الحيوي .
2. خواص ميكانيكية قريبة من خواص النسج السنية .
3. شدة ارتباط كافية لمقاومة الفشل الناتج عن قوى المضغ .
4. أن تكون مقاومة للتخرّب في البيئة الفموية .
5. سهلة الاستخدام من قبل الطبيب.

تعددت تصنيفات المواد الرابطة للراتنج المركب، ولعل أشهرها وأكثرها استخداماً الذي اعتمد على التركيب الكيميائي للمواد الرابطة حيث قسمها إلى أجيال.

اعتمد الجيل الأول (1950–1970) في ارتباطه مع العاج على طبقة اللطاخة (جزيئات دقيقة من النسج السنية تنجم عن قطعها بالأدوات الدوارة ممتزجة مع اللعاب والجراثيم) فقد أشار Buonocore عام 1955 أن تطبيق حمض الفوسفور على الميناء يزيد من إمكانية ربط الإكريل بالأسنان البشرية ثم ذكرعام1956 مع زملائه أنه يتم الحفاظ على طبقة اللطاخة سليمة تماماً ويتم الارتباط مع محتوياتها بواسطة حمض غليسيروفوسفوريك ثنائي الميتا اكريلات Glycerophosphoric acid dimethacrylate (GPDM) والذي يلعب دور جزيئات ثنائية الوظيفة، فتربط زمرة الفوسفات المحبة للماء مع شوارد

الكالسيوم في نسج السن بينما ترتبط زمرة الميتاكريلات مع الراتنج المركب. كانت منتجات هذا الجيل ضعيفة الارتباط، من حيث الكفاءة السريرية (Norling, 2008, Manappallil, 2010) .

تميز الجيل الثاني (أواخر الستينات وبداية السبعينات) بمنتجاته المهيأة للإرتباط مع الميناء والعاج مع بقائه معتمداً على طبقة اللطاخة للإرتباط العاجي من خلال التفاعل الشاردي والرطب بين مجموعات الفوسفور (Ester of methacrylate phosphorose) مثل: Bis-GMA (bisphenol A-glycidy methacrylate) أو HEMA(hydroxyethyl methacrylate) من جهة وبين الكالسيوم الموجود في طبقة اللطاخة في العاج من جهة أخرى. ولكن ظلت غير قادرة على تحمل التقلص الناتج عن بلمرة الراتنج المركب، كما أن التثبيت الميكانيكي للأستيرات الفوسفورية المطبقة بدون تخريش مينائي كان ضعيفاً نسبياً.

تم تعديل أو إزالة طبقة اللطاخة نهائياً باستخدام الحمض المخرش في مواد الجيل الثالث بغية نفوذ المواد الرابطة إلى القنيات العاجية وتأمين تثبيت ميكانيكي مجهري، ولم تحظ هذه التقنية بالقبول بسبب الخوف من تأذي اللب السني نتيجة التخريش (Norling, 2008) (Manappallil, 2010) .

ظهر الجيل الرابع مع بداية التسعينات واعتمد على كشف الألياف الغرائية وفتح القنيات العاجية والارتباط مع النسج الرطبة، وذلك من خلال ثلاث مراحل (التخريش بالحمض ثم تطبيق المبدئ ثم تطبيق اللاصق). بعد التخريش الحمضي للعاج والغسل وإزالة الكالسيوم من داخل القنيات وما حولها تظهر شبكة كولاجينية غير مدعومة، يطبق المبدئ المؤلف من واحد أو أكثر من وحيدات التماثر الراتنجية المحبة للماء الذي يخترق الشبكة الكولجينية ويرطبها، ثمّ يطبق اللاصق الذي هو عبارة عن راتنج غير مملوء أو مملوء جزئياً يخترق العاج ويتشارك بالبلمرة مع المبدئ ليشكل مركباً يدعى بالطبقة الهجينة Hybrid Layer وهي هجين من الراتنج والغراء. وهي آلية الربط الأساسية حتى اليوم، وقد وصلت قوة الرابط العاجي لهذا الجيل إلى 18–20 Mpa.

لم تختلف مواد الجيل الخامس كثيراً عن مواد الجيل الرابع سوى بجمع المبدئ واللاصق بعبوةٍ واحدةٍ لسهولة التطبيق. تصنف لواصق الجيل الخامس حسب المادة الحالّة

المستخدمة، فمنها تُحّل في الماء، ومنها يحل في الأسيتون ومنها ما يعتمد على الكحول (Norling, 2008).

يعزو العديد من الباحثين الاختلاف الكبير في قوى الربط إلى عدد من العوامل التي يجب مراعاتها أثناء التطبيق فالمواد الرابطة المحلولة في الأسيتون تتطلّب سطحاً عاجياً ليس رطباً كثيراً ولا جافاً كثيراً. من الصعب الحصول على معدل دقيق لدرجة الرطوبة المطلوبة.

إن استخدام تيّار هوائي قوي مع الرابط يؤدي إلى تشكل طبقة رقيقة لا تتصلب بشكل جيد بسبب ظاهرة التثبيط الأوكسيجيني، كما أن التجفيف الزائد للعاج يسبب تهدم شبكة الألياف الكولاجينية وإعاقة اندخال المادة الرابطة داخل القنيات العاجية.

درس (Lima et al., 2005) تأثير تبخر المادة الرابطة ذات العبوة الواحدة على قابلية الختم فوجد نفس قيم التسرب الحفافي المجهري بين المادة الرابطة ذات الأساس الكحولي (Single Bond, 3M/ESPE) والمادة الرابطة ذات الأساس الأسيتوني (Prime & Bond 2.1, Dentsply/Caulk) لكن الأخيرة كانت تأثرت بتطاير المادة الحالة أثناء التطبيق المتكرر فأصبحت حساسة أكثر من المادة ذات الأساس الكحولي .

ركزت الأجيال التالية على اختصار وقت التطبيق معتمدة مبدأ التخريش الذاتي للمواد المبدئة أو اللاصقة ( الجيل السادس ) حيث قسمت أنظمة الإلصاق إلى مبدئات ذاتية التخريش Self-etching primers تطبق بشكل منفصل عن اللاصق، ولواصق ذاتية التخريش Self-etching adhesives يتم فيها تطبيق بشكل آني ومتزامن.

سهّلت مواد الجيل السابع سلاسة التطبيق واختصرت الزمن بطرح مواد رابطة لأنظمة ذاتية التخريش لا تحتاج إلى مزج، تضم المخرش والمبدئ واللاصق بعبوة واحدة وتستخدم مباشرةً بدون التكييف الحمضي المسبق. هذه اللواصق تحوي على الغلوتارألدهيد الذي يسهّل نفوذ المواد الرابطة الراتنجية ويثبت الكولاجين (Manappallil, 2010).

يمكن فرز المواد الرابطة للراتنج المركب تبعاً لخطوات التطبيق (Tyas and Burrow, 2004):

1- الأنظمة التقليدية ثلاثية الخطوة : مخرش ثم مبدئ ثم لاصق .

2- الأنظمة ثنائية الخطوة وتضم إحدى المجموعتين :

أ _ مخرش ثم (مبدئ + لاصق)، وتدعى بالأنظمة وحيدة الزجاجة Single bottle system.

ب_ ( مخرش + مبدئ ) ثم لاصق، توصف بالمبدئات ذاتية التخريش Self etching primers.

3- الأنظمة وحيدة الخطوة: تجمع جميع الخطوات بمرحلة واحدة (مخرش+ مبدئ + لاصق) Self etching adhesive .

تشارك أنظمة اللصق الحديثة التي تستخدم تقنية التخريش الكلي بين وظيفة المبدئ ووظيفة اللاصق في عبوة واحدة فهي تتركب من وحيدات تماثر منخفضة اللزوجة محبة للماء، محلولة مع محلات عضوية ذات محتوى طيار مثل الكحول أو الأسيتون لاستبدال الرطوبة وتأمين نفوذاً أفضل في الميناء المكيفة (Manappallil, 2010).

يحتوي المبدئ على:

Hydroxyethyl methacrylate(HEMA), Bis-phenyl dimethacrylate (BPDM), methacryloxyethyl trimellitate anhidryde(4-META)

كما تحتوي المبدئات على محفزات كيميائية أو ضوئية للتماثر .

تدعى المبدئات: ثنائية القطب فهي تمتلك قطب أو نهاية محبة للماء تستطيع الاندخال حتى تحت الظروف الرطبة، ونهاية كارهة للماء ذات قدرة على الارتباط الكيميائي مع مجموعة الميتاكريلات في القالب الراتنجي(Jacobsen and Soderholm, 1995).

قدّم Gwinnett&Kanca عام 1990 تقنية الربط الرطب وذلك بإبقاء السطح المخرش رطباً والاعتماد على شراهة المبدئ الأسيتوني للماء وقدرته على الارتباط بالماء (Gwinnett, 1992).

يسمح التطاير السريع للمحل بالانتشار الكامل لنظام اللصق داخل الغؤورات الناجمة عن التكييف المينائي، لتصبح الراتنجات المركبة بتماس حميم مع الميناء ، مما ينتج عنه قوة ربط عالية مع هذا النسيج حتى في الظروف الرطبة (Swift et al., 1999) .

تعمل المبدئات المحبة للماء بشكل جيد عندما تكون الميناء جافة وتكون ضرورية في حالة الميناء الرطبة فهي تساعد على الالتصاق بزيادة التماس بين الراتنج والسن وتأمين إغلاق ميكانيكي وكيميائي (Norling, 2008) .

يحتوي اللاصق الراتنجي بشكل أساسي على وحيدات تماثر كارهة للماء مثل (UDMA) و(Bis-GMA) ووحيدات تماثر أكثر كرهاً للماء مثل (TEG-DMA) كمنظم للزوجة و(HEMA) كعامل ترطيب. والدور الأساسي للرابط الراتنجي هو تثبيت الطبقة الهجينة وتشكيل امتدادات راتنجية داخل النسج السنية تدعى بالأوتاد أو الإستطالات الراتنجية (Fusayama, 1993).

تتشكل الطبقة المثبطة بالأوكسجين بثخانة 15 ميكرون دائماً على سطح اللاصق الراتنجي الأمر، الذي يستدعي الانتباه أثناء إجراءات الترميم (Rueggeberg and Margeson, 1990).

تساعد اللواصق الراتنجية على الارتباط لأنها : (Albers, 2002a)

1. ترتبط تكافؤياً مع المبدئ لوصله مع الراتنج الكاره للماء .
2. تزود بتثبيت ميكانيكي مجهري مع تثبيت ميكانيكي سطحي أكبر .
3. تؤمن آلية ارتباط للمبدئات الراتنجية .

أشارت عدة دراسات إلى أن أنظمة اللصق المملوءة تعطي شدة ارتباط أقل مع الميناء، وهذا يعود للزوجة العالية لهذه اللواصق، مما يجعل من الصعب وصولها إلى عمق يشابه العمق الذي تصل إليه اللواصق غير المملوءة في المناطق بين الموشورية (Perdigao et al., 1999). طورّت أنظمة اللصق الحاوية على ذرات مالئة، حيث صممت الجزيئات المالئة لتعزز الاستطالات الراتنجية والطبقة اللاصقة (Tay et al., 1999).

يحسِّن استعمال اللواصق الراتنجية المملوءة من الكفاءة الحفافية للترميمات اللاصقة عن طريق معارضة الجهود المتولدة عن التقلص الناتج عن البلمرة، كما تكون اللواصق ذات التحميل العالي بالمالئات أقل تأثراً بظاهرة التثبيط الأكسيجيني (Albers, 2002a).

بحث (Kwon and Park, 2006) فيما إذا كان يمكن استخدام الراتنجات المركبة السيالة كمادة سادة لاصقة للشقوق والوهاد بدون استخدام المادة الرابطة. فاستخدم ثلاث مواد من الراتنجات المركبة السيالة وهي (Filtek Flow, Tetric Flow, Charmfil Flow) مقارنة مع المادة السادة اللاصقة ذات الأساس الراتنجي (Ultraseal XT Plus). وقد قارن الباحث بين الاستطالات الراتنجية المتشكلة داخل الميناء المخرشة بالمجهر الإلكتروني، فوجد أن هذه الاستطالات متماثلة في المواد الأربعة. لكن أظهرت الراتنجات المركبة السيالة تسرباً حفافياً مجهرياً مجهرياً أكبر من مجموعة المادة السادة وكان التسرب متشابهاً في المركبات الراتنجية الثلاث. واستنتج أن استخدام المادة السادة أكثر فعالية في ختم الشقوق الإطباقية المحضرة ميكانيكياً بالمقارنة مع المركبات الراتنجية السيالة عند استخدامها بدون مادة رابطة.

قيّم (Cehreli and Gungor, 2008) مخبرياً تأثير تخزين الأسنان في المياه على المدى الطويل على التسرب الحفافي المجهري للمادة السادة اللاصقة (Helioseal F) مع أو بدون عوامل الربط المختلفة . فلاحظ أن التخزين في المياه على المدى الطويل أدّى إلى زيادة كبيرة في التسرب الحفافي المجهري لل (Helioseal F) مع أو بدون المادة الرابطة. وبغض النظر عن مدة التخزين، أدى استخدام المادة الرابطة بعد التخريش إلى تسرب حفافي مجهري أقل بكثير مقارنة مع تلك التي تحققت مع مواد لاصقة ذاتية التخرش أو بدون عامل الربط . وأظهرت المواد السادة التي وضعت بدون مادة رابطة أكبر قدر من التسرب بعد أربع سنوات.

قام (Hevinga et al., 2007) بدراسة تأثير النظام اللاصق على التسرب الحفافي المجهري، وعلى عمق الاختراق في الشقوق المنخورة والسليمة في ظروف تلوث السطح الميناني. بيّنت دراسته على وجود فروق دالة إحصائياً فيما يتعلق بالتسرب الحفافي

المجهري بين الشقوق السليمة والمنخورة، وأن استخدام نظام لاصق في حالة التلوث بالمياه قد خفّض درجة التسرب الحفافي المجهري بشكل كبير. أما فيما يتعلق بعمق الاختراق، فلم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في حالة الشقوق المختومة والمنخورة، أوفي حال استخدام نظام لاصق قبل الختم، أو وجود تلوث بالمياه أو باللعاب. واستنتج أن استخدام نظام لاصق قد حسّن فعالية المادة السادة اللاصقة بعد التّلوث بالمياه في الشقوق المنخورة. ومع ذلك، أظهرت الشقوق السليمة تسرباً حفافياً مجهرياً مجهرياً مجهرياً أقل، وقدرات أفضل على اختراق المادة عمق الشق من الشقوق المنخورة.

درس (Duangthip and Lussi, 2003b) معدل التسرب الحفافي المجهري وانسيابية الموادالسادة وقدرتها على التغلغل عند تطبيقها في ظل ظروف مختلفة من التلوث. فأظهرت المادة السادة Concise تسرباً حفافياً مجهرياً مجهرياً مجهرياً أقل بكثير من المادة الرابطة Optibondعندما طبقت الإجراءات على وسط جاف بدون تلوث باللعاب أو تلوث بالرطوبة، أما عندما تم تطبيق Conciseعلى السطوح الملوثة باللعاب أو الرطبة كان التسرب الحفافي المجهري أعلى بكثير، ووُجدت فراغات أو مناطق غير مملوءة مقارنة مع استخدام Optibond وحده أو استخدم Optibond مع Concise، فاستنتج أن استخدام Optibond وحده أو Optibond مع Concise في وسط تلوث باللعاب أو بالرطوبة مفيد لخفض التسرب الحفافي المجهري وزيادة قدرة المواد السادة على اختراق الشقوق.

قارن (Courson et al., 2003) بين المادتين (Concise White Sealant) السادة الراتنجية والشاردي الزجاجي (Dyract Seal) من حيث معدل اختراقهما في عمق الشق وقدرة كل منهما على الختم الحفافي، وذلك بعد تنظيف السطوح بطرق مختلفة مع وبدون استخدام الحمض المخرش، فحقق (Concise White Sealant) أفضل ختم مينائي مقارنة بـــ (Dyract Seal)عندما تم تطبيق السحل بالهواء أو تلميع الهواء بعد التخريش بحمض الفوسفور. وأثبت أن التخريش الحمضي أساسي وضروري للختم الحفافي الجيد مهما كانت تقنية المواد والتنظيف أو التكييف التي تم اختبارها. كما أن الباحث حصل

على أفضل ختم حفافي عند تطبيق السحل بالهواء والتخريش بحمض الفوسفور. وبيّن أن اختراق المادة للشق والختم الحفافي هما ظاهرتان مختلفتان. وانتهى إلى أنه من الناحية المثالية، فإن المادة السادة الفعّالة يجب أن تحقق قدرة ختم جيدة ونسبة عالية من الانسيابية أيضاً، ولكن هاتين الخاصيتين ربما ليس لهما نفس الأهمية السريرية، وعدم التسرب الحفافي المجهري يبقى الشرط الأكثر أهمية.

قيّم (Mascarenhas et al., 2008) استخدام المادة الرابطة (3M Scotch Bond) لزيادة ثبات المادة السادة على الأرحاء الأولى الدائمة عند مجموعة من أطفال من الكويت، تتراوح أعمارهم من 6 –9 سنوات فلم يجد فروقاً في الثبات أو في الفعالية ضد النخر. واستخلص أنه عندما تم استخدام الأسلوب السليم في تطبيق المادة السادة، فإن عامل الربط لم يعزز من ثباتها.

بيَّن(Askarizadeh et al., 2008) أن استخدام المادة الرابطة تحت المادة السادة في وجود التلوث اللعابي تستطيع أن تقلل من التسرب الحفافي المجهري.

تحرى(Beslot-Neveu et al., 2012) مخبرياً إن كانت خاصية التحبب للماء hydrophilicity لها تأثير على عمق الاندخال وعلى التسرب المجهري الحفافي، وهل حالة الميناء الجافة أوالرطبة لها تأثيرعلى قدرة الترطيب وعلى قدرة الختم للمادة السادة . طُبِّقت المادة السادة المحبة للماء (Embrace) والمادة السادة الكارهة للماء (HeliosealF)على ميناء رطبة وجافة لـــ40 رحى لدراسة قدرة كل من المواد السابق ذكرها على الانتشار أو الفرش، ولدراسة قدرتها على ختم الحواف.كانت Embrace المحبة للماء الأقدر على الامتداد او الانتشار من الـــ HeliosealF الكاره للماء، لكن لم يكن هناك فرق دال إحصائياً في الحالتين الجافة والرطبة. وفي الوقت الذي لم يكن هناك فرق في اختراق المادتين في العمق، كان اندخال المادة أقل في الميناء الرطبة. وكانت النتيجة أن اندخال المادة السادة أو اختراقها وقدرتها على الختم هو أفضل عندما يتم تطبيقها على الميناء الجافة ولم يكن للـــHydrophilicity تأثير مباشر على الاختراق أو على التسرب المجهري حتى ان السد على سطح خالي الطاقة له ميزة خفض لقدرة البكتيريا على الالتصاق.

# البَابُ الثَّانِي

2

# المواد والطرائق

# *Materials and Methods*

يشمل البحث دراستين: الأولى مخبرية لتقييم التسرب الحفافي المجهري والانسيابية لكل من المادتين الراتنجيتين (Helioseal F) و(Tetric Evoflow) كمادة سادة لاصقة على شقوق الضواحك العلوية والدراسة الثانية سريرية لتقييم ثبات تلكما المادتين على الأرحاء الأولى الدائمة.

## 2-1- المواد السادة المستخدمة في الدراستين:

1- سائل التخريش الحمضيEmail Preparator blue (الشكل رقم1) يحتوي على 37% من محلول من حمض الفوسفور بالماء polyvinyl alcohol وملونات، يطبق على الوهاد والميازيب بواسطة أنبوبة بلاستيكية قابلة للانثناء موصولة بالعبوة البلاستيكية.

2- المادة السادة الراتنجية Helioseal F (الشكل رقم 2) بلون أبيض كامد وتتركب من:

القالب الراتنجي نسبته 58.6% وتركيبه:

Bisphenol-A glycidyl methacrylate (Bis –GMA)11.8%

urethane dimethacrylate (UDMA)23.4%

Triethylene glycol dimethacylate (TEDGMA)23.4%

المواد المالئة اللاعضوية ونسبتها 40.5% ويتركب من:

Silicone dioxide and fluorosilicate glass 40.5%

Titanium dioxide 0.6%

stabilizers , catalysts 0.3%

3- المادة الرابطة ExciTE F (الشكل رقم 3) وهي مادة رابطة وحيدة العبوة وتركيبها هو:

phosphonic acid acrylate,HEMA,dimethacrylate,highly dispersed silicone dioxide, initiators,stabilizers and potassium fluoride in an alcohol solution.

4- الراتنج المركب السيال Tetric EvoFlow (الشكل رقم 4) وقد تم انتقاء اللـــون الأبـــيض منها، وتركيبه:

| | |
|---|---|
| القالب الراتنج (38%wt) | Bis-GMA &UDMA |
| المادة المالئة (62%wt) | barium glass, ytterbium trifluoride |
| | mixed oxide highly dispersed silicone dioxide, and copolymer |
| | stabilizers , catalysts and pigmemts (<1%wt) |

تم اختيار كل المواد السابق ذكرها من شركة Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein

## 2-2 - الدراسة المخبرية:

### 2-2-1 العينة :

شملت العينة المخبرية 80 ضاحكة علوية مقلوعة حديثاً لهدف تقويمي، تم جمعها من عيادات أطباء الأسنان ومن كلية طب الأسنان جامعة دمشق. وقد تم اختيار الضواحك العلوية بحيث تكون تيجانها سليمة خالية من النخور أو من عيوب التطور والتشكل، وأن تكون خالية من أي كسر أو تصدع مرئي. تمّ استبعاد الأسنان التي تشوهت أثناء العمل ، وأصبحت العينة 66 ضاحكة علوية خاضعة للتقييم المخبري.

### 2-2-2- مواد وأدوات الدراسة المخبرية:

- محلول الكلورامين يحل في ماء بنسبة 5غ لكل ليتر ماء لتطهير وحفظ الأسنان بعد قلعها.
- فراشي نايلون لتنظيف الأسنان تطبق على قبضة ميكرو توربطيئة السرعة .
- قبضة ميكروتور بطيئة السرعة NSK يابانية الصنع .
- رؤوس تطبيق معوجة قابلة للتركيب على مقدمة محاقن المواد السادة المستخدمة في البحث وتستعمل لمرة واحدة .
- جهاز تصليب ضوئي Litex 660 لشركة Dentamerico (الشكل رقم 5)
- حوامل بلاستيكية ذات رؤوس اسفنجية لحمل وتطبيق المادة الرابطة ExciTE F ( الشكل رقم 6) .
- سنابل إنهاء كومبوزيت متعددة الأشكال لشركة Komet .
- أقراص تنعيم متدرجة الخشونة لشركة Dental products 3m تحمل على قبضة بطيئة السرعة بواسطة حوامل خاصة من الشركة نفسها .
- شمع صف أحمر لصف الأسنان.
- أحواض معايرة مائية (حمام مائي) للدورات الحرارية .
- قنديل كحولي
- شمع الصاق
- خيوط خياطة قطنية.

- ماء مقطر
- طلاء أظافر بلونين مختلفين.
- أزرق الميتلين Mythelyne blue مسحوق بلون بني مزرق يعطي لون صباغ أزرق عند حله بالماء وبتركيز 1%.
- عبوات بلاستيكية محكمة الإغلاق لتخزين الأسنان المقلوعة في المحاليل المختلفة .
- أقراص فاصلة تطبق على قبضة صناعية مستقيمة لقص الأسنان .
- آلة تصوير رقمية DCS- T50 لشركة Sony بدقة 10 ميغا بكسل.

## 2-2-3- طريقة العمل المخبري :

بعد قلع الضواحك مباشرة تمت إزالة بقايا النسج المحيطة بها ثم تنظيف سطحها الطاحن بالفرشاة المحملة على قبضة بطيئة السرعة، ثم غسلت الأسنان جيداً واستخدم المسبر لإزالة البقايا إن وجدت من الشقوق والوهاد الإطباقية.

تم حفظ الضواحك في محلول الكلورامين 0.5% القاتل للجراثيم لمدة أسبوع ونقلت بعدها إلى الماء المقطر، وحفظت لمدة لاتقل عن شهر ولاتزيد عن ستة أشهر في البراد بدرجة حرارة 4 مع تجديد وسط الحفظ، ثم قسمت الأسنان عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين:

- **المجموعة الأولى: مجموعة الـF Helioseal وعددها 33 سناً:**

بعد صف الأسنان على لوح صف شمع أحمر لسهولة العمل، تم تخريش الوهاد والشقوق بحمض الفوسفور Email Preparator blue لمدة 20 ثانية (Sanders BJ, 2011) ثم غُسلت الأسنان بالماء تحت ضغط الهواء لمدة 40 ثانية. تم تجفيف السطوح الطاحنة حتى رؤية المظهر الطبشوري. طُبّقت مادة Helioseal F على الشقوق والوهاد الطاحنة بواسطة المحاقن البلاستيكية والرؤوس المعوجة، وبعد 20 ثانية ولضمان اندخالها في العمق تم تصليبها لمدة 40 ثانية(يعتبر زمن التصليب الذي تنصح به الشركة المصنعة 20 ثانية باستعمال نظام التصليب LED، وقد وجد (Santini et al., 2012) أن درجة التحوّل تتطلب زمن أكبر عند استعمال QTH (Quartz-tungeste halogen) وهو النظام المستعمل في البحث الحالي، من الزمن اللازم عند استخدام LED (light Emitting Diode). كما أن الراتنج العاتم العاتم Opaque يحتاج لوقت إضافي للتحول). بعد ذلك تم فحص المادة جيداً للتأكد من عدم

وجود فقاعات تكون قد تشكلت أثناء تطبيق المادة أو وجود نقص في المادة وذلك بتمرير مسبر على محيط المادة. وفي حال وجود أي نقص تم إعادة المراحل كاملة مكان النقص (الشكل رقم 7).

**-المجموعة الثانية: مجموعة الراتنج المركب السيال Tetric EvoFlow وعددها33:**

بعد صف الأسنان على لوح شمع صف أحمر وتخريشها وغسيلها بطريقة المجموعة الأولى نفسها، تم تجفيفها بلطف، ثم تم تطبيق المادة الرابطة بواسطة حوامل بلاستيكية برؤوس إسفنجية بحيث يُشبّع الشق بالمادة حتى تؤمن اندخالاً جيداً في الميناء، ثم طُبِّق تيار لطيف من الهواء وحُرِّكت المادة لمدة 20 ثانية قبل تصليبها لمدة 20 ثانية ، ثم طبقت المادة Tetric EvoFlow بواسطة رؤوس محملة على المحاقن البلاستيكية وتم تصلبها لمدة 40 ثانية. تم التأكد من سلامة حواف المادة وتماديها مع المنحدرات الحدبية للضواحك وانعدام وجود فقاعات ضمنها (الشكل رقم 8).

بعد ذلك تم حفظ أسنان المجموعتين في عبوتين (من البلاستيك ) في الماء المقطر بدرجة حرارة 4c° لمدة 24 ساعة، ثم أُخضِعت الضواحك جميعها لدورات حرارية في أحواض معايرة حرارية، 500 دورة حرارية بين درجة 5c و55c وكان زمن البقاء 30 ثانية في كل حوض حيث وضعت كل مجموعة في مصفاة مع تسمية كل مجموعة لسهولة العمل ، تم ذلك في مخبر علم الحياة في كلية طب الأسنان.(الشكل رقم 9)

## 2-2-4- طرائق تقييم النتائج المخبرية (التسرب الحفافي المجهري والانسيابية):

تم إغلاق الثقوب الذروية لجميع الضواحك بشمع الإلصاق مع تثبيت خيط في الشمع لتسهيل حمل وتلوين وتجفيف الضواحك، ثم طُليت الضواحك كاملة بطبقتين من طلاء الأظافر باستثناء المادة السادة ومقدار 1ملم حول محيطها، لعزل كامل السن عن المادة الصباغية ماعدا المنطقة حول المواد السادة للشقوق. ثم تم تعليق الضواحك حتى تجف، (تم طلي كل مجموعة بلون مغاير عن الأخرى لسهولة التمييز بين النموذجين خلال العمل) (الشكل رقم 10) .

ثم غُمرت كل مجموعة من الضواحك في أزرق الميتيلين 1% في عبوة بلاستيكية وأغلقت العبوات لمدة 24 ساعة، بعد ذلك غسلت جيداً تحت الماء الجاري لإزالة بقايا محلول أزرق المتيلين.

تم قص القسم التاجي لكل ضاحك طولياً الى جزأين بالاتجاه الدهليزي اللساني بقرص فاصل محمل على قبضة صناعية مستقيمة، مما أعطى سطحاً تقييمياً في الجزء الانسي وآخر في الجزء الوحشي، وتمّ تصويرهما بالكاميرا Sony الرقمية المجهزة بعدسة MACRO بتكبير 4.3.

ثم أُدخلت الصور إلى الحاسوب لتقييم التسرب المجهري والانسيابية وأشكال الشقوق للمادتين السادتين من قبل الباحثة والأستاذ المشرف وطبيبة أسنان حائزة على شهادة دكتوراه في طب أسنان الأطفال، دون علمهم بنوع المادة السادة المطبقة، وذلك وفق الجدول في الاستمارة المخصصة للدراسة المخبرية .(الشكل رقم 11).

تم تقييم درجة التسرب الحفافي المجهري وفق الدرجات التالية: (الشكل رقم 12والشكل رقم13)

0-لا يوجد تسرب.

1-التسرب محدود في النصف الخارجي من سماكة المادة.

2-تجاوز التسرب النصف الداخلي من سماكة المادة.

3- يوجد تسرب حتى قاع الشق.

كما تم تقييم درجة اندخال المادة السادة ضمن الشقوق (الانسيابية) وتسجيل أي فراغ إذا وجد بين المادة السادة والميناء من خلال الصور نفسها وذلك وفق الدرجات التالية : (الشكل رقم 14)

0- انسيابية كاملة للمادة حتى قاع الشق (حيث لا يوجد فراغ بين المادة السادة والسن).

1- المادة منسابة جزئياً (يوجد فراغ بين المادة السادة والسن).

كذلك تم استخدام الصور لتحديد نموذج الشق (U,V,Y1,Y2) لكل ضاحك حيث اعتبرت الشقوق (U,V) ضحلة والشقوق (Y1,Y2) عميقة كما هو في (الشكل رقم 15 و16).




الشكل رقم (1) التخريش الحمضي




الشكل رقم (2) المادة السادة Helioseal F




الشكل رقم (3) المادة الرابطة




الشكل رقم (4) الراتنج المركب السيال Tetric EvoFlow



الشكل رقم (5) جهاز التصليب الضوئي



الشكل رقم (6) حوامل ذات رؤوس اسفنجية



التخريش الحمضي



المظهر الطبشوري



تطبيق المادة السادة



التصليب الضوئي

الشكل رقم (7) المراحل المخبرية لتطبيق مادة Helioseal F



التخريش الحمضي



الغسل والتجفيف بلطف



تطبيق المادة الرابطة



التصليب الضوئي



تطبيق الراتنج السيال



التصليب الضوئي للراتنج السيال

الشكل رقم (8) المراحل المخبرية لتطبيق Tetric EvoFlow




الحوض المائي مضبوط على درجة حرارة 55 مئوية



العينات موضوعة داخل الحمام المائي

الشكل رقم (9) المعايرة الحرارية




تطبيق المادة السادة التصليب الضوئي

الشكل رقم (10) تلوين المادتين بلون مغاير

# استمارة البحث لتقييم درجة التسرب الحفافي المجهري ودرجة الانسيابية وشكل الشق في العينة المخبرية بين Helioseal F وTetric EvoFlow

| رقم الضاحك | المادة السادة المستخدمة | رقم الصورة | نموذج الشق | نوع الشق | درجة تسرب الحفافي | درجة الانسيابية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

***الشكل رقم(11) يبين الاستمارة التي صممت لتقييم درجة التسرب الحفافي المجهري ودرجة الانسيابية وشكل الشق في العينة المخبرية بين Helioseal F وTetric EvoFlow***



لا يوجد تسرب



يوجد تسرب حتى عمق الشق



بلغ التسرب النصف الداخلي من المادة السادة

الشكل رقم (12) تقييم التسرب الحفافي المجهريلمادة Helioseal F



لا يوجد تسرب

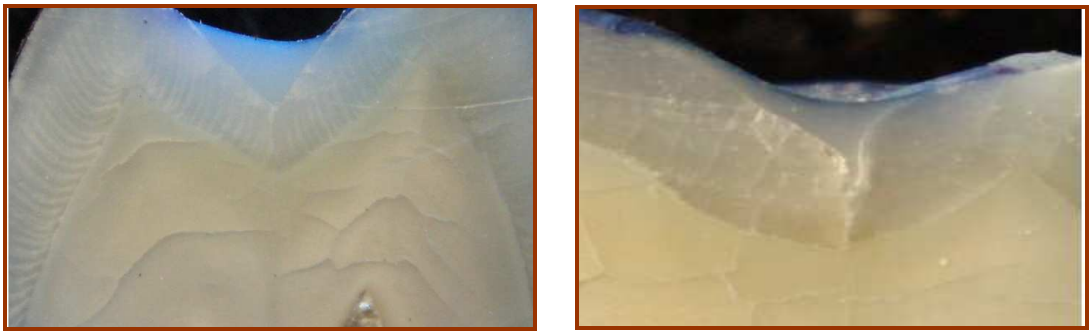


التسرب محدود في النصف الخارجي من المادة

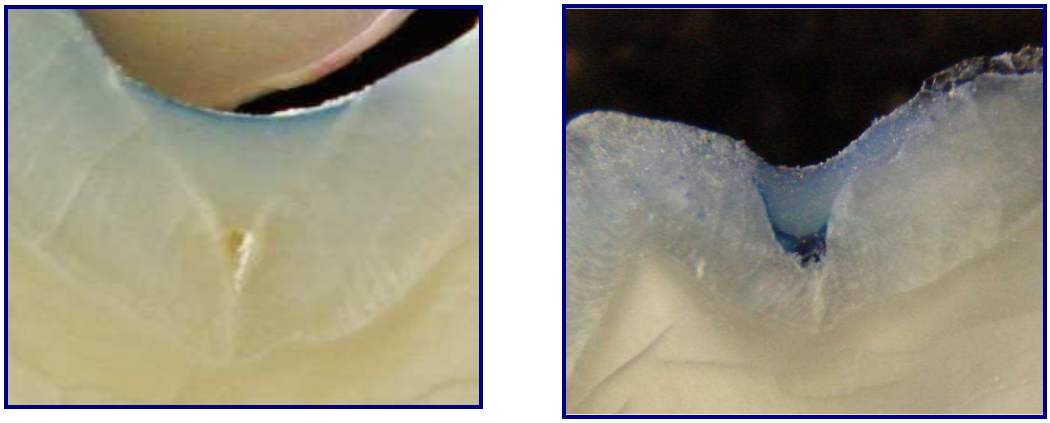


بلغ التسرب الشقوق حتى عمق الشق

الشكل رقم (13) تقييم التسرب الحفافي المجهري في المادة Tetric EvoFlow

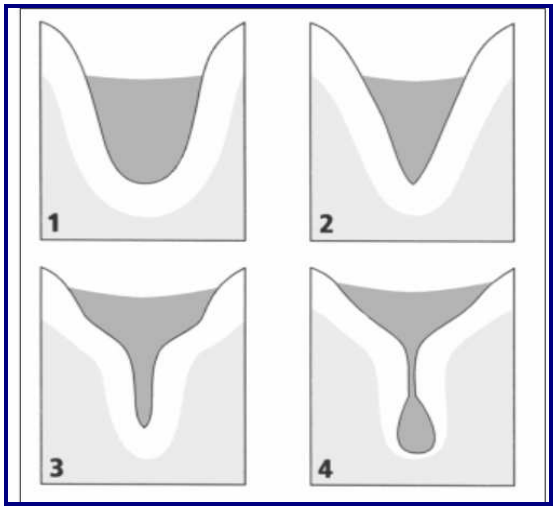


الانسيابية حتى القاع الشق



الانسيابية جزئية

الشكل رقم (14) تقييم درجة الانسيابية




1- على شكل حرف U

2- على شكل حرف V

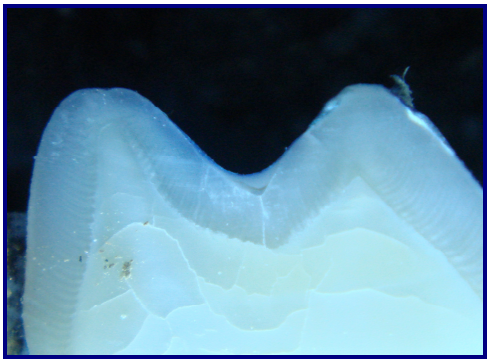
3- على شكل Y1

4- على شكل Y2

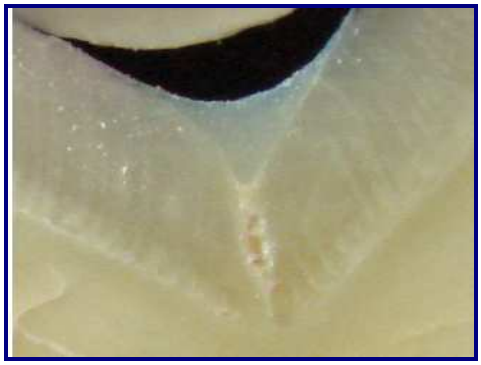
***الشكل رقم (15) شكل ترسيمي يوضح نماذج الشقوق المينائية في السطح الطاحن وانسيابية المادة فيها***



***شكل حرف V***



***شكل حرف U***



***شكل Y2***



***شكل Y1***

***الشكل رقم (16) أشكال الشقوق في العينة المخبرية***

## 2-3- الدراسة السريرية:

### 2-3-1- العينة السريرية:

تألفت عينة البحث السريرية من 100 رحى أولى دائمة (50 علوية و50 سفلية )، لدى25 طفلاً :16 ذكراً 9 إناثاً وقد تراوحت أعمارهم من 6-9 سنوات. حيث تم إحضار الأطفال من المدارس الابتدائية في محافظة دمشق بعد الحصول على موافقة مديرية تربية مدينة دمشق، وبعد الحصول على موافقة خطية من أولياء الأطفال لتطبيق المادة السادة على أرحائهم الأولى الدائمة.

تم اختيارالأطفال بحيث يكونون متعاونين ولدى كل منهم 4 أرحاء أولى دائمة سليمة خالية من النخر ومن العيوب المينائية، وبازغة لدرجة تحررها من النسج اللثوية وبحيث يكون تطبيق الحاجز المطاطي ممكناً. اعتمدت معايير منظمة الصحة العالمية 1989 في تشخيص وجود نخر سريري أو عدمه، فقد اعتبرت الحالات التي أظهرت فيها الأرحاء تصبغاً لونياً خفيفاً ضمن ميازيبها خالية من النخر، مع مراعاة عدم وجود أي مناطق طبشورية على محيط الميزاب وبدون أي مظهر آخر للنخر: كالمناطق الغامقة أو الخشنة عند السبر اللطيف للمنطقة.

### 2-3-2- مواد وأدوات الدراسة السريرية:

- حاجز مطاطي مع حامل المشابك ، المشبك ، القوس الوجهي والمطاط .

- هلام مخدر سطحي 20% بنكهات مختلفة لشركة Sultan لتخدير اللثة مكان موضع المشبك.

-أدوات الفحص السريري : مرآة، مسبر، ملقط .

- فراشي تنظيف الأسنان مع قبضة ميكروتور .

- ورق عض.

- مرآة مكبِّرة خاصة للتصوير .

## 2-3-3- طريقة العمل السريري:

تم تطبيق المادتين Helioseal F وTetric EvoFlow على الأرحاء الأربعة للطفل نفسه، باستخدام أسلوب الأزواج المتناظرة ضمن الفك الواحد والمتصالبة مع الفك المقابل تفادياً للاختلافات التشريحية، أي تم تطبيق كل من المادتين على رحى علوية وسفلية وبشكل عشوائي بالتناوب بين اليمين واليسار وبأعداد متساوية.

تم تشخيص حالة الأرحاء قبل تطبيق المادة على الوهاد والشقوق، اعتماداً على الفحص السريري بالمرآة والمسبر بعد وضع الطفل المستوفي لشروط اختيار العينة على كرسي العيادة بوضعية الإستلقاء، وبعد تطبيق الحاجز المطاطي، تمّت إزالة اللويحة والفضلات عن سطح الرحى بواسطة الفرشاة المحملة على قبضة الميكروتور وبالسرعة البطيئة، ثم في المجموعة الأولى (50 رحى أولى دائمة) تم تخريش الشقوق والوهاد الطاحنة والحنكية العلوية والطاحنة الدهليزية السفلية بحمض الفوسفور بتركيز(37%) Email Preparator blue لمدة 20 ثانية ثمّ غسلت بتيار من الماء والهواء ثم تم تجفيف السطوح حتى رؤية المظهر الطبشوري، ثمّ طبِّقت مادة Helioseal F على الشقوق والوهاد بواسطة المحاقن البلاستيكية والرؤوس المعوجة، وبعد 20 ثانية لضمان اندخالها في العمق تم تصليبها لمدة 40 ثانية. وبعد التأكد من سلامة حواف المادة تم إزالة الحاجز المطاطي والتحقق من نقاط التماس الإطباقية المبكرة باستخدام ورق العض، وتم التعديل باستخدام سنابل إنهاء الكومبوزيت واقراص التنعيم (الشكل **a&b**17).

أما في المجموعة الثانية (50 رحى أولى دائمة) فقد تم تخريش الشقوق والوهاد الطاحنة والحنكية العلوية والطاحنة الدهليزية السفلية بحمض الفوسفور بتركيز (37%) Email Preparator blue لمدة 20 ثانية ثم غُسلت بتيار من الماء والهواء ، ثم تم تجفيف السطوح بلطف وطُبقت المادة الرابطة ExciTE F على هذه الشقوق والوهاد بواسطة حوامل بلاستيكية ذات رؤوس إسفنجية وحركت لمدة 20 ثانية بحيث تؤمن اندخالاً جيداً في الميناء ، ثم وُجِّه تيّار خفيف من الهواء، وتم تصليبها بالجهاز الضوئي لمدة 20 ثانية. بعد ذلك تمّ حقن الراتنج المركب السيالTetric EvoFlow بواسطة المحاقن البلاستيكية والرؤوس المعوجة، وتم تصليب المادة لمدة 40 ثانية ، وبعد نزع الحاجز المطاطي تمّ فحص الإطباق والتحقق من عدم وجود تماس إطباقي مبكِّر باستخدام ورق العض، وتمّ التعديل باستخدام سنابل إنهاء الكومبوزيت وأقراص التنعيم (الشكل 18 **a&b**).

## 4.3.2 – طرائق دراسة النتائج السريرية (تقييم الثبات):

تم دراسة ثبات المادة بعد 6 أشهر وبعد 12 شهرا، حيث تم تصميم استمارة خاصة بالدراسة السريرية كما هو موضح في (الشكل رقم 19).

معاييرتقييم ثبات المادة: تم اعتماد المعايير التي أوصت بها جمعية أطباء الأسنان الأميركية لتقييم النجاح السريري للمواد السادة وهي(الشكل رقم 20 **a&b** ).

- ثبات كامل Complete Retention تكون المادة كاملة متمادية مع السطوح الحدبية الطاحنة مع التأكد من عدم وجود تخرب أو تحلل حفافي للمادة.
- ثبات جزئي أو الضياع الجزئي Partial loss or partial retention عند وجود فقد لجزء من المادة السادة المطبقة أو وجود درجة بين المادة وسطح السن تدل على ضياع ضمن كتلة المادة أو عند وجود تلون حفافي أو حواف خشنة غير متمادية .
- ضياع كامل Complete loss عند عدم وجود أي أثر للمادة السادة المطبقة سابقاً على كامل الميازيب والشقوق .

_ تم تفريغ نتائج الدراسة في جداول على برنامج الإكسل، ثم أجريت الدراسة الإحصائية باستخدام برنامج الـــspss الأصدارة 16.

## 4-2 الدراسة الإحصائية :

-تم إجراء اختبار Mann-Whitney U من أجل دراسة دلالة الفروق في تكرارات كل مما يلي:

1- درجة التسرب الحفافي المجهريبين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية .

2- درجة التسرب الحفافي المجهريبين مجموعة الضواحك ذات الشقوق الضحلة ومجموعة الضواحك ذات الشقوق العميقة في عينة الدراسة المخبرية، وذلك وفقاً للمادة السادّة اللاصقة .

3- درجة التسرب الحفافي المجهريبين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية، وذلك وفقاً لنوع الشق.

4-درجة الانسيابية بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية .

5- درجة الانسيابية بين مجموعة الضواحك ذات الشقوق الضحلة ومجموعة الضواحك ذات الشقوق العميقة في عينة الدراسة المخبرية، وذلك وفقاً للمادة السادّة اللاصقة .

6- درجة الانسيابية بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية، وذلك وفقاً لنوع الشق.

7- درجة الثبات بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً للسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة.

8- درجة الثبات بين مجموعة السطوح الطاحنة ومجموعة السطوح الدهليزية / الحنكية في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً لموقع الرحى والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.

9- درجة الثبات بين مجموعة الأرحاء العلوية ومجموعة الأرحاء السفلية في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً للسطح المدروس والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.

بينما تم إجراء اختبار Wilcoxon للرتب ذات الإشارة الجبرية لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الثبات بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (بعد ستة أشهر، بعد سنة واحدة)، وذلك وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة وموقع الرحى والسطح المدروس في العيّنة السريرية.



تفريش الأسنان



التخريش الحمضي



الغسل والتجفيف

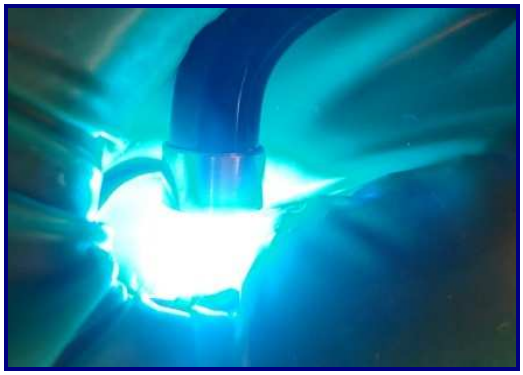


المظهر الطبشوري

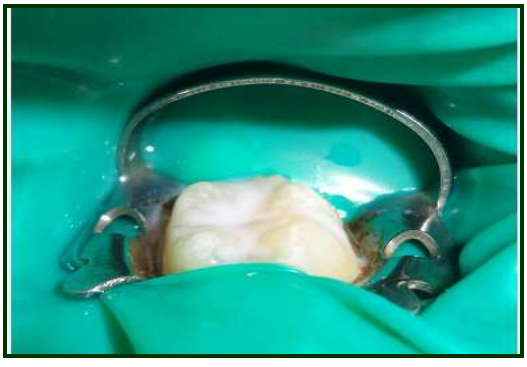
الشكل رقم (17) a مراحل تطبيق المادة السادة Helioseal F



تطبيق المادة السادة Helioseal F



التصليب الضوئي



المظهر بعد التصليب الضوئي



اختبار الاطباق المبكر

الشكل رقم (17) b المراحل السريرية لتطبيق Helioseal F



تفريش الرحى



تطبيق التخريش الحمضي



الغسل بعد التخريش



التجفيف اللطيف



تطبيق المادة الرابطة

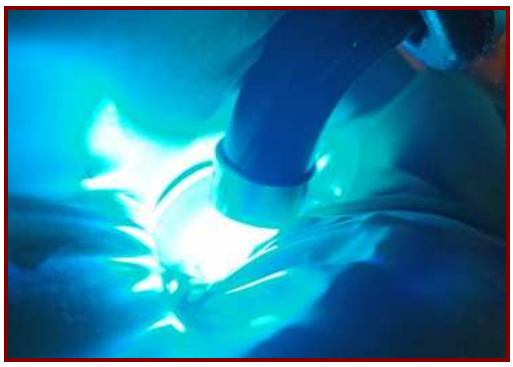


تصليب المادة الرابطة

الشكل رقم (18) a المراحل السريرية لتطبيق Tetric EvoFlow



تطبيق الراتنج المركب السيال Tetric EvoFlow



التصليب الضوئي



المظهر بعد التصليب



اختبار الإطباق المبكّر

الشكل رقم (18) b المراحل السريرية لتطبيق Tetric EvoFlow

# استمارة البحث لمتابعة ثبات المادتين
# Helioseal F وTetricEvoFlow كمادة سادة على الأسنان الدائمة
# بعد 6 أشهر و12 شهر

الاسم : الجنس : المدرسة :

تاريخ الولادة :

رقم الهاتف :

مكان السكن :

أمراض عامة :

ملاحظات أخرى :

| التاريخ | رقم السن | المادة المستخدمة | الميازيب المستخدمة | المراقبة 6 أشهر | | | المراقبة سنة | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | طاحن | حنكي | دهليزي | طاحن | حنكي | دهليزي |
| | 16 | | | | | | | | |
| | 26 | | | | | | | | |
| | 36 | | | | | | | | |
| | 46 | | | | | | | | |

المادة المطبقة

TetricEvoFlow/TEF

Helioseal F /H.F

رموز تقيم الثبات

Complete Retention =CR/0 =ثبات كامل

Partial Retention =PR /1 =ثبات جزئي

Complete Loss =CL /2 =ضياع كامل

***الشكل رقم (19) استمارة البحث لمتابعة ثبات المادتين***

***Helioseal F وTetricEvoFlow كمادة سادة على الأسنان الدائمة***

***بعد 6 أشهر و12 شهر***



ثبات كامل علوي



ثبات كامل سفلي



ثبات كامل طاحن ضياع دهليزي



ثبات كامل الطاحن ضياع حنكي

الشكل رقم (20) a تقييم الثبات



ثبات جزئي طاحن ثبات حنكي كامل لمادة Helioseal F



ثبات جزئي طاحن ثبات حنكي كامل TetricEvoflow



ضياع كامل

الشكل رقم (20) b تقييم الثبات

# البَابُ الثَّالِثُ

3

# النتـــائـج

# *Results*

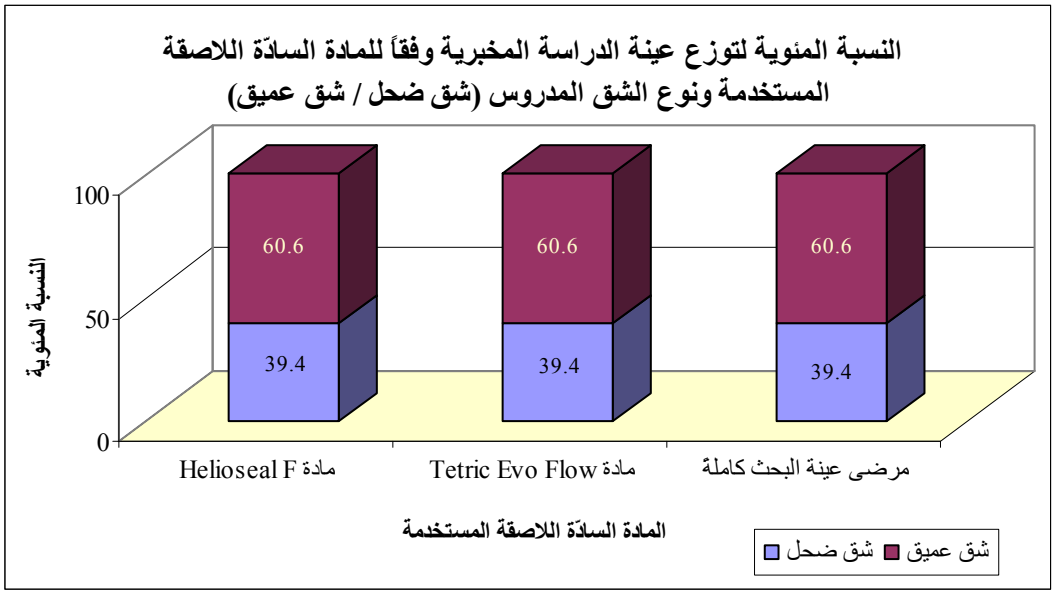
## 3-1- وصف العينة:

تكونت عينة الدراسة المخبرية من 66 ضاحكة علوية مقلوعة حديثاً لأهداف تقويمية تم جمعها من عيادات أطباء الأسنان ومن كلية طب الأسنان في جامعة دمشق وكان لهذه الضواحك نماذج شقوق مختلفة (U،V وY1، Y2) وقد تم تصنيفها ضمن مجموعتين ضحلة (U,V) وعميقة (Y1,Y2)، و قسمت هذه العينة إلى مجموعتين متساويتين وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة (مادة Helioseal F، مادة Tetric EvoFlow)، أما عينة الدراسة السريرية فتالفت من 100 رحى أولى دائمة (50 علوية و50 سفلية) لدى 25 طفلاً وطفلةً تراوحت أعمارهم بين 6 و9 سنوات تقريباً، وقسمت هذه الأرحاء أيضا إلى مجموعتين متساويتين وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة (مادة Helioseal F، مادة Tetric EvoFlow).

### 3-1-1- توزع عينة الدراسة المخبريـــة وفقـــاً للمـــادة الـــسادّة اللاصـــقة المستخدمة ونوع الشق:

***جدول رقم (1) يبين توزع عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق***

| المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | عدد الضواحك العلوية | | | النسبة المئوية | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | شق ضحل | شق عميق | المجموع | شق ضحل | شق عميق | المجموع |
| مادة Helioseal F | 13 | 20 | 33 | 39.4 | 60.6 | 100 |
| مادة Tetric EvoFlow | 13 | 20 | 33 | 39.4 | 60.6 | 100 |
| عينة الدراسة المخبرية كاملةً | 26 | 40 | 66 | 39.4 | 60.6 | 100 |

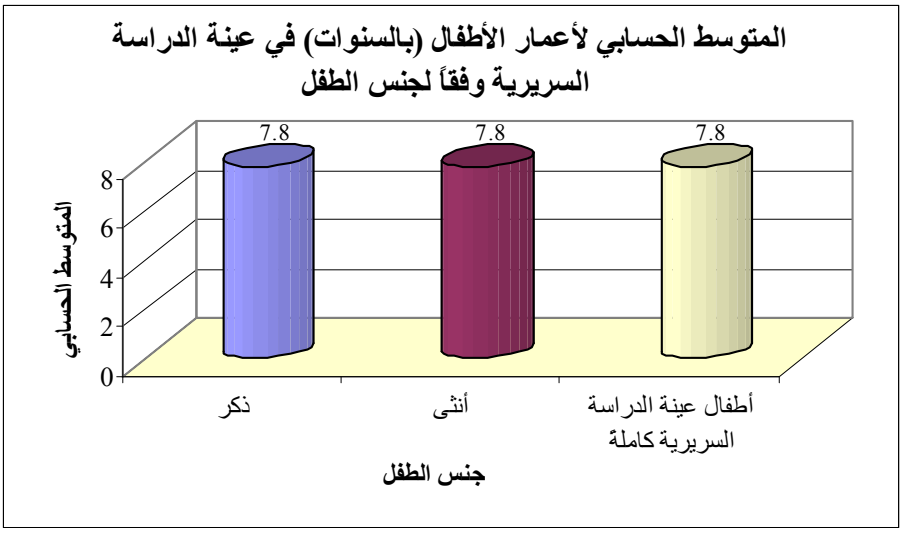



***مخطط رقم (1) يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق.***

## 3-1-2 – المتوسط الحسابي لأعمار الأطفال (بالسنوات) في عينة الدراســة السريرية وفقاً لجنس الطفل:

***جدول رقم (2) يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار الأطفال (بالسنوات) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس الطفل***

| المتغير المدروس | جنس الطفل | عدد الأطفال | الحد الأدنى | الحد الأعلى | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|---|---|---|
| عمر الطفل (بالسنوات) | ذكر | 16 | 6.4 | 8.8 | 7.8 | 0.6 |
| | أنثى | 9 | 6.9 | 8.8 | 7.8 | 0.6 |
| | المجموع | 25 | 6.4 | 8.8 | 7.8 | 0.6 |

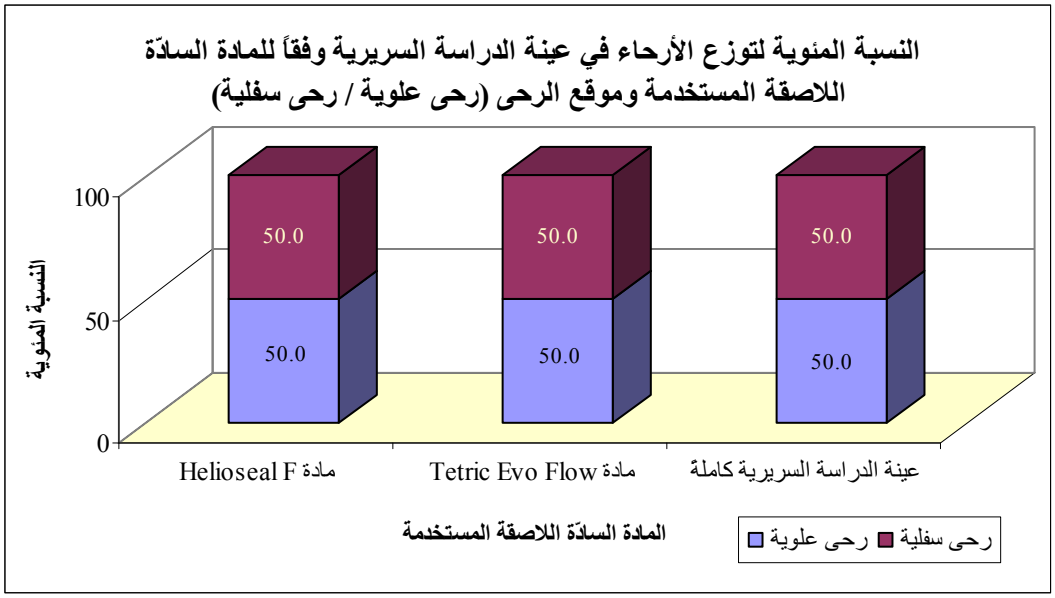



***مخطط رقم (2) يمثل المتوسط الحسابي لأعمار الأطفال (بالسنوات) في عينة الدراسة السريرية وفقاً لجنس الطفل.***

## 3-1-3- توزع عينة الدراسة السريرية وفقـاً للمـادة الـسادّة اللاصـقة المستخدمة وموقع الرحى (علوية / سفلية):

***جدول رقم (3) يبين توزع عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة وموقع الرحى.***

| المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | عدد الأرحاء | | | النسبة المئوية | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | رحى علوية | رحى سفلية | المجموع | رحى علوية | رحى سفلية | المجموع |
| مادة Helioseal F | 25 | 25 | 50 | 50.0 | 50.0 | 100 |
| مادة Tetric EvoFlow | 25 | 25 | 50 | 50.0 | 50.0 | 100 |
| عينة الدراسة السريرية كاملةً | 50 | 50 | 100 | 50.0 | 50.0 | 100 |




***مخطط رقم (3) يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة وموقع الرحى (رحى علوية / رحى سفلية).***

# 3-2- نتائج الدراسة الإحصائية التحليلية:

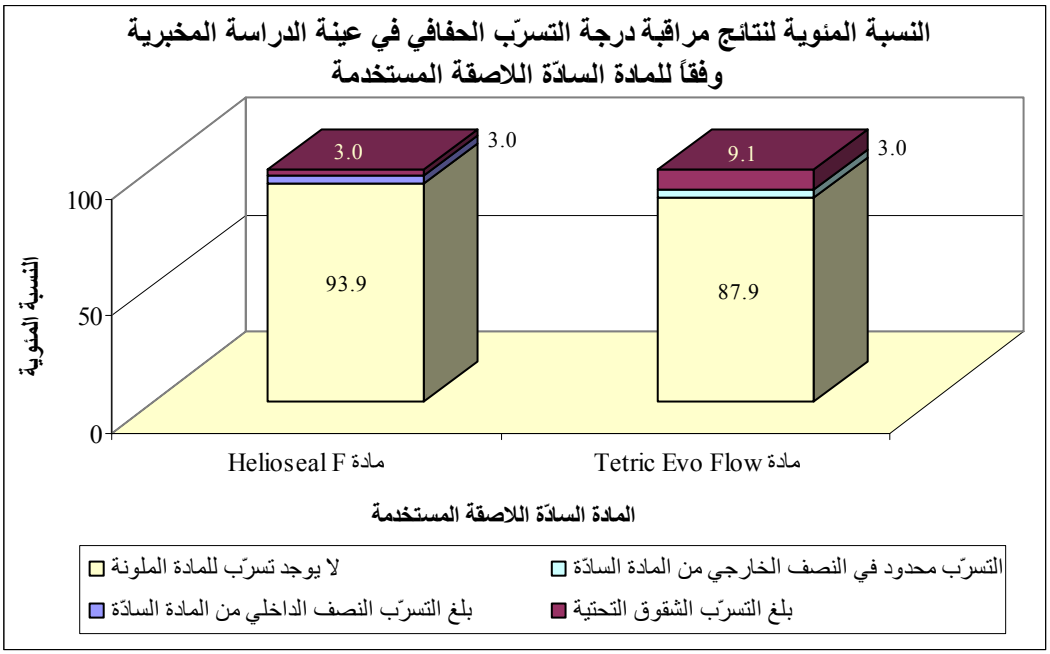
## 3-2-1- الدراسة المخبرية:

### 3-2-1-1-التسرّب الحفافي المجهري:

- **نتائج مراقبة درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة:**

***جدول رقم (4) يبين نتائج مراقبة درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

| المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | درجة التسرّب الحفافي المجهري | عدد الضواحك | النسبة المئوية |
|---|---|---|---|
| مادة Helioseal F | لا يوجد تسرّب للمادة الملونة | 31 | 93.9 |
| | التسرّب محدود في النصف الخارجي من المادة السادّة | 0 | 0 |
| | بلغ التسرّب النصف الداخلي من المادة السادّة | 1 | 3.0 |
| | بلغ التسرّب الشقوق التحتية | 1 | 3.0 |
| | المجموع | 33 | 100 |
| مادة Tetric EvoFlow | لا يوجد تسرّب للمادة الملونة | 29 | 87.9 |
| | التسرّب محدود في النصف الخارجي من المادة السادّة | 1 | 3.0 |
| | بلغ التسرّب النصف الداخلي من المادة السادّة | 0 | 0 |
| | بلغ التسرّب الشقوق التحتية | 3 | 9.1 |
| | المجموع | 33 | 100 |



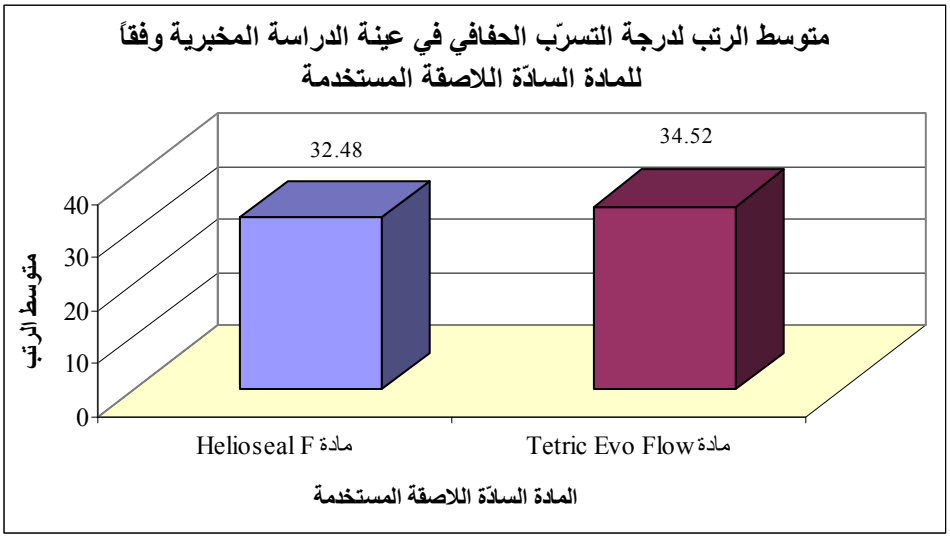

***مخطط رقم (4) يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

## ➢ دراسة تأثير المادة السادّة اللاصقة المستخدمة على درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية:

### - إحصاءات الرتب:

***جدول رقم (5) يبين متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

| المتغير المدروس | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | عدد الضواحك | متوسط الرتب |
|---|---|---|---|
| درجة التسرّب الحفافي | مادة Helioseal F | 33 | 32.48 |
| | مادة Tetric EvoFlow | 33 | 34.52 |




***مخطط رقم (5) يمثل متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

- **نتائج اختبار Mann-Whitney U:**

***جدول رقم (6) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة التسرب الحفافي المجهري بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية.***

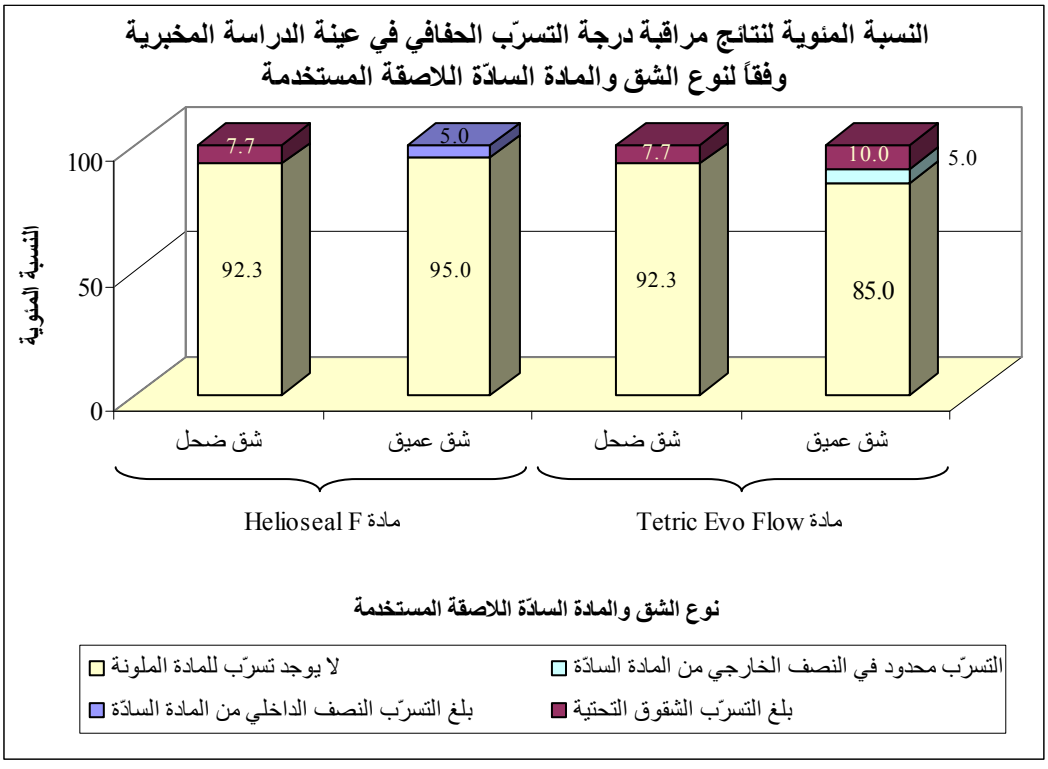
| المتغير المدروس | قيمة U | قيمة مستوى الدلالة المقدرة | دلالة الفروق |
|---|---|---|---|
| درجة التسرّب الحفافي المجهري | 511.0 | 0.389 | لا توجد فروق دالة |

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة التسرب الحفافي المجهري بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية.

## - نتائج مراقبة درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة:

***جدول رقم (7) يبين نتائج مراقبة درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

| المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | درجة التسرّب الحفافي المجهري | عدد الضواحك | | النسبة المئوية | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | شق ضحل | شق عميق | شق ضحل | شق عميق |
| مادة Helioseal F | لا يوجد تسرّب للمادة الملونة | 12 | 19 | 92.3 | 95.0 |
| | التسرّب محدود في النصف الخارجي من المادة السادّة | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | بلغ التسرّب النصف الداخلي من المادة السادّة | 0 | 1 | 0 | 5.0 |
| | بلغ التسرّب الشقوق التحتية | 1 | 0 | 7.7 | 0 |
| | المجموع | 13 | 20 | 100 | 100 |
| مادة Tetric EvoFlow | لا يوجد تسرّب للمادة الملونة | 12 | 17 | 92.3 | 85.0 |
| | التسرّب محدود في النصف الخارجي من المادة السادّة | 0 | 1 | 0 | 5.0 |
| | بلغ التسرّب النصف الداخلي من المادة السادّة | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | بلغ التسرّب الشقوق التحتية | 1 | 2 | 7.7 | 10.0 |
| | المجموع | 13 | 20 | 100 | 100 |



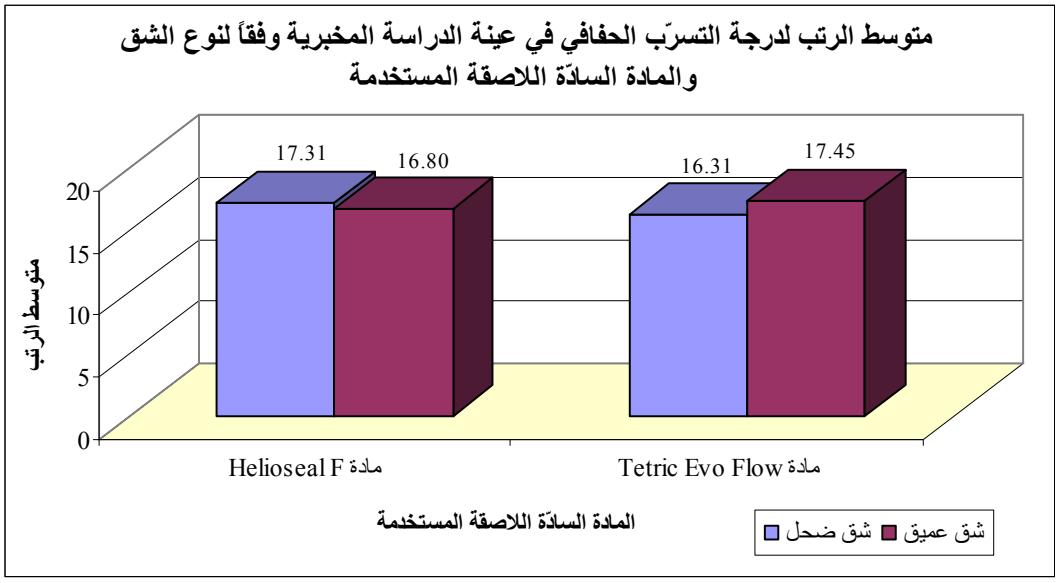

***مخطط رقم (6) يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

## ➢ دراسة تأثير نوع الشق على درجة التسرب الحفافي المجهري في عينـــة الدراســـة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة:

### - إحصاءات الرتب:

***جدول رقم (8) يبين متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

| المتغير المدروس | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | نوع الشق | عدد الضواحك | متوسط الرتب |
|---|---|---|---|---|
| درجة التسرّب الحفافي المجهري | مادة Helioseal F | شق ضحل | 13 | 17.31 |
| | | شق عميق | 20 | 16.80 |
| | مادة Tetric EvoFlow | شق ضحل | 13 | 16.31 |
| | | شق عميق | 20 | 17.45 |




***مخطط رقم (7) يمثل متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

- **نتائج اختبار Mann-Whitney U:**

***جدول رقم (9) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة التسرب الحفافي المجهري بين مجموعة الضواحك ذات الشقوق الضحلة ومجموعة الضواحك ذات الشقوق العميقة في عينة الدراسة المخبرية، وذلك وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

| المتغير المدروس | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | قيمة U | قيمة مستوى الدلالة المقدرة | دلالة الفروق |
|---|---|---|---|---|
| درجة التسرّب الحفافي المجهري | مادة Helioseal F | 126.0 | 0.722 | لا توجد فروق دالة |
| | مادة Tetric EvoFlow | 121.0 | 0.558 | لا توجد فروق دالة |

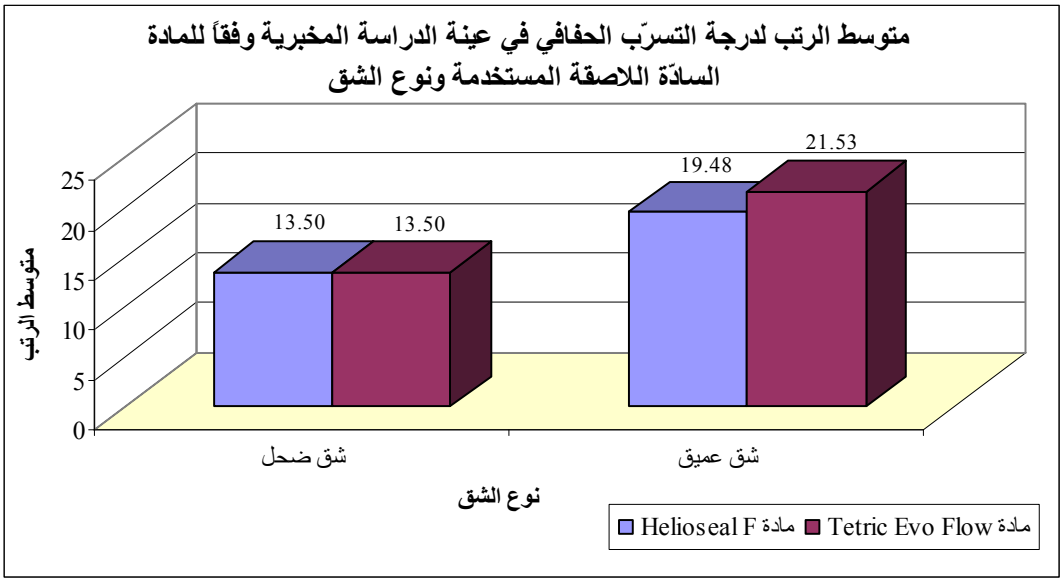
يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المادة السادّة اللاصقة المستخدمة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة التسرب الحفافي المجهري بين مجموعة الضواحك ذات الشقوق الضحلة ومجموعة الضواحك ذات الشقوق العميقة في عينة الدراسة المخبرية، وذلك مهما كانت المادة السادّة اللاصقة المستخدمة.

## ➢ دراسة تأثير المادة السادّة اللاصقة المستخدمة على درجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق:

### - إحصاءات الرتب:

***جدول رقم (10) يبين متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق.***

| المتغير المدروس | نوع الشق | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | عدد الضواحك | متوسط الرتب |
|---|---|---|---|---|
| درجة التسرّب الحفافي المجهري | شق ضحل | مادة Helioseal F | 13 | 13.50 |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 13 | 13.50 |
| | شق عميق | مادة Helioseal F | 20 | 19.48 |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 20 | 21.53 |




***مخطط رقم (8) يمثل متوسط الرتب لدرجة التسرب الحفافي المجهري في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق.***

### - نتائج اختبار Mann-Whitney U:

***جدول رقم (11) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة التسرب الحفافي المجهري بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية، وذلك وفقاً لنوع الشق.***

| المتغير المدروس | نوع الشق | قيمة U | قيمة مستوى الدلالة المقدرة | دلالة الفروق |
|---|---|---|---|---|
| درجة التسرّب الحفافي المجهري | شق ضحل | 84.5 | 1.000 | لا توجد فروق دالة |
| | شق عميق | 179.5 | 0.287 | لا توجد فروق دالة |

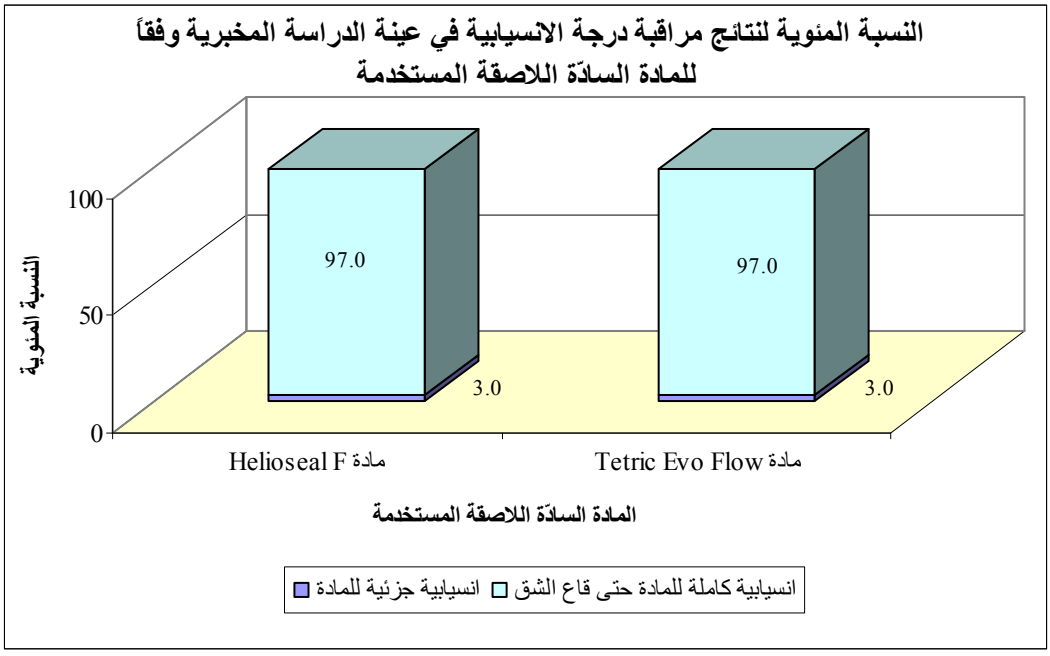
يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كان نوع الشق، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة التسرب الحفافي المجهري بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية، وذلك مهما كان نوع الشق.

## 3-2-1-2 دراسة درجة الانسيابية:

### ➢ نتائج مراقبة درجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبريـــة وفقـــاً للمـــادة الـــسادّة اللاصقة المستخدمة:

***جدول رقم (112) يبين نتائج مراقبة درجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقًا للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

| المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | عدد الأرحاء | | | النسبة المئوية | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | انسيابية جزئية للمادة | انسيابية كاملة للمادة حتى قاع الشق | المجموع | انسيابية جزئية للمادة | انسيابية كاملة للمادة حتى قاع الشق | المجموع |
| مادة Helioseal F | 1 | 32 | 33 | 3.0 | 97.0 | 100 |
| مادة Tetric EvoFlow | 1 | 32 | 33 | 3.0 | 97.0 | 100 |



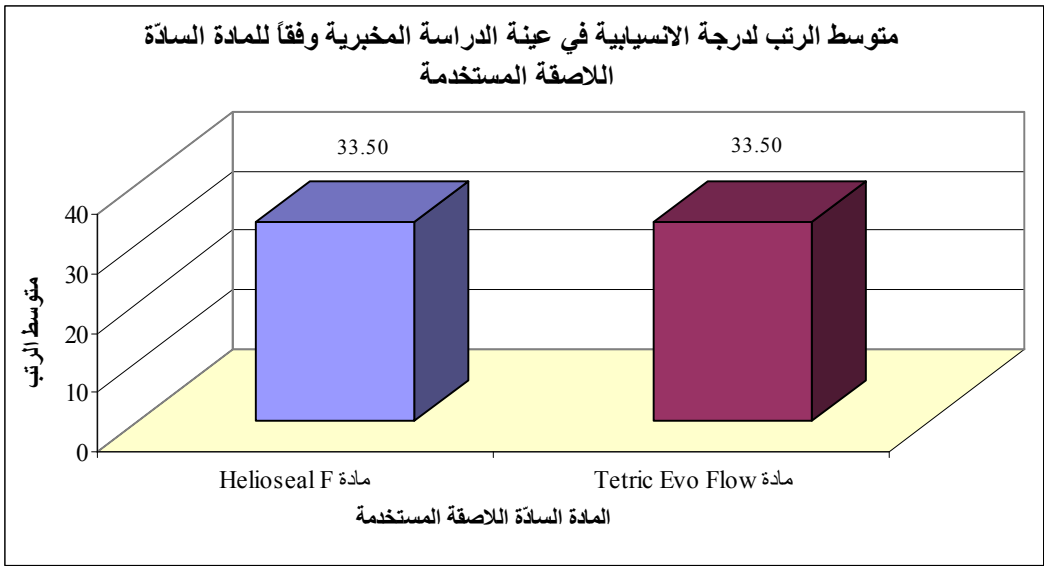

***مخطط رقم (19) يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقًا للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

## ➢ دراسة تأثير المادة السادّة اللاصقة المستخدمة على درجة الانـــسيابية فـــي عينـــة الدراسة المخبرية:

### - إحصاءات الرتب:

***جدول رقم (13) يبين متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقًا للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

| المتغير المدروس | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | عدد الضواحك | متوسط الرتب |
|---|---|---|---|
| درجة الانسيابية | مادة Helioseal F | 33 | 33.50 |
| | مادة Tetric EvoFlow | 33 | 33.50 |




***مخطط رقم (10) يمثل متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقًا للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

- **نتائج اختبار Mann-Whitney U:**

***جدول رقم (14) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الانسيابية بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية.***

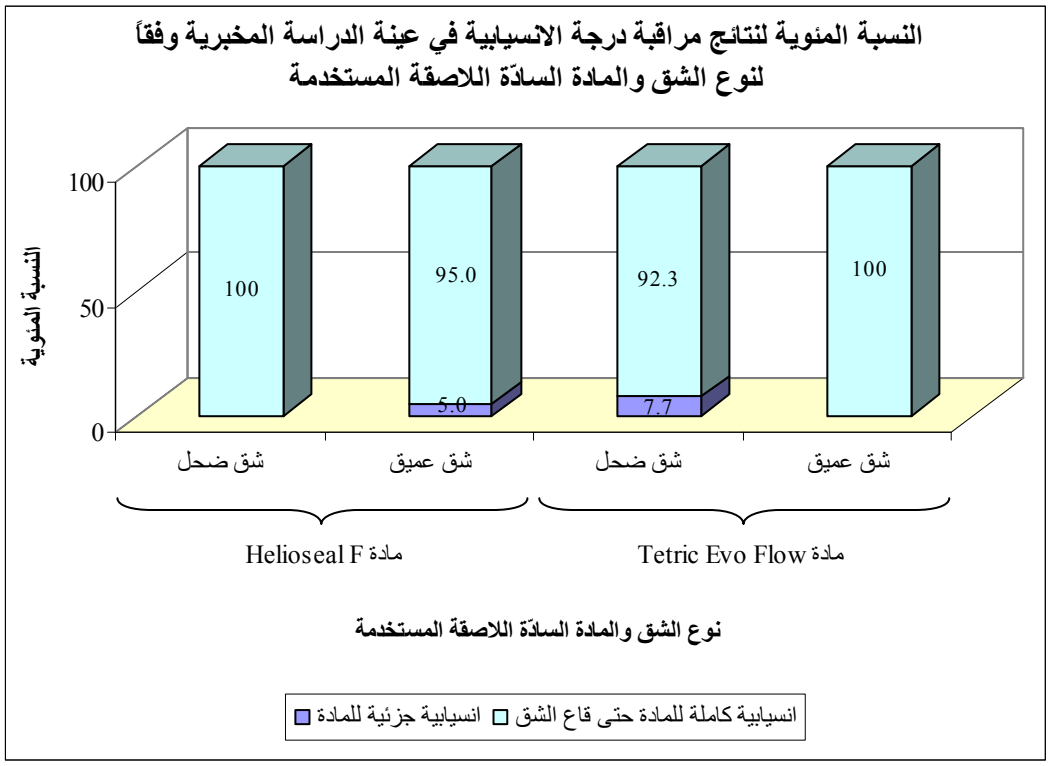
| المتغير المدروس | قيمة U | قيمة مستوى الدلالة المقدرة | دلالة الفروق |
|---|---|---|---|
| درجة الانسيابية | 544.5 | 1.000 | لا توجد فروق دالة |

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الانسيابية بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية.

## ➢ نتائج مراقبة درجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمـــادة السادّة اللاصقة المستخدمة:

***جدول رقم (15) يبين نتائج مراقبة درجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

| المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | نوع الشق | عدد الأرحاء | | | النسبة المئوية | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | انسيابية جزئية للمادة | انسيابية كاملة للمادة حتى قاع الشق | المجموع | انسيابية جزئية للمادة | انسيابية كاملة للمادة حتى قاع الشق | المجموع |
| مادة Helioseal F | شق ضحل | 0 | 13 | 13 | 0 | 100 | 100 |
| | شق عميق | 1 | 19 | 20 | 5.0 | 95.0 | 100 |
| مادة Tetric EvoFlow | شق ضحل | 1 | 12 | 13 | 7.7 | 92.3 | 100 |
| | شق عميق | 0 | 20 | 20 | 0 | 100 | 100 |



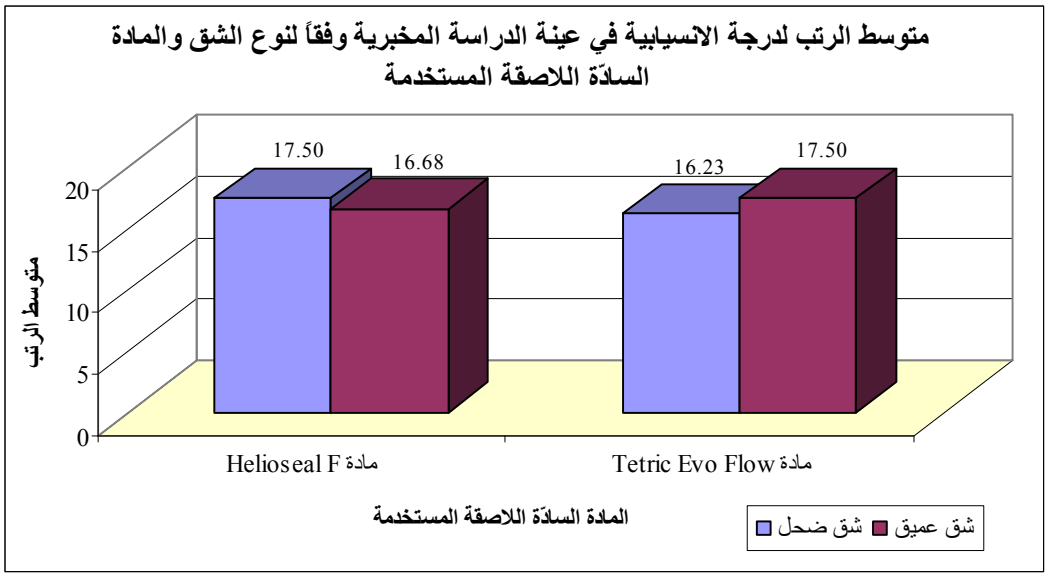

***مخطط رقم (11) يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

## ➢ دراسة تأثير نوع الشق على درجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة:

### - إحصاءات الرتب:

***جدول رقم (16) يبين متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

| المتغير المدروس | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | نوع الشق | عدد الضواحك | متوسط الرتب |
|---|---|---|---|---|
| درجة الانسيابية | مادة Helioseal F | شق ضحل | 13 | 17.50 |
| | | شق عميق | 20 | 16.68 |
| | مادة Tetric EvoFlow | شق ضحل | 13 | 16.23 |
| | | شق عميق | 20 | 17.50 |




***مخطط رقم (12) يمثل متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

- **نتائج اختبار Mann-Whitney U:**

***جدول رقم (17) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الانسيابية بين مجموعة الضواحك ذات الشقوق الضحلة ومجموعة الضواحك ذات الشقوق العميقة في عينة الدراسة المخبرية، وذلك وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة.***

| المتغير المدروس | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | قيمة U | قيمة مستوى الدلالة المقدرة | دلالة الفروق |
|---|---|---|---|---|
| درجة الانسيابية | مادة Helioseal F | 123.5 | 0.420 | لا توجد فروق دالة |
| | مادة Tetric EvoFlow | 120.0 | 0.215 | لا توجد فروق دالة |

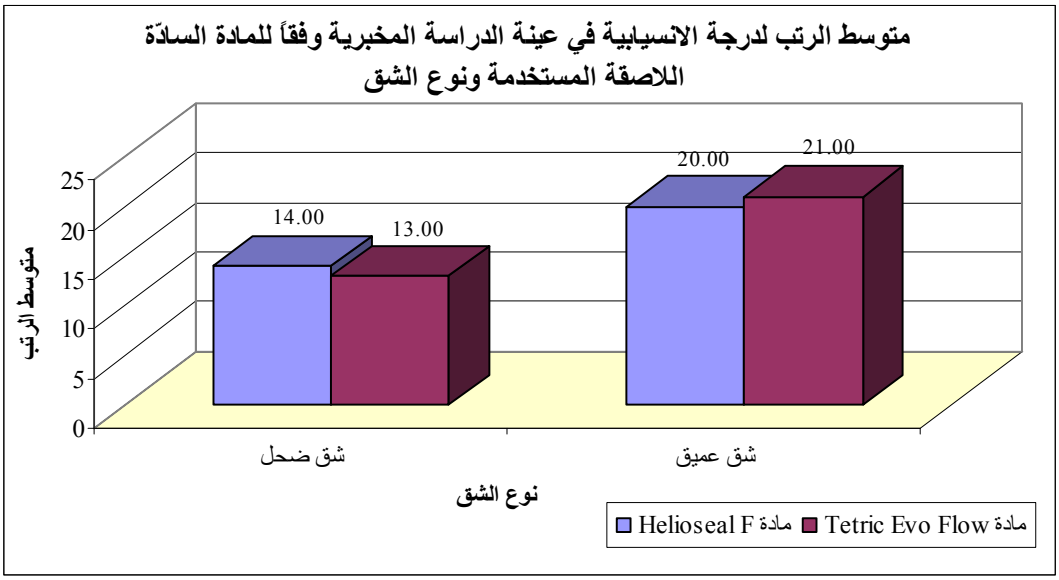
يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المادة السادّة اللاصقة المستخدمة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الانسيابية بين مجموعة الضواحك ذات الشقوق الضحلة ومجموعة الضواحك ذات الشقوق العميقة في عينة الدراسة المخبرية، وذلك مهما كانت المادة السادّة اللاصقة المستخدمة.

- **دراسة تأثير المادة السادّة اللاصقة المستخدمة على درجة الانـــسيابية فـــي عينـــة الدراسة المخبرية وفقاً لنوع الشق:**

- **إحصاءات الرتب:**

***جدول رقم (18) يبين متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق.***

| المتغير المدروس | نوع الشق | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | عدد الضواحك | متوسط الرتب |
|---|---|---|---|---|
| درجة الانسيابية | شق ضحل | مادة Helioseal F | 13 | 14.00 |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 13 | 13.00 |
| | شق عميق | مادة Helioseal F | 20 | 20.00 |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 20 | 21.00 |




***مخطط رقم (13) يمثل متوسط الرتب لدرجة الانسيابية في عينة الدراسة المخبرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة ونوع الشق.***

- **نتائج اختبار Mann-Whitney U:**

***جدول رقم (19) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الانسيابية بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية، وذلك وفقاً لنوع الشق.***

| المتغير المدروس | نوع الشق | قيمة U | قيمة مستوى الدلالة المقدرة | دلالة الفروق |
|---|---|---|---|---|
| درجة الانسيابية | شق ضحل | 78.0 | 0.317 | لا توجد فروق دالة |
| | شق عميق | 190.0 | 0.317 | لا توجد فروق دالة |

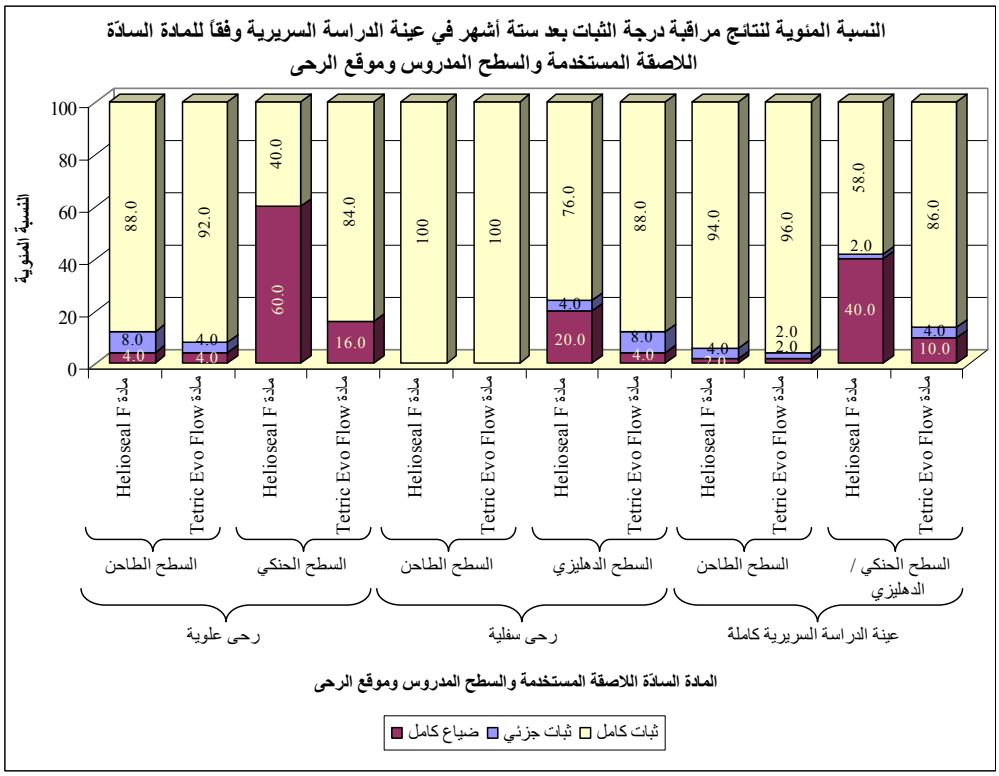
يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كان نوع الشق، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الانسيابية بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية، وذلك مهما كان نوع الشق.

## 3-2-2 - الدراسة السريرية:

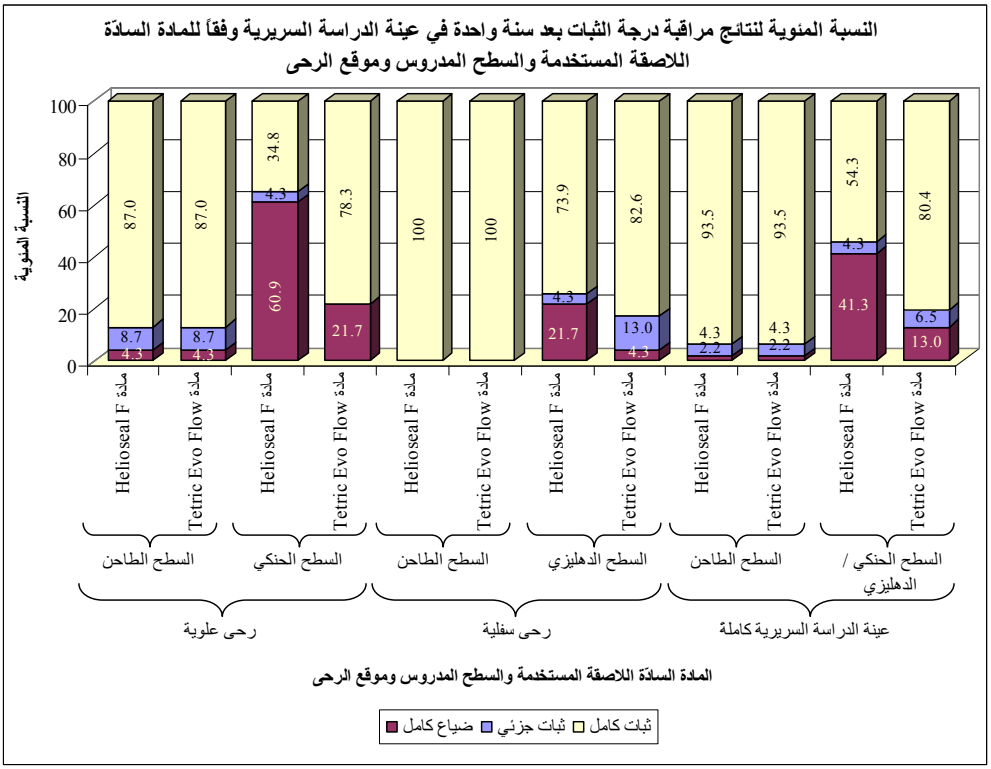
### ➢ نتائج مراقبة درجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصـــقة المستخدمة والسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة:

***جدول رقم(20) يبين نتائج مراقبة درجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة.***

| الفترة الزمنية | موقع الرحى | السطح المدروس | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | عدد الأرحاء | | | | النسبة المئوية | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ضياع كامل | ثبات جزئي | ثبات كامل | المجموع | ضياع كامل | ثبات جزئي | ثبات كامل | المجموع |
| بعد ستة أشهر | رحى علوية | السطح الطاحن | مادة Helioseal F | 1 | 2 | 22 | 25 | 4.0 | 8.0 | 88.0 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 1 | 1 | 23 | 25 | 4.0 | 4.0 | 92.0 | 100 |
| | | السطح الحنكي | مادة Helioseal F | 15 | 0 | 10 | 25 | 60.0 | 0 | 40.0 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 4 | 0 | 21 | 25 | 16.0 | 0 | 84.0 | 100 |
| | رحى سفلية | السطح الطاحن | مادة Helioseal F | 0 | 0 | 25 | 25 | 0 | 0 | 100 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 0 | 0 | 25 | 25 | 0 | 0 | 100 | 100 |
| | | السطح الدهليزي | مادة Helioseal F | 5 | 1 | 19 | 25 | 20.0 | 4.0 | 76.0 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 1 | 2 | 22 | 25 | 4.0 | 8.0 | 88.0 | 100 |
| | عينة الدراسة السريرية كاملةً | السطح الطاحن | مادة Helioseal F | 1 | 2 | 47 | 50 | 2.0 | 4.0 | 94.0 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 1 | 1 | 48 | 50 | 2.0 | 2.0 | 96.0 | 100 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | مادة Helioseal F | 20 | 1 | 29 | 50 | 40.0 | 2.0 | 58.0 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 5 | 2 | 43 | 50 | 10.0 | 4.0 | 86.0 | 100 |
| بعد سنة واحدة | رحى علوية | السطح الطاحن | مادة Helioseal F | 1 | 2 | 20 | 23 | 4.3 | 8.7 | 87.0 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 1 | 2 | 20 | 23 | 4.3 | 8.7 | 87.0 | 100 |
| | | السطح الحنكي | مادة Helioseal F | 14 | 1 | 8 | 23 | 60.9 | 4.3 | 34.8 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 5 | 0 | 18 | 23 | 21.7 | 0 | 78.3 | 100 |
| | رحى سفلية | السطح الطاحن | مادة Helioseal F | 0 | 0 | 23 | 23 | 0 | 0 | 100 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 0 | 0 | 23 | 23 | 0 | 0 | 100 | 100 |
| | | السطح الدهليزي | مادة Helioseal F | 5 | 1 | 17 | 23 | 21.7 | 4.3 | 73.9 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 1 | 3 | 19 | 23 | 4.3 | 13.0 | 82.6 | 100 |
| | عينة الدراسة السريرية كاملةً | السطح الطاحن | مادة Helioseal F | 1 | 2 | 43 | 46 | 2.2 | 4.3 | 93.5 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 1 | 2 | 43 | 46 | 2.2 | 4.3 | 93.5 | 100 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | مادة Helioseal F | 19 | 2 | 25 | 46 | 41.3 | 4.3 | 54.3 | 100 |
| | | | مادة Tetric EvoFlow | 6 | 3 | 37 | 46 | 13.0 | 6.5 | 80.4 | 100 |




***مخطط رقم (14) يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة الثبات بعد ستة أشهر في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس وموقع الرحى.***



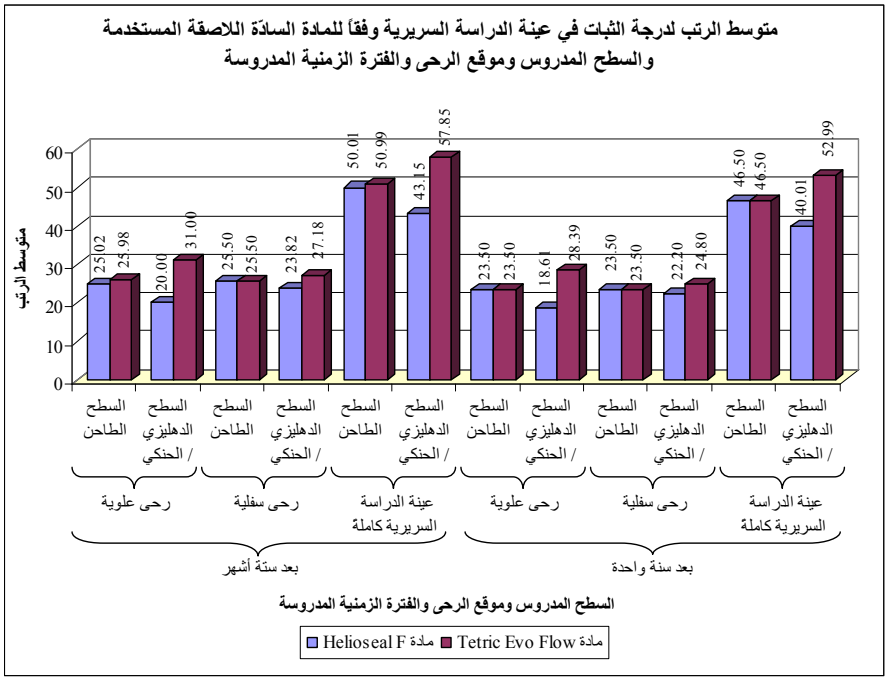

***مخطط رقم (15) يمثل النسبة المئوية لنتائج مراقبة درجة الثبات بعد سنة واحدة في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس وموقع الرحى.***

## ➢ دراسة تأثير المادة السادّة اللاصقة المستخدمة على درجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة:

### - إحصاءات الرتب:

***جدول رقم (21) يبين متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة.***

| المتغير المدروس = درجة الثبات | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الفترة الزمنية | موقع الرحى | السطح المدروس | عدد الأرحاء | | متوسط الرتب | |
| | | | مادة Helioseal F | مادة Tetric EvoFlow | مادة Helioseal F | مادة Tetric EvoFlow |
| بعد ستة أشهر | رحى علوية | السطح الطاحن | 25 | 25 | 25.02 | 25.98 |
| | | السطح الحنكي | 25 | 25 | 20.00 | 31.00 |
| | رحى سفلية | السطح الطاحن | 25 | 25 | 25.50 | 25.50 |
| | | السطح الدهليزي | 25 | 25 | 23.82 | 27.18 |
| | عينة الدراسة السريرية | السطح الطاحن | 50 | 50 | 50.01 | 50.99 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 50 | 50 | 43.15 | 57.85 |
| بعد سنة واحدة | رحى علوية | السطح الطاحن | 23 | 23 | 23.50 | 23.50 |
| | | السطح الحنكي | 23 | 23 | 18.61 | 28.39 |
| | رحى سفلية | السطح الطاحن | 23 | 23 | 23.50 | 23.50 |
| | | السطح الدهليزي | 23 | 23 | 22.20 | 24.80 |
| | عينة الدراسة السريرية | السطح الطاحن | 46 | 46 | 46.50 | 46.50 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 46 | 46 | 40.01 | 52.99 |




***مخطط رقم (16) يمثل متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة.***

- **نتائج اختبار Mann-Whitney U:**

***جدول رقم (22) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً للسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة.***

| المتغير المدروس = درجة الثبات | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الفترة الزمنية | موقع الرحى | السطح المدروس | قيمة U | قيمة مستوى الدلالة المقدرة | دلالة الفروق |
| بعد ستة أشهر | رحى علوية | السطح الطاحن | 300.5 | 0.655 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الحنكي | 175.0 | 0.002 | **توجد فروق دالة** |
| | رحى سفلية | السطح الطاحن | 312.5 | 1.000 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي | 270.5 | 0.223 | لا توجد فروق دالة |
| | عينة الدراسة السريرية كاملةً | السطح الطاحن | 1225.5 | 0.655 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 882.5 | 0.001 | **توجد فروق دالة** |
| بعد سنة واحدة | رحى علوية | السطح الطاحن | 264.5 | 1.000 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الحنكي | 152.0 | 0.004 | **توجد فروق دالة** |
| | رحى سفلية | السطح الطاحن | 264.5 | 1.000 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي | 234.5 | 0.360 | لا توجد فروق دالة |
| | عينة الدراسة السريرية كاملةً | السطح الطاحن | 1058.0 | 1.000 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 759.5 | 0.005 | **توجد فروق دالة** |

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 في مجموعة السطح الطاحن مهما كان موقع الرحى وفي عينة الدراسة السريرية كاملةً مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، وفي مجموعة السطح الدهليزي من مجموعة الأرحاء السفلية مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة السريرية، وذلك في مجموعة السطح الطاحن مهما كان موقع الرحى وفي عينة الدراسة السريرية كاملةً مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، وفي مجموعة السطح الدهليزي من مجموعة الأرحاء السفلية مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة.

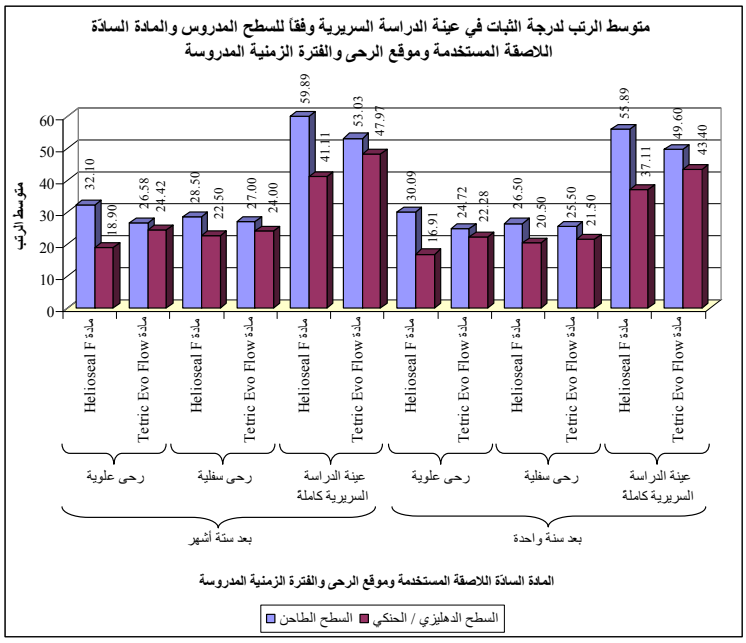
أما بالنسبة لباقي المجموعات الفرعية للسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في كل من المجموعات الفرعية المعنية في عينة الدراسة السريرية، وبدراسة قيم متوسطات الرتب نستنتج أن درجة الثبات في مجموعة مادة Helioseal F كانت أقل منها في مجموعة مادة Tetric EvoFlow وذلك في مجموعة السطح الدهليزي / الحنكي من مجموعة الأرحاء العلوية وفي عينة الدراسة السريرية كاملةً مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة.

## ➢ دراسة تأثير السطح المدروس على درجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقـاً لموقع الرحى والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة:

### - إحصاءات الرتب:

***جدول رقم (23) يبين متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للسطح المدروس وموقع الرحى والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.***

| المتغير المدروس = درجة الثبات | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الفترة الزمنية | موقع الرحى | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | عدد الأرحاء | | متوسط الرتب | |
| | | | السطح الدهليزي | السطح الدهليزي / الحنكي | السطح الدهليزي | السطح الدهليزي / الحنكي |
| بعد ستة أشهر | رحى علوية | مادة Helioseal F | 25 | 25 | 32.10 | 18.90 |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 25 | 25 | 26.58 | 24.42 |
| | رحى سفلية | مادة Helioseal F | 25 | 25 | 28.50 | 22.50 |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 25 | 25 | 27.00 | 24.00 |
| | عينة الدراسة السريرية كاملةً | مادة Helioseal F | 50 | 50 | 59.89 | 41.11 |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 50 | 50 | 53.03 | 47.97 |
| بعد سنة واحدة | رحى علوية | مادة Helioseal F | 23 | 23 | 30.09 | 16.91 |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 23 | 23 | 24.72 | 22.28 |
| | رحى سفلية | مادة Helioseal F | 23 | 23 | 26.50 | 20.50 |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 23 | 23 | 25.50 | 21.50 |
| | عينة الدراسة السريرية كاملةً | مادة Helioseal F | 46 | 46 | 55.89 | 37.11 |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 46 | 46 | 49.60 | 43.40 |




***مخطط رقم (17) يمثل متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للسطح المدروس وموقع الرحى والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.***

## - نتائج اختبار Mann-Whitney U:

***جدول رقم (24) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة السطوح الطاحنة ومجموعة السطوح الدهليزية / الحنكية في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً لموقع الرحى والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.***

| المتغير المدروس = درجة الثبات | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الفترة الزمنية | موقع الرحى | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | قيمة U | قيمة مستوى الدلالة المقدرة | دلالة الفروق |
| بعد ستة أشهر | رحى علوية | مادة Helioseal F | 147.5 | 0.000 | **توجد فروق دالة** |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 285.5 | 0.353 | لا توجد فروق دالة |
| | رحى سفلية | مادة Helioseal F | 237.5 | 0.0098 | **توجد فروق دالة** |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 275.0 | 0.077 | لا توجد فروق دالة |
| | عينة الدراسة السريرية كاملةً | مادة Helioseal F | 780.5 | 0.000 | **توجد فروق دالة** |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 1123.5 | 0.079 | لا توجد فروق دالة |
| بعد سنة واحدة | رحى علوية | مادة Helioseal F | 113.0 | 0.000 | **توجد فروق دالة** |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 236.5 | 0.351 | لا توجد فروق دالة |
| | رحى سفلية | مادة Helioseal F | 195.5 | 0.009 | **توجد فروق دالة** |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 218.5 | 950.0 | لا توجد فروق دالة |
| | عينة الدراسة السريرية كاملةً | مادة Helioseal F | 626 | 0.000 | **توجد فروق دالة** |
| | | مادة Tetric EvoFlow | 915.5 | 0.057 | لا توجد فروق دالة |

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 في مجموعة مادة Tetric EvoFlow مهما كان موقع الرحى وفي مجموعة مادة Tetric EvoFlow كاملةً مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة السطوح الطاحنة ومجموعة السطوح الدهليزية / الحنكية في مجموعة مادة Tetric EvoFlow من عينة الدراسة السريرية، وذلك مهما كان موقع الرحى ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة.

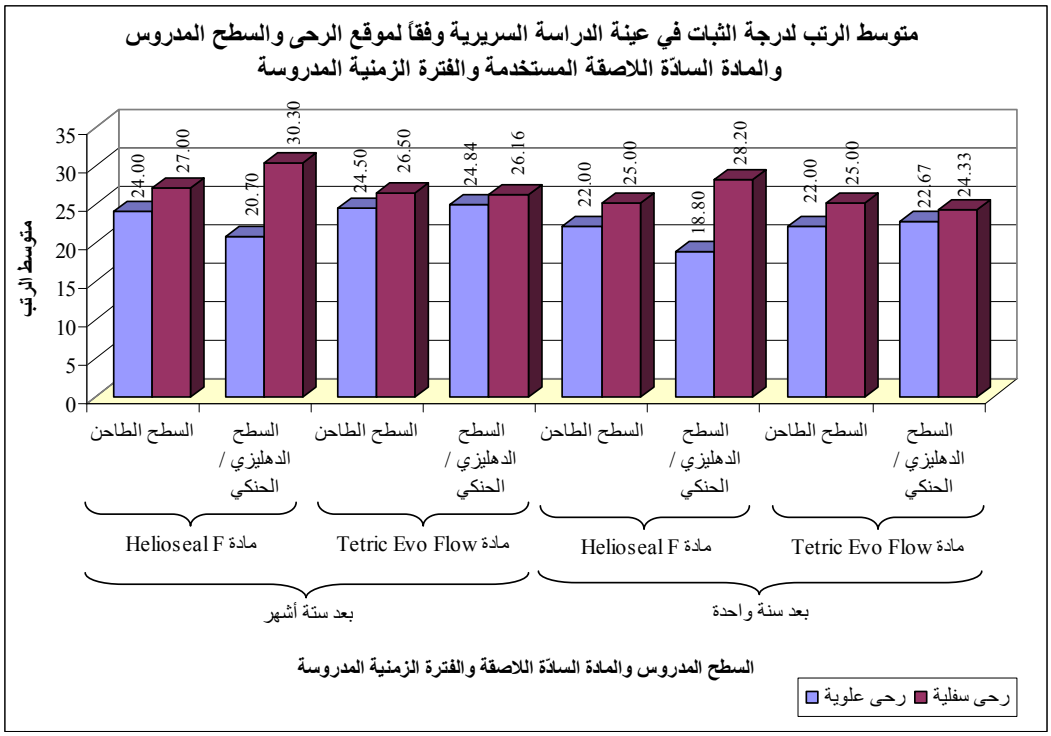
أما في مجموعة مادة Helioseal F مهما كان موقع الرحى ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة السطوح الطاحنة ومجموعة السطوح الدهليزية / الحنكية في مجموعة مادة Helioseal F مهما كان موقع الرحى ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة الدراسة السريرية، وبدراسة قيم متوسطات الرتب نستنتج أن درجة الثبات في مجموعة السطوح الطاحنة كانت أعلى منها في مجموعة السطوح الدهليزية / الحنكية في مجموعة مادة Helioseal F مهما كان موقع الرحى ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة الدراسة السريرية.

- **دراسة تأثير موقع الرحى (علوية/سفلية)على درجة الثبـات فـي عينـة الدراسـة السريرية وفقاً للسطح المدروس والمادة السادّة اللاصـقة المـستخدمة والفتـرة الزمنية المدروسة:**

- **إحصاءات الرتب:**

***جدول رقم (25) يبين متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً لموقع الرحى والسطح المدروس والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.***

| المتغير المدروس = درجة الثبات | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الفترة الزمنية | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | السطح المدروس | عدد الأرحاء | | متوسط الرتب | |
| | | | رحى علوية | رحى سفلية | رحى علوية | رحى سفلية |
| بعد ستة أشهر | مادة Helioseal F | السطح الطاحن | 25 | 25 | 24.00 | 27.00 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 25 | 25 | 20.70 | 30.30 |
| | مادة Tetric EvoFlow | السطح الطاحن | 25 | 25 | 24.50 | 26.50 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 25 | 25 | 24.84 | 26.16 |
| بعد سنة واحدة | مادة Helioseal F | السطح الطاحن | 23 | 23 | 22.00 | 25.00 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 23 | 23 | 18.80 | 28.20 |
| | مادة Tetric EvoFlow | السطح الطاحن | 23 | 23 | 22.00 | 25.00 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 23 | 23 | 22.67 | 24.33 |




***مخطط رقم (18) يمثل متوسط الرتب لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً لموقع الرحى والسطح المدروس والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.***

## - نتائج اختبار Mann-Whitney U:

***جدول رقم (26) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة الأرحاء العلوية ومجموعة الأرحاء السفلية في عينة الدراسة السريرية، وذلك وفقاً للسطح المدروس والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.***

| المتغير المدروس = درجة الثبات | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| الفترة الزمنية | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | السطح المدروس | قيمة U | قيمة مستوى الدلالة المقدرة | دلالة الفروق |
| بعد ستة أشهر | مادة Helioseal F | السطح الطاحن | 275.0 | 0.077 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 192.5 | 0.007 | **توجد فروق دالة** |
| | مادة Tetric EvoFlow | السطح الطاحن | 287.5 | 0.153 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 296.0 | 0.595 | لا توجد فروق دالة |
| بعد سنة واحدة | مادة Helioseal F | السطح الطاحن | 230.0 | 0.077 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 156.5 | 0.007 | **توجد فروق دالة** |
| | مادة Tetric EvoFlow | السطح الطاحن | 230.0 | 0.077 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 245.5 | 0.546 | لا توجد فروق دالة |

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 في مجموعة السطح الدهليزي الحنكي من مجموعة مادة Helioseal F مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة الأرحاء العلوية ومجموعة الأرحاء السفلية في مجموعة السطح الدهليزي الحنكي من مجموعة مادة Helioseal F مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة الدراسة السريرية، وبدراسة قيم متوسطات الرتب نستنتج أن درجة الثبات في مجموعة الأرحاء العلوية كانت أقل منها في مجموعة الأرحاء السفلية، وذلك في مجموعة السطح الدهليزي الحنكي من مجموعة مادة Helioseal F مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة الدراسة السريرية.

أما بالنسبة لباقي المجموعات الفرعية للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة الأرحاء العلوية ومجموعة الأرحاء السفلية، وذلك في كل من المجموعات الفرعية للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والسطح المدروس مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة الدراسة السريرية.

## ➢ دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة على درجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة:

### - إحصاءات الرتب:

***جدول رقم (27) يبين الرتب ذات الإشارة الجبرية لدرجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة وموقع الرحى والسطح المدروس.***

| موقع الرحى | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | السطح المدروس | عدد الأرحاء | | | متوسط الرتب | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | درجة الثبات بعد سنة واحدة < درجة الثبات بعد ستة أشهر | درجة الثبات بعد سنة واحدة > درجة الثبات بعد ستة أشهر | درجة الثبات بعد سنة واحدة = درجة الثبات بعد ستة أشهر | درجة الثبات بعد سنة واحدة < درجة الثبات بعد ستة أشهر | درجة الثبات بعد سنة واحدة > درجة الثبات بعد ستة أشهر |
| رحى علوية | مادة Helioseal F | السطح الطاحن | 0 | 0 | 23 | 0 | 0 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 2 | 0 | 21 | 1.5 | 0 |
| | مادة Tetric EvoFlow | السطح الطاحن | 1 | 0 | 22 | 1 | 0 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 1 | 0 | 22 | 1 | 0 |
| رحى سفلية | مادة Helioseal F | السطح الطاحن | 0 | 0 | 23 | 0 | 0 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 1 | 0 | 22 | 1 | 0 |
| | مادة Tetric EvoFlow | السطح الطاحن | 0 | 0 | 23 | 0 | 0 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 1 | 0 | 22 | 1 | 0 |
| عينة الدراسة السريرية كاملةً | مادة Helioseal F | السطح الطاحن | 0 | 0 | 46 | 0 | 0 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 3 | 0 | 43 | 2 | 0 |
| | مادة Tetric EvoFlow | السطح الطاحن | 1 | 0 | 45 | 1 | 0 |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | 2 | 0 | 44 | 1.5 | 0 |

- **نتائج اختبار Wilcoxon للرتب ذات الإشارة الجبرية:**

***جدول رقم (28) يبين نتائج اختبار Wilcoxon للرتب ذات الإشارة الجبرية لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرارات درجة الثبات بين الفترتين الزمنيتين (بعد ستة أشهر، بعد سنة واحدة)، وذلك وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة وموقع الرحى والسطح المدروس في عينة الدراسة السريرية.***

| موقع الرحى | المادة السادّة اللاصقة المستخدمة | السطح المدروس | قيمة Z المحسوبة | قيمة مستوى الدلالة المقدرة | دلالة الفروق |
|---|---|---|---|---|---|
| رحى علوية | مادة Helioseal F | السطح الطاحن | 0 | 1.000 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | -1.342 | 0.180 | لا توجد فروق دالة |
| | مادة Tetric EvoFlow | السطح الطاحن | -1.000 | 0.317 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | -1.000 | 0.317 | لا توجد فروق دالة |
| رحى سفلية | مادة Helioseal F | السطح الطاحن | 0 | 1.000 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | -1.000 | 0.317 | لا توجد فروق دالة |
| | مادة Tetric EvoFlow | السطح الطاحن | 0.000 | 1.000 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | -1.000 | 0.317 | لا توجد فروق دالة |
| عينة الدراسة السريرية كاملةً | مادة Helioseal F | السطح الطاحن | 0 | 1.000 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | -1.633 | 0.102 | لا توجد فروق دالة |
| | مادة Tetric EvoFlow | السطح الطاحن | -1.000 | 0.317 | لا توجد فروق دالة |
| | | السطح الدهليزي / الحنكي | -1.342 | 0.180 | لا توجد فروق دالة |

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المادة السادّة اللاصقة المستخدمة ومهما كان موقع الرحى ومهما كان السطح المدروس، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين الفترتين الزمنيتين (بعد ستة أشهر، بعد سنة واحدة) في عينة الدراسة السريرية، وذلك مهما كانت المادة السادّة اللاصقة المستخدمة ومهما كان موقع الرحى ومهما كان السطح المدروس.

# الباب الرابع

# المناقشة

# *Discussion*

4

## 4-1- مناقشة تصميم البحث:

تضمّن البحث دراستين: الأولى مخبرية والثانية سريرية.

كان الهدف من الدراسة المخبرية: تقييم ومقارنة التسرب الحفافي المجهري والانسيابية لكل من المادتين الراتنجيتين (Helioseal F) و(Tetric EvoFlow)عند تطبيقهما كمادة سادة للشقوق والوهاد. ولذلك تم اختيار الضواحك العلوية كعينة للدراسة المخبرية، لأنها الأسنان ذات الشكل التشريحي للوهاد والميازيب الأقرب للرحى الأولى الدائمة والتي يمكن توفرها سليمة. كما أنها غالباً ما تكون عند قلعها لأسباب تقويمية حديثة البزوغ، وبالتالي تكون البنية المينائية (عمر الميناء) لهذه الضواحك قريبة من بنية الأرحاء بين عمر6 و9 سنوات. وقد تمّ استبعاد الضواحك السفلية لعدم تشابه الشكل التشريحي لسطحها الإطباقي مع السطح الإطباقي للأرحاء الأولى الدائمة.

إن دراسة التسرب الحفافي المجهري مخبرياً، تقيّم مدى قوة الربط بين المادة السادة والسن (الميناء المخرشة). فالتسرب المجهري الحفافي يدل على الختم السيئ أو غير الكامل للحواف، والذي يسمح بدوره الى تطوّر النخور تحت المادة السادة.

يرى بعض الباحثين أنه كلما كانت المادة قادرة على اختراق الشق في العمق، كلما زاد سطح الارتباط بين المادة والميناء والذي قد يؤدي إلى ثبات لفترة أطول في الفم (Corona et al., 2005, Perez-Lajarin et al., 2003).

يمكننا التنبؤ بفعالية المواد السادة في الوقاية من النخر من خلال قدرتها على ملء وسد هذه الشقوق والوهاد بإتقان، وبقائها ثابتة سليمة بكاملها وملتصقة جيداً بالميناء لأطول فترة ممكنة. يعتبر سريرياً الثبات الكامل للمواد السادة مقياساً لنجاح الفعالية الوقائية من نخور الشقوق والوهاد والميازيب (Symons et al., 1996).

لذلك كان الهدف من هذه الدراسة السريرية المديدة Longitudinal clinical study : تقييم ومقارنة الثبات لكل من المادتين المستخدمتين في الدراسة المخبرية، ومتابعة ذلك سريرياً بعد 6 أشهر وبعد 12 شهر. وقد اختيرت الأرحاء الأولى الدائمة لأنها أول وأكثر

الأسنان الدائمة تعرضاً للنخور الإطباقية. وتعتبر هذه الدراسة مشابهة لما درسه (Jafarzadeh et al., 2010)

لقد جاءت فكرة البحث من أهمية دور المادة السادة في الوقاية من نخور الشقوق والوهاد وخاصة في فترة السنوات الثلاث الأولى بعد بزوغ الأرحاء الأولى الدائمة الفترة الأكثر تعرضاً للإصابة بالنخر(Axelsson, 2004). ولذلك كانت أعمار الأطفال في عينة الدراسة السريرية تتراوح مابين 6 و9 سنوات حيث تنخفض الفائدة من تطبيق المواد السادة على الأرحاء الأولى الدائمة بالأعمار ما فوق التسع سنوات، حيث أعلن مجلس الأبحاث السنية أن المادة السادة يجب أن تطبق بشكل أساسي على الأرحاء خلال 3-4 سنوات بعد البزوغ، وذلك بعد أن بيّنت الدراسات أن أعلى نسبة نخور إطباقية تصيب الأسنان أول ثلاث سنوات من البزوغ. ثم بينت دراسات لاحقة أن النخور الإطباقية تستمر حتى سن البلوغ ولكن بنسب أقل نقلاً عن (Feigal and Donly, 2006) .

استخدمت المواد الرابطة كعامل وسيط بين سطح السن والمادة السادة، وقد نُصح بهذه المواد بسبب خاصية لزوجتها المنخفضة التي يفترض أن تزيد انسيابية المادة الراتنجية وتغلغلها في الشقوق والوهاد الإطباقية، مما يحسِّن ثبات المادة السادة ذات القوام اللزج (Duangthip and Lussi, 2003c).

تمّ استخدام الراتنج المركب السيال كمادة سادة، والذي زاد استخدامه في الآونة الأخيرة في العيادات السنية بشكل عام للاستفادة من لزوجته القليلة ومرونته وسهولة استعماله، كما أن مقاومته للاهتراء تعتبر أفضل من المادة السادة الراتنجية غير المملوءة . (Chaitra et al., 2010)

تم في هذه الدراسة تقييم فعالية كل من المادتين السادتين في حماية الشقوق من النخر من خلال دراسة العوامل الأكثر أهمية وهي: التسرب الحفافي المجهري والانسيابية والثبات، ومقارنة النتائج لمعرفة أيهما قد تكون أفضل.

إن المادة السادة Helioseal F (بحسب تعليمات الشركة المصنعة )هي مادة سادة ذات أساس راتنجي تحوي على مادة مالئة غير عضوية بنسبة (40.5%) تطبق على

الشقوق والوهاد للضواحك والأرحاء المؤقتة والدائمة بهدف حمايتها من النخر، ويتم تطبيقها على الميناء المخرشة بدون مادة رابطة. أما الـــTetric EvoFlow فهو (بحسب تعليمات الشركة المصنعة) مركب راتنجي قوامه سيال يحوي على مادة مالئة غير عضوية بنسبة (62%) ويمكن استخدامه كطبقة مبطنة للحفر الترميمية من الصنف الأول الثاني، وكمادة مرممة للحفر الأمامية من الصنف الثالث والرابع، والصنف الخامس وكل الترميمات الصغيرة. ويتم تطبيق الراتنج مع مادة رابطة لزيادة قوى الإرتباط بين المادة الراتنجية والميناء السني وتسهيل انسيابيتها داخل الشق بتمديد لزوجته.

تم اختيار المادتين الراتنجيتين والمادة الرابطة من الشركة نفسها، الأمر الذي يقلل إمكانية الإختلافات العائدة للطريقة المتبعة في التصنيع من قبل كل شركة منتجة. فالمادتان تتصلبان بتعريضهما للضوء المرئي، والشركة تذكر الزمن نفسه اللازم لتصليب للمادتين، كما أن المادتين تتمتعان بلون أبيض كامد مغاير للون السن، مما يسهل تمييز المادة عن النسج السنية وبالتالي يسهل كشف أي نقص أو أي ضياع مقارنة مع المواد ذات الألوان الشفافة أوالألوان المماثلة للون السن أو إمكانية التحيز لإحدى المادتين. كما تحتوي المادتان والمادة الرابطة على الفلور (Simonsen, 1991).

## 4-2- مناقشة طريقة العمل:

في الدراسة المخبرية تم الالتزام بطريقة عمل موحدة على كل الأسنان. فقبل تطبيق المادة السادة تم تنظيف السطح الطاحن لكل ضاحك وتهيئته للتخريش الحمضي ثم وحفظه بمحلول الكلورامين 0.5%، كما في طريقة عمل كلّ من (Herle et al., 2004) (Souza-Junior et al., 2012) وبعد تطبيق المادة أُخضعت الأسنان للدورات الحرارية: 500 دورة حرارية بين درجة 5c و55c وكان زمن البقاء 30 ثانية في كل حوض وبشكل يشبه التبدلات الحرارية في الوسط الفموي، كما في دراسة (Askarizadeh et al., 2008, Pardi et al., 2005, Gungor et al., 2003). ثمّ طُليت بطلاء الأظافر باستثناء المادة السادة ومساحة بعرض 1 ملم حول محيطها، وذلك لعزل كامل السن عن المادة الصباغية وحصر فعالية الأخيرة حول المادة السادة. وغُمرت الأسنان بأزرق الميتيلين 1% لمدة 24 ساعة كما هو مستخدم عند (Topaloglu Ak and Riza Alpoz, 2010).

ولكشف التسرب الصباغي الذي قد يحصل بين سطح السن والمادة السادة، تم قطع كل ضاحكة طولياً بالاتجاه الدهليزي اللساني عند مركز الميزاب، وبالتالي تمّ الحصول على شطرين مختلفين لكل سن. ثم تمّ التصوير بكاميرا رقمية للسطوح الداخلية لشطري كل سن، وأُدخلت الصور إلى الحاسوب. إن هذه الطريقة هي الأكثر استخداماً لتقييم التسرب الحفافي المجهريبدراسة تسرّب صباغ أزرق الميتيلين تحت المادة السادة عند حوافها بسهولة عند قراءة الصور على شاشة الحاسوب، كما تساعد هذه الطريقة من نسبة المادة التي تملأ الشق والتحري عن وجود أي نقص أو فراغ يدّل على ضعف انسيابها.

أما في الدراسة السريرية وقبل تطبيق المادة السادة تمّ تطبيق العزل بالحاجز المطاطي ثُمّ تمت إزالة اللويحة الواضحة والفضلات عن سطح السن باستخدام الفرشاة المحملة على قبضة ميكروتور فقط. فقد بيّن Gillicrist وزملاؤه عام 1998 نقلاً عن (Simonsen, 2002) عندما قيّموا ثبات المادة السادة خلال سنة، بعد تنظيف الأسنان بالمقارنة بين التفريش الجاف والتفريش باستخدام المعجون على الآلات الدوارة، فتبيّن أنه لا يوجد فرق في ثبات المادة السادة باستخدام كلا الطريقتين، وأن التنظيف بالخفان

لا يزيد قوى ارتباط هذه المواد ولا يزيد معدل ثباتها، فقد اعتُبر أن التخريش الحمضي لوحده كفيل بازالة الغشاء المكتسب وتنظيف الشقوق والوهاد، ومن جهة أخرى تبين أن جزيئات الخفان تبقى عالقة في عمق الشق حتى بعد الغسل بتيار ماء قوي وهذا يمنع الحمض والمادة السادة من النفوذ الى العمق. لذلك اقتُرح التفريش الجاف كبديل للمعاجين المنظفة ثم غسل الأسنان بتيار من الماء والهواء.

تمت دراسة الثبات بعد تطبيق المادتين Helioseal F وTetric EvoFlow على الأرحاء الأربعة الأولى الدائمة للطفل نفسه للتخلص من الإختلافات في البيئة الفموية المحيطة، والأختلافات السلوكية والوراثية بين فرد وآخر(Poulsen et al., 2001, Weintraub, 1989)، وباستخدام نموذج الأزواج المتناظرة ضمن الفك الواحد والمتصالبة مع الفك المقابل تفادياً للاختلافات التشريحية للأسنان، أي تم تطبيق كل مادة على رحى علوية ورحى سفلية متصالبتين بشكل عشوائي بين اليمين واليسار وبأعداد متساوية. ولذلك تمت المقارنة دون احتمال التحيّز لإحدى المادتين.

تمّ تخريش الميناء بتطبيق سائل التخريش الحمضي لمدة 20 ثانية (Sanders BJ,2011). فالسائل أقل لزوجة من المادة المخرشة الهلامية، وقدرته الانسيابية أفضل إلى المناطق العميقة.

بعد دراسات عديدة حول زمن ونسبة التخريش الحمضي توصّل (Eidelman et al., 1988) أن نسبة ثبات المادة السادة عند تطبيق حمض الفوسفور 37% لمدة 20 ثانية لم تختلف عن نسبة الثبات عندما طُبّق التخريش لمدة 60 ثانية. بينما يرى آخرون (Norling, 2008) أن زمن تخريش الميناء يختلف حسب تعرض السن للفلور وحسب نسبة الحمض في المحلول. فالأسنان المعرضة للمّس الفلوري تحتاج كما الأسنان المؤقتة لزمن تخريش أطول. ويرى أن 15 ثانية كافية لتخريش الميناء بالحمض الهلامي، فهذا يحافظ على الميناء ويوّفر الوقت.

تم تصليب المادة لمدة 40 ثانية، ففي دراسة لـــ De Craene وزملائه عام 1989 نقلاً عن (Gungor et al., 2002) درس خلالها التقييم السريري للتصلب الضوئي المادة السادة Helioseal، فوجد أن 40 ثانية هو الزمن المناسب لتأمين تصليب كاف للمادة

السادة. كما بيّن (Santini et al., 2012) أن درجة التحولConversion Degree تتطلب زمن أكبر عند استعمال الـــ QTH (Quartz-tungeste halogen) من الزمن اللازم عند استخدام LED (light Emitting Diode). وأن الكومبوزيت العاتم Opaque يحتاج لوقت إضافي للتحول، حيث أن درجة التحوّل غير الكاملة تؤثر سلباً على الثبات.

تم الاعتماد في تقييم التسرب الحفافي المجهري والانسيابية على معايير الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس مع الالتزام بطريقة موحدة للعمل. كما هو الحال في دراسة (Kusgoz et al., 2010, Duangthip and Lussi, 2003a) و(Courson et al., 2003, Kusgoz et al., 2010).

وقد تم استخدام الصور لتحديد نموذج الشق وتقييم درجة إندخال أوانسياب المادة السادة ضمن الشق كما هو معتمد لدى (Duangthip and Lussi, 2003a).

ولقد تم اعتبار المادة الرابطة والراتنج المركب السيال كتلة واحدة وقد تم التقييم على هذا الأساس فلا نستطيع الفصل بينهما. أما في الدراسة السريرية فقد تمّت متابعة ثبات كل مادة بعد 6 أشهر وبعد سنة من تطبيقها، وذلك وفق معايير الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس: 0- ضياع كامل، 1-ثبات جزئي، 2-ثبات كامل، كما هو مستخدم عند (Mascarenhas et al., 2008, Jafarzadeh et al., 2010).

## 4-3- مناقشة نتائج الدراسة المخبرية:

### 4-3-1 مناقشة تأثير نوع المادة السادّة اللاصقة المستخدمة على درجة التسرب الحفافي المجهري وفقاً لنوع الشق:

بينت نتائج هذه الدراسة عن عدم وجود فروق دالة إحصائياً في تكرارات درجة التسرب الحفافي المجهري بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow. قد يعود السبب إلى أن وجود المادة الرابطة مع الراتنج السيال قد جعل درجة ارتباط كل من المجموعتين مع الميناء المخرشة متقاربة.

توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Aguilar et al., 2007). لم يجد الباحث وزملاؤه فرقاً دالاً إحصائياً لدرجة التسرب الحفافي المجهري بين المادة السادة التقليدية Fluroshield والراتنج المركب السيال Tetric Flow Chroma بعد الدورات الحرارية والكيميائية. باستثناء الغمر في حامض الخليك، حيث قدّم Tetric Flow Chroma ثباتاً أكبر من ثبات الـــ Fluoroshield.

كذلك توافقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Bahrololoomi et al., 2011) الذين قيّموا التسرب المجهري للراتنج المركب السيال Tetric Flow والمادة السادة التقليدية Helioseal F مع أو بدون استخدام المادة الرابطة Excite تحت المادتين، فلم يجدوا فروقاً دالة إحصائياً بين المجموعات (الراتنج المركب السيال مع المادة الرابطة والمادة السادة مع المادة الرابطة والمادة السادة بدون المادة الرابطة) بينما كانت درجة التسرب الحفافي المجهري كبيرة عند تطبيق الراتنج المركب السيال بدون مادة رابطة.

توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Dukic et al., 2009) وزملائه الذين قارنوا التسرب الحفافي المجهري بين المادة السادة Grandio Seal والكومبوزيت السيال X-Flow ، ولم يجدوا فرقاً دالاً إحصائياً بين المجموعتين بدون تأثير الأوزون، بالرغم من أن درجة التسرب الحفافي المجهري للراتنج المركب كانت أقل منها للمادة السادة.

اختلفت نتائج هذه الدراسة عن نتائج دراسة (Cehreli and Gungor, 2008) الذين درسوا تأثير التخزين الطويل الأمد (4 سنوات) في الماء على التسرب المجهري الحفافي للمادة السادة (Helioseal F) ،عند تطبيقها على السطوح الطاحنة لأرحاء ثالثة مع وبدون عوامل الربط المختلفة. أظهرت نتائج استخدام طريقة التخريش المينائي ثم الغسل ثم تطبيق المادة اللاصقة بمختلف أنواعها ثم تطبيق المادة السادة Helioseal F، تسرباً حفافياً أقل بكثير مقارنة مع تلك التي طبقت بعد التخريش الحمضي فقط، أو بعد تطبيق المادة الرابطة ذاتية الخريش بغض النظر عن مدة التخزين. كما أظهرت السادات المطبقة بدون مادة رابطة تسرباً حفافياً أكبر بكثير بعد أربع سنوات. كما وجدوا زيادة كبيرة في معدلات التسرب في جميع الفئات خلال 4 سنوات تخزين في مياه الاختبار. وكانت خلاصة دراستهم زيادة كبيرة في معدلات التسرب المجهري الحفافي للمادة السادة Helioseal F على المدى الطويل مع أوبدون عوامل الربط المختلفة.

اختلفت نتائج هذه الدراسة عن نتائج (Asselin et al., 2008) حيث قارن بين ثلاثة تطبيقات مختلفة للمادة السادة اللاصقة: في المجموعة الأولى: تمّ تكييف الميناء بحمض الفوسفور38%، وفي المجموعة الثانية تمّ تطبق حمض الفوسفور مع المادة الرابطة، وفي المجموعة الثالثة تمّ استخدام مادة رابطة ذاتية التخريش. وبيّنت نتائجه أن تطبيق طبقة من المادة الرابطة تحت المادة السادة، جعل التسرب الحفافي المجهري أقل بكثير من الطريقة التقليدية: التخريش بحمض الفوسفور وحده.

لم تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Francescut and Lussi, 2006) الذين قارنوا التسرب الحفافي المجهري بين المادة السادة غير المملوءة (Delton opaque)، وبين مجموعة الراتنج المركب السيال (X-flow) مع المادة الرابطة (Prime & Bond NT). حيث قدّمت مجموعة الراتنج المركب السيال تسرباً حفافياً أقل، وذلك بعد تكييف الشقوق بثلاثة طرق مختلفة ووجدوا أن طرق التحضير الميكانيكية قبل تطبيق المادة السادة لم تعزز الأداء النهائي لها.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Singh and Pandey, 2011) عندما قارنوا درجة التسرب الحفافي المجهري بين المادة السادة الراتنجية التقليدية، والراتنج المركب السيال، والراتنج المركب النانو. فوجدوا أن الراتنج المركب السيال كان الأكثر تسرباً (لم يطبّق المادة الرابطة)، أما المادة السادة التقليدية فكانت أقل تسرباً وكان النانو في الوسط.

## 4-3-2- مناقشة تأثير نوع الشق على درجة التسرّب الحفافي:

بيّنت نتائج هذه الدراسة أن نوع الشق لم يؤثر على درجة التسرب الحفافي المجهري مهما كانت المادة السادة المطبقة.

توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Duangthip and Lussi, 2003a) عندما درسوا تأثير تنظيف الشقوق والميازيب بأساليب مختلفة على درجة التسرب الحفافي. فلم يجدوا فروقاً دالة إحصائياً في درجة التسرب بين مختلف أشكال الشقوق العميقة والضحلة، بالرغم أن مجموعة طريقة الصقل بالهواء مع استعمال العامل المجفف، أعطت درجة تسرب حفافي مجهري أقل من باقي المجموعات.

كذلك توافقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Marks et al., 2009) الذي قيّم تأثير عامل الالصاق وعامل الشكل التشريحي للشقوق على التسرب المجهري الحفافي. فوجد أن الشكل التشريحي للشقوق ونموذج الشق لم يكن له تأثير على التسرب الحفافي المجهري مع وبدون تطبيق المادة الرابطة.

## 4-3-3- مناقشة تأثير المادة السادّة اللاصقة المستخدمة على درجة الانسيابية:

دلّت نتائج هذا البحث عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الانسيابية بين مجموعة المادة السادة Helioseal F ومجموعة الراتنج المركب السيال Tetric EvoFlow. قد يعود السبب إلى تطبيق المادة الرابطة ذات اللزوجة المنخفضة وتصليبها قبل تطبيق الراتنج السيال، مما أعطى للمجموعة صفات انسيابية مقاربة لمجموعة المادة السادة الراتنجية.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Dukic et al., 2009) وزملائه الذين قارنوا الانسابية بين المادة السادة Grandio Seal والكومبوزيت السيال X-Flow ، ولم يجد فروقاً ذات دلالة إحصائية في درجة اختراق المادة في العمق بين المجموعتين.

كذلك توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Aguilar et al., 2007) الذي قارن نتائج تطبيق المادة السادة للراتنجية التقليدية (Fluroshield) والراتنج المركب السيال Tetric Flow Chroma على السطوح الطاحنة لـــ30 ضاحكاً مقلوعاً. أظهرت المادتان نتائجاً متماثلة بالنسبة لاختراق المواد داخل الشق الإطباقي المركزي.

بينما لم تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Irinoda et al., 2000). بعدما بيّنت نتائجه بالمجهر الإلكتروني الماسح SEM أن المادة السادة ذات اللزوجة المنخفضة Teethmate A اخترقت الميزاب بشكل كامل، وشكّلت طبقة الراتنج المندخل في ميناء الضواحك السفلية المخرشة، بينما لم تتمكن المادة السادة ذات اللزوجة العالية (Prisma-Shield and Concise White Sealant) من الاختراق الكافي ضمن التخريشات المينائية لضمان ختم حفافي جيد.

كذلك اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Singh and Pandey, 2011) عندما قارنوا بين المادة السادة الراتنجية التقليدية، والراتنج المركب السيال، والراتنج المركب النانو، من حيث درجة اختراق فكان أفضلها النانو وأقلها اختراقاً كان الراتنج السيال.

قد يكون سبب الاختلاف مع الدراستين السابقتين هو عدم تطبيق المادة الرابطة المرققة تحت المادة السادة ذات اللزوجة العالية.

## 4-3-4- مناقشة تأثير نوع الشق على درجة الانسيابية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة:

مهما كان نوع الشق لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الانسيابية بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة المخبرية.

في الشقوق العميقة ذات الأشكال Y1 وY2 نجد أن التنظيف بالفرشاة لم يساعد على إزالة البقايا العضوية والطعامية المنحبسة ما وراء الإنقباض العنقي، وهذه البقايا لم تسمح للحمض المخرش وبالتالي للمواد السادة في التغلغل إلى عمق الشق. لذلك تمّ اعتبار قاع الشق في الشقوق العميقة الممتلئة بالبقايا العضوية، أخفض نقطة يمكن للمواد الوصول إليها.

عند قيام (Brown et al., 1988) وزملائه بدراسة مقارنة بين الشكل السائل والشكل الهلامي لحمض الفوسفور المخرش للميناء وقدرته على الانسيابية والتغلغل ضمن الشقوق الإطباقية(حيث قيّموا عمق اختراق الحمض للشق باستخدام عينات مقطوعة تحت المجهر الإلكتروني الماسح) وجدوا أنماطاً مختلفة من التخريش في قاعدة الشق، ولم يلاحَظ أي نمط على بعد 15 ميكرون من القاعدة، بل وجدوا بقايا حطام تمنع الحمض بشكل جزئي أو كلي من الوصول إلى القاعدة. وتمثلت النتيجة بأنه لم يلاحظ أي فروق دالة إحصائياً على اختراق كل من الشكل الهلامي أو السائل لحمض الفوسفور في العمق داخل الشق.

لم تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Grewal and Chopra, 2008) الذين درسوا تأثير الشكل التشريحي للشق على اختراق المادة السادة له، وعلى انطباقها الحفافي داخل الشق. فوجدوا أن انسياب المادة واختراقها لشقوق الضواحك ذات التشريحي U-V كانت في الحد الأقصى. أما الانسيابية في الشقوق العميقة ذات الشكل I-Y كانت ضعيفة جدا. ولم يؤثر زمن بزوغ السن على اختراق المادة.

لم تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Marks et al., 2009) عندما قيّم تأثير عامل الالصاق وعامل الشكل التشريحي للشقوق على عمق اندخال المادة السادة، ووجد أن هناك تأثير لنوع الشق على درجة اختراقها وانسيابها داخل الميزاب.

كذلك لم تتوافق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Duangthip and Lussi, 2003a) الذي وجد أن هناك علاقة واضحة بين درجة اختراق المادة في العمق وشكل الشق.

ربما يعود سبب الإختلاف في النتائج مع الدراستين السابقتين، أن الباحثين قد استخدموا طرقاً مختلفة لتكييف الشقوق المينائية، مما فتح الطريق أمام المواد للتغلغل في الشقوق العميقة.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Barnes et al., 2000) عندما قيّم العلاقة بين لزوجة المادة السادة وقدرتها على منع التسرب الحفافي المجهريوتشكيل فراغ بينها وبين السن، فلم تظهر الدراسة أي تأثير للزوجة المادة وخصائص السيولة على قدرة الختم أو تشكيل الفراغ.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كل من (Francescut , Courson et al., 2003 and Lussi, 2006) و(Marks et al., 2009) في أن الانسيابية والتسرب الحفافي المجهريهما مظهران مختلفان لا علاقة للواحد بالآخر. ففي هذه الدراسة حصل تسرب حفافي للمادة الصباغية في العينات حيث كانت إنسيابية المادة السادة كاملة حتى عمق الشق.

## 4-4- مناقشة نتائج الدراسة السريرية:

### 4-4-1- مناقشة تأثير المادة السادّة اللاصقة المستخدمة على درجة الثبات وفقاً للسطح المدروس وموقع الرحى والفترة الزمنية المدروسة:

بلغت نسبة الثبات الكامل بعد مرور 6 أشهر للمادة السادة الراتنجية Helioseal F وللمركب الراتنجي السيال Tetric EvoFlow على السطح الطاحن للأسنان العلوية والسفلية على التوالي (94%) و(96%) وبلغت نسبة الثبات بعد12 شهراً (93.5%) لكلتا المادتين، دون وجود فروق ذات دلالة إحصائية، وكذلك لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في عينة الدراسة السريرية في مجموعة السطح الدهليزي من مجموعة الأرحاء السفلية مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة. إذ بلغت بعد 6 أشهر على التوالي(76%) و(88%)، وبعد 12 شهراً (73.9%) و(82.6%). ربما يعود سبب هذا التشابه إلى أن تطبيق المادة الرابطة مع الراتنج جعل خصائصه الفيزيائية أقرب إلى المادة السادة الراتنجية.

أما بالنسبة لمجموعة السطح الحنكي في الأرحاء العلوية نرى أن درجة الثبات في مجموعة مادة Helioseal F (40%) كانت أقل منها في مجموعة مادة Tetric EvoFlow (84%) بعد 6 أشهر، وكذلك بعد 12 شهراً وبلغت (34.8%) و(78.3%) على التوالي. وبالتالي اختلفت نسبة الثبات الكامل بين المادتين على السطح دهليزي/حنكي في العينة السريرية كاملة. فكانت نتيجة الثبات الكامل للمادة السادة الراتنجية Helioseal F بعد6 اشهر (58%)، وللمركب الراتنجي السيال Tetric EvoFlow (86%) وبلغت بعد 12 شهراً على التوالي (54.3%) و(80.4%).

توافقت نتائج هذه دراسة مع نتائج دراسة (Pinar et al., 2005) وزملائه الذين درسوا تقييم تأثير عامل الربط وحيد العبوة على نجاح المادة السادة. حيث طبقوا المادة السادة (Fissurit F/Voco) نفسها مع وبدون المادة الرابطة (One Coat Bond/Coltene)

على السطح الطاحن للأرحاء الأولى السليمة ل30 تلميذاً تراوحت أعمارهم بين 8- 10 سنوات، وقد تمّت المراقبة على مدى 3و6 و12 و 24 شهراً. فبيّنت نتائج دراستهم عن عدم وجود فروق دالة إحصائياً مع وبدون استخدام المادة الرابطة فيما يتعلق بسلامة الحواف أو تلونها، أوشكلها التشريحي. واستنتج بعد المراقبة لمدة سنتين أن تطبيق المادة الرابطة تحت المادة السادة، لم يؤثر تأثيراً كبيراً على النجاح السريري للمادة السادة.

كذلك توافقت نتائج هذه دراسة مع نتائج دراسة (Jafarzadeh et al., 2010) الذي راقب على مدى 12 شهراً درجة ثبات كل من الراتنج المركب السيال (Filtek Supreme XT Flowable Restorative) وقارنه مع ثبات المادة السادة الراتنجية التقليدية (Concise Light Cure White Sealant)، بعد تطبيقهما على السطح الطاحن ل80 رحى دائمة لـــ 40 طفلاً تراوحت أعمارهم بين 6 و9 سنوات. وقد تم إجراء التقييم السريري للمواد بعد 3 و6 و12 شهراً. بالنسبة لكلتا المادتين، لم يكن هناك فقدان تام للواصق على مدى 12 شهر. ولم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين ثبات المادتين في كل فترة المتابعة. مع العلم أنه لم يستخدم المادة الرابطة تحت الراتنج المركب.

توافقت نتائج هذه دراسة مع نتائج دراسة (نوايا 2009) حيث كانت نسبة الثبات الكامل للمادة السادة المطبقة على السطح الطاحن باستخدام المادة الرابطةPQ1 (100%) أعلى من نسبة المادة السادة المطبقة بدون مادة رابطة (90 %) بعد 6 أشهر من التطبيق لكن دون وجود فروق دالة إحصائياً.

وتوافقت نتائج هذه دراسة مع نتائج دراسة (Dukic and Glavina, 2007) عند مقارنته لدرجة ثبات ثلاث مواد كسادة لاصقة للشقوق والوهاد : المادة السادة Helioseal Clear Chroma والمادة السادة Teethmate F1 والمركب الراتنجي السيال Tetric Flow مع المادة الرابطة. حيث تمّ تطبيق المواد على السطح الإطباقي ل100 رحى دائمة عند41 مريضا تتراوح أعمارهم بين 7-17 سنة وتمّت مراقبة الثبات خلال فترة 24 شهراً . قد حصلت مجموعة الراتنج المركب السيال Tetric Flow على أعلى درجة ثبات كامل 76.5%، ثم مجموعة الـــHelioseal 66.7%، وTeethmate F1 60.6%. لكن دون فروق ذات دلالة إحصائية.

وكذلك توافقت نتائج هذه دراسة مع نتائج دراسة (Dukic Walter, 2007) الذي قيّم6 أنواع مختلفةمن المواد السادة (Teethmate F1, Admira Seal, Helioseal Clear Chroma, Fissurit FX) والراتنج المركب السيال مع المادة الرابطة (Admira Bond+Admira Flow, Excite+Tetric Flow) كمواد سادة على أرحاء أطفال تراوحت أعمارهم من 6–15 سنة، ومراقبتهم خلال 12 شهراً لتقييم الثبات. فحصلت مجموعة الـــ (Tetric Flow) على أفضل نتائج ثبات كامل لكن دون وجود فروق دالة إحصائياً.

توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Mascarenhas et al., 2008) وزملائه، حيث وجدوا أن تطبيق الـــ primer and bond تحت المادة السادة لم يعزز من ثباتها، وذلك عندما طبّقوا الـــ (3M Scotch Bond) تحت المادة السادة على الأرحاء الأولى الدائمة عند مجموعة من أطفال الكويت تتراوح أعمارهم من 6 –9– سنوات. وتم التقييم بعد سنة وبعد سنتين. فلم يجدوا فرقاً في ثبات المادة السادة مع وبدون المادة الرابطة ولا في حدوث النخور.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Corona et al., 2005) حين قيّم معدل ثبات الراتنج الترميمي السيال (Flow-It مع المادة الرابطة Bond1) المستخدم كمادة سادة للشقوق والوهاد، مقارنة مع المادة السادة التقليديةFluroshield على مدى عام. طُبقت المواد باستخدام تصميم نصف الفم،على160 رحى: 80 رحى مؤقتة و 80 في الأسنان الدائمة لـــ40 طفلاً تراوحت أعمارهم ما بين 4 و7 سنوات. فحصل على ثبات كامل لمدة عام للراتنج المركب السيال Flow-It. ولم يجد أي ضياع للمادة السادة Fluroshield خلال 6أشهر بينما لوحظ ضياع جزئي لرحتين بعد سنة ولكن دون وجود فروقاً دالة إحصائياً.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Nogourani et al., 2012) وزملائه الذين درسوا تأثير نظامين من المواد اللاصقة:Adper Single Bond، وهي من خطوتين تخريش وشطف أو غسل والـــClearfil SE Bond وهو من خطوتين ذاتي التخريش. جرت الدراسة على 35 طفلا تتراوح أعمارهم بين 6–8 سنوات طبقت المادة على الميازيب الأنسية وعلى للأرحاء العلوية حديثة البزوغ لدراسة ثباتها. تم إجراء التقييم السريري

خلال3 أشهر و6 و12 شهر مع وبدون هاتين المادتين. وتم استخدام المواد الرابطة تحت المادة السادة في كل حالة الأسنان المعزولة والملوثة. ووجد أن المواد الرابطة قد حسنت ثبات المادة السادة. ووجد أن مادة الـــ Clearfil SE Bond أقل حساسية للتلوث بالرطوبة.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج الباحث (Oba et al., 2012) عندما قارن بين نوعين من الراتنج المركب السيال الترميمي Admira Flow و Grandio Flow مع نوع من السادة الراتنجية التقليدية Fissurit F، وذلك على السطح الطاحن ل122 رحى بازغة كلياً لدى 35 مريض تراوحت أعمارهم بين 9–20 سنة. فلم يكن هناك أي فارق ملاحظ بين المجموعات الثلاث من حيث تطوّر النخور لكن كانت مجموعتا الراتنج المركب أقل ثباتاً من المادة السادة الراتنجية. قد يعود سبب هذا الاختلاف إلى أن الباحث لم يستخدم المادة الرابطة تحت الراتنج، كما أنه استخدم اللفافات القطنية للعزل وليس الحاجز المطاطي.

## 4-4-2- مناقشة تأثير نوع السطح المدروس على درجة الثبات وفقاً لموقع الرحى والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة:

في هذه الدراسة تم تقييم كل سطح من السطوح التي طُبّقت عليها المادة على حدا: وتعتبر هذه الدراسة متميِّزة في هذا المجال وتعطي تقييماً سليماً لأداء المادة السادة مقارنة بالدراسات التي تلجأ إلى تطبيق وتقييم ثبات المادة في السطوح الطاحنة فقط دون شمول السطوح الحنكية /الدهليزية (Weintraub, 1989). بيّنت الدراسة أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow ، وذلك في مجموعة السطح الطاحن مهما كان موقع الرحى، وفي عينة الدراسة السريرية كاملةً وفي مجموعة السطح الدهليزي من مجموعة الأرحاء السفلية مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة.

بينما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة مادة Helioseal F ومجموعة مادة Tetric EvoFlow في مجموعة السطح الحنكي من مجموعة الأرحاء العلوية مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، وبدراسة قيم متوسطات الرتب وجد أن درجة الثبات في مجموعة مادة Helioseal F كانت أقل منها في مجموعة مادة Tetric EvoFlow.

قد يكون وجود عامل الربط ExciTE F قد ساعد في زيادة معدل ثبات الراتنج المركب السيال على معدل ثبات المادة السادة الراتنجية على مدى 12 شهراً في مجموعة السطوح الحنكية العلوية، وذلك من خلال زيادة قوى الارتباط مع الميناء المخرشة، والذي قد يكون السبب في زيادة قدرة المادة على تحمل الإجهاد الإطباقي. وقد يكون لنسبة المادة المالئة الأكبر في الراتنج المركب السيال دورا في جعلها أكثر مقاومة للإهتراء.

لاحظ الباحثون الذين حصلوا على معدلات ثبات أعلى في الشقوق الطاحنة للأرحاء العلوية والسفلية مقارنة بالوهاد الدهليزية السفلية والميازيب الحنكية العلوية، أن البنى التشريحية للأخيرة غالباً ما تكون بدئية وغير متطورة أو ضحلة وبالتالي وذات قدرة ضعيفة على التثبيت الميكانيكي(Selwitz et al., 1995)، بالإضافة الى صعوبة الوصول إليها وتطبيق المادة السادة فيها بدقة، مقارنة بالشقوق الطاحنة (Bravo et al., 1996).

اعتبر (Simonsen, 1991) أن نسبة كبيرة من الميازيب الحنكية العلوية والوهاد الدهليزية السفلية ضحلة أو ملساء، وهذا ما دفعه إلى عدم إدخالها بالتقييمات السريرية التي طبقها على المادة السادة.

تتعرض المادة السادة للشقوق والوهاد الطاحنة لقوى ضغط إطباقية وقوى شد تبددها الجدران الجانبية للمنحدرات الحدبية حامية بذلك المادة السادة، بينما نلاحظ تحرر قوى الشد على الميازيب الحنكية والوهاد الدهليزية السفلية التي تكون غير محمية بأي جدار لمواجهة القوى الإطباقية، الذي قد يؤدي لفصل المادة عن النسج السنية وبالتالي يفسر قلة الثبات في هذه السطوح (شاهين،1999). وهذا ما قد يفسر وجود فروق دالة إحصائياً بين المادتين في الدراسة الحالية.

اتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة (شاهين،1999) التي أجرتها لمقارنة ثبات المادة السادة الراتنجية الحاوية وغير الحاوية على الفلور، فوجدت فروقاً دالة إحصائياً بين ثبات المادة على السطوح الطاحنة العلوية والسفلية وثباتها على السطوح الدهليزية الحنكية.

كذلك اتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة (السالم،2009) التي أجرتها لمقارنة ثبات المادة السادة الراتنجية بطرق تكييف مختلفة فوجدت فروقاً دالة إحصائياً بين ثبات المادة على السطوح الطاحنة العلوية والسفلية وثباتها على السطوح الدهليزية الحنكية.

واتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة (Feigal et al., 2000) وزملائه عندما قيموا تأثير ثلاث مواد لاصقة مختلفة (كطبقة وسيطة تحت المادة السادة) على ثبات المادة السادة في إطار حالة من التلوث اللعابي، فوجدوا فروقاً دالة إحصائياً بين ثبات المادة على السطوح الطاحنة العلوية والسفلية وثباتها على السطوح الدهليزية الحنكية.

## 4-4-3- مناقشة تأثير موقع الرحى(علوية/سفلية) على درجة الثبات وفقاً للسطح المدروس والمادة السادّة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة:

بالنسبة لمجموعات السطح الطاحن: العلوي والسفلي، ولكلتا المادتين Helioseal F والـــ Tetric EvoFlow لم يلاحظ وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة الأرحاء العلوية ومجموعة الأرحاء السفلية، رغم كون معدلات الثبات أعلى على الأرحاء السفلية. ويفسر الباحثون الذين حصلوا على معدل ثبات أعلى في السطح الطاحن للأرحاء السفلية أن المادة تنساب نحو الوحشي بسبب الميلان الطبيعي للرحى العلوية نحو الخلف، مما يؤدي لترك طبقة رقيقة من المادة على الوجه الأنسي من السن تُفقد سريعاً مع مرور الزمن ، كما اعتبروا صعوبة الوصول وصعوبة السيطرة على الرطوبة عاملاً في معدلات الثبات الأقل على الأرحاء العلوية (شاهين،1999). وقد يعود سبب عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في هذه الدراسة إلى أن تطبيق المادة السادة قد تم بجو من العزل الجيّد باستعمال الحاجز المطاطي.

كذلك لم يلاحظ وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة السطح الحنكي العلوي ومجموعة السطح الدهليزي السفلي، وذلك فقط عند تطبيق الراتنج المركب السيال Tetric EvoFlow. بينما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين مجموعة الأرحاء العلوية ومجموعة الأرحاء السفلية في مجموعة السطح الدهليزي/الحنكي من مجموعة مادة Helioseal F مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، وبيّنت النتائج أن درجة الثبات في مجموعة الأرحاء العلوية الحنكية كانت أقل منها في مجموعة الأرحاء الدهليزية السفلية مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة.

حصل (Bravo et al., 1996) على أعلى نسبة ثبات في الوهدة الطاحنة المركزية العلوية ثم على الميازيب الطاحنة السفلية، ثم على الوهدة الوحشية الحنكية الطاحنة العلوية.

لاحظ (Futatsuki et al., 1995) من خلال دراسته أنه يحدث عادة ضياع كامل للمادة على السطح الطاحن العلوي والدهليزي السفلي. بينما يحدث ضياع جزئي على السطح الطاحن السفلي.

اتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة (Dukic Walter, 2007) الذي حصل على ثبات 100% لمادة الـــ Helioseal في الفك العلوي و97% في الفك السفلي وذلك بعد سنة من المراقبة.

اتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة (شاهين،1999) التي أجرتها لمقارنة ثبات المادة السادة الراتنجية الحاوية وغير الحاوية على الفلور، فبالرغم أن درجة ثبات المادة على السطح الطاحن العلوي كانت أقل منه على السطح الطاحن السفلي ولكن دون وجود فروقاً دالة إحصائياً.

كذلك اتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة (السالم،2009) التي أجرتها لمقارنة ثبات المادة السادة الراتنجية بطرق تكييف مختلفة فلم تجد فروقاً دالة إحصائياً بين ثبات المادة على السطوح الطاحنة العلوية والسفلية.

## 4-4-4- مناقشة تأثير الفترة الزمنية المدروسة على درجة الثبات في عينة الدراسة السريرية وفقاً للمادة السادّة اللاصقة المستخدمة:

لوحظ سريرياً عند المقارنة ما بين مادةHelioseal F والراتنج المركب Tetric EvoFlow من حيث الثبات أنه لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة الثبات بين الفترتين الزمنيتين بعد ستة أشهر، بعد سنة واحدة ، وذلك مهما كانت المادة السادّة اللاصقة المستخدمة ومهما كان موقع الرحى ومهما كان السطح المدروس.

يحدث الضياع المبكر بحده الأعلى خلال يومين (Dennison et al., 1990) وقد لاحظ (Futatsuki et al., 1995) أن الفقدان الأعظم للمادة السادة يحدث بعد تطبيقها بوقت قصير ويتناقص مع مرور الزمن، ويكون خلال الأشهر الثلاثة الأولى ضعف ما هو عليه في الأشهر الثلاثة التي تلبيها، فحصل على نسبة الضياع الكامل أو الجزئي للمادة 14,4% بعد ثلاثة أشهر من تطبيق المادة السادة بينما كانت نسبتها 7,0% في فترة المراقبة بين 3و6 أشهر. وبحسب (Feigal, 1998) يحدث ضياع المادة السادة بمعدل 5%-10% كل سنة بعد التطبيق الوحيد للمادة، وتزداد هذه االنسبة على الوهاد الدهليزية السفلية والميازيب الحنكية العلوية لتصل إلى 30% من حجم المادة سنوياً.

اختلفت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة (Pinar et al., 2005) الذي قيم تأثير عامل الربط وحيد العبوة على درجة ثبات المادة السادة بعد 3و 6 و 12 و 24شهرا عندما طبق المادة السادة على الأرحاء الأولى الأربعة ل30 تلميذاً تراوحت أعمارهم بين 8- 10 سنوات حيث وجد فروقاً دالة إحصائياً في نتائجه بعد6 أشهر وبعد12 شهراً من تطبيق المادة وفي مختلف فترات المراقبة.

فكانت معدلات الثبات مع استخدام المادة الرابطة على التوالي 93%و 83%، أما معدلات الثبات بدون استخدام المادة الرابطة فكانت على التوالي 88% و81%. قد يعود هذا الاختلاف لوجود اختلاف بين الدراستين من حيث طريقة العمل: حيث عزل الباحث الأسنان باللفافات القطنية وليس كما في هذه الدراسة تم العزل بالحاجز المطاطي. كما أنه

صلب المادة الرابطة والمادة السادة معاً، وفي هذه الدراسة تم تصليب كل طبقة على حدا. كما أن المادة السادة نفسها استخدمت مع وبدون المادة الرابطة وليس مع المركب الراتنجي السيال. بينت نتائجه عن وجود ضياع سنوي للمادة السادة من (17% – 19%) وهي أعلى من نتائج (Feigal, 1998) الذي تحدث عن ضياع سنوي من (5%–10%).

كذلك توافقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة (Jafarzadeh et al., 2010) الذي راقب بعد 3 و6 و12 شهراً درجة ثبات كل من الراتنج المركب السيال (Filtek Supreme XT Flowable Restorative) وقارنه مع ثبات المادة السادة الراتنجية التقليدية (Concise Light Cure White Sealant) . لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين كل فترات المتابعة.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Corona et al., 2005) الذين قيّموا معدل ثبات الراتنج المركب السيال Bond 1 + Flow-It مع السيلانت التقليدي Fluroshield بعد 6 أشهر وبعد سنة. فانخفضت نسبة الثبات الكامل بمقدار 5% بين 6 و12 شهراً فقط للمادة السادة.

# البَابُ الخَامِسُ

5

# الاستنتاجـات

# *Conclusions*

# الاستنتاجات

1- تتشابه قدرة كل من المادتين: السادة اللاصقة الراتنجية (Helioseal F) والراتنج المركب السيال ( Tetric EvoFlow) على الختم الحفافي وعلى اختراق الشقوق الإطباقية.

2- لم يؤثر نوع الشق، سواءاً كان ضحلاً أو عميقاً على قدرة كل من المادتين على ختم الحواف وعلى اختراق الشقوق الإطباقية.

3- لم تختلف درجة ثبات كل من المادة السادة (Helioseal F) والراتنج المركب السيال(Tetric EvoFlow) على السطح الطاحن العلوي والسطح الطاحن السفلي وكذلك على السطح الدهليزي السفلي.

4- إن ثبات الراتنج المركب السيال ( Tetric EvoFlow) على السطح الحنكي العلوي أفضل وبشكل واضح من ثبات المادة السادة اللاصقة الراتنجية (Helioseal F) على السطح نفسه.

5- لا تأثير لموقع الرحى علوية كانت أم سفلية ولا للفترة الزمنية 6 و12 شهراً، درجة ثبات كل من المادة السادة وذلك على جميع سطوح السن.

# الباب السادس

# 6 المقترحات والتوصيات

## *Suggestions & Recommendations*

# 1. المقترحـــات : Suggestions

## مقترحات لأبحاث مستقبلية:

1- نقترح إجراء دراسة مقارنة بين المادتين: السادة الراتنجية ( Helioseal F) والمركب الراتنجي السيال (Tetric EvoFlow) بدون تطبيق المادة الرابطة تحت الراتنج المركب السيال بهدف توفير الوقت.

2- نقترح إجراء دراسة مقارنة بين المادتين: السادة الراتنجية (Helioseal F) والمركب الراتنجي السيال (Tetric EvoFlow) لفترة زمنية أطول ،لأن نجاح فعالية المادة السادة يتعلق ببقائها ثابتة وكاملة وسليمة لفترة طويلة المدى.

3- نقترح إجراء دراسة مقارنة بين المادتين مع وبدون تطبيق الحاجز المطاطي، للاستفادة من ميّزة تطبيق المادة الرابطة بوجود رطوبة، خصوصاً بالنسبة للأسنان حديثة البزوغ.

4- – نقترح إجراء دراسة مقارنة بين أنواع مختلفة من المواد السادة اللاصقة الراتنجية والحاوية على مواد مالئة بنسب مختلفة، للتحقق من فعاليتها على نحو مماثل للدراسة الحالية

## 2. التوصيـات : Recomendations

1-نوصي باستخدام المادة السادة اللاصقة Helioseal F لسد الشقوق والوهاد الطاحنة لكونها أوفر وقتاً في التطبيق، وتحقق الفعالية المطلوبة.

2- نوصي بتطبيق الراتنج المركب السيال Tetric EvoFlowمع المادة الرابطة ExciTE Fعند تطبيق السد أو الختم على الشقوق الدهليزية السفلية أو الأرحاء العلوية كاملة لأنه أكثر ثباتاً على هذه السطوح الحنكية من المادة السادة الراتنجية.

3- في حال وجود حاجة لترميم جزء من الرحى الدائمة بالراتنج المركب يمكن تطبيق الراتنج المركب السيال على بقية الشقوق كمادة سادة لحمايتها من النخر.

4- في حال عدم توفر المادة السادة الراتنجية التقليدية الواجب توفرها في عيادات طب أسنان الأطفال، يمكن تطبيق الراتنج المركب السيال مع المادة الرابطة كمادة سادة للشقوق،.

# البَابُ السَّابِعُ

7

# المـراجـــع

# *References*

# المراجع باللغة الانكليزية

# References:

AGRAWAL, A. & SHIGLI, A. 2012. Comparison of six different methods of cleaning and preparing occlusal fissure surface before placement of pit and fissure sealant: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent,* 30**,** 51-5.

AGUILAR, F. G., DRUBI-FILHO, B ،.CASEMIRO, L. A., WATANABE, M. G. & PIRES-DE-SOUZA, F. C. 2007. Retention and penetration of a conventional resin-based sealant and a photochromatic flowable composite resin placed on occlusal pits and fissures. *J Indian Soc Pedod Prev Dent,* 25**,** 169-73.

ALBERS, HF. 2002a. Resin Bonding. *In:* ALBERS, HF. (ed.) *Tooth- Colored restoratives: Principles and Techniques.* $9^{th}$ edition ed. .London: Hamilton. p:127-156.

ALBERS, HF. 2002b. Resin Polymeriziation. *In:* ALBERS, HF. (ed.) *Tooth-Colored restoratives: Principles and Techniques.* $9^{th}$ edition ed. .London: Hamilton.London. p:81-110

AMIROUCHE-KORICHI, A., MOUZALI, M. & WATTS, D. C. 2009. Effects of monomer ratios and highly radiopaque fillers on degree of conversion and shrinkage-strain of dental resin composites. *Dent Mater,* 25, p: 1411-8.

ANSARI, G., OLOOMI, K. & ESLAMI, B. 2004. Microleakage assessment of pit and fissure sealant with and without the use of pumice prophylaxis. *Int J Paediatr Dent,* 14**,** 272-8.

ANUSAVICE, K. 2008. Structure of Matter and Principales of Adhesion. *Phillips'science of Dental Materials.* $11^{th}$ edition St.Louis: Saunders Elsevier. p:21-40.

ASKARIZADEH, N., NOROUZI, N. & NEMATI, S. 2008. The effect of bonding agents on the microleakage of sealant following contamination with saliva. *J Indian Soc Pedod Prev Dent,* 26.6-64 ،

ASSELIN, M. E., FORTIN, D., SITBON, Y. & ROMPRE, P. H. 2008. Marginal microleakage of a sealant applied to permanent enamel: evaluation of 3 application protocols. *Pediatr Dent,* 30**,** 29-33.

AUTIO-GOLD, J. T. 2002. Clinical evaluation of a medium-filled flowable restorative material as a pit and fissure sealant. *Oper Dent,* 27**,** 325-9.

AXELSSON, P. 2004. Use of Fissure sealants. *Preventive Materials, Methods and Programs.* first edition ed. Chicago: Quintessence Publishing p:369-432.

BAHROLOLOOMI, Z., SOLEYMANI, A. & HEYDARI, Z. 2011. In vitro comparison of microleakage of two materials used as pit and fissure sealants. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects,* 5**,** 83-6.

BARNES, D. M., KIHN, P., VON FRAUNHOFER, J. A. & ELSABACH, A. 2000. Flow characteristics and sealing ability of fissure sealants. *Oper Dent,* 25**,** 306-10.

BAROUDI, K., SALEH, A. M., SILIKAS, N. & WATTS, D. C. 2007. Shrinkage behaviour of flowable resin-composites related to conversion and filler-fraction. *Journal of Dentistry,* 35**,** 651-655.

BESLOT-NEVEU, A., COURSON, F. & RUSE, N. D. 2012. Physico-chemical Approach to Pit and Fissure Sealant Infiltration and Spreading Mechanisms. *Pediatr Dent,* 34**,** 57-61.

BEUN, S., BAILLY, C., DEVAUX, J. & LELOUP, G. 2012. Physical, mechanical and rheological characterization of resin-based pit and fissure sealants compared to flowable resin composites. *Dent Mater,* 28**,** 349-59.

BORGES, B. C., BEZERRA, G. V., MESQUITA JDE, A., PEREIRA, M. R., AGUIAR, F. H., SANTOS, A. J. & PINHEIRO, I. V. 2011. Effect of irradiation times on the polymerization depth of contemporary fissure sealants with different opacities. *Braz Oral Res,* 25**,** 135-42.

BORSATTO, M. C., THOMAZ, M. Y., CONTENTE, M. M., GOMES-SILVA, J. M., MELLARA TDE, S., GALO, R. & PALMA-DIBB, R. G. 2010. Bonding agent underneath sealant: shear bond strength to oil-contaminated. *Braz Dent J,* 21**,** 50-4.

BOTTENBERG, P., GRABER, H. G. & LAMPERT, F. 1996. Penetration of etching agents and its influence on sealer penetration into fissures in vitro. *Dent Mater,* 12**,** 96-102.

BRAGA ،R. R., BALLESTER, R. Y. & FERRACANE, J. L. 2005. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin-composites: a systematic review. *Dent Mater,* 21**,** 962-70.

BRAVO, M., OSORIO, E., GARCIA-ANLLO, I., LLODRA, J. C. & BACA, P. 199 .6The influence of dft index on sealant success: a 48-month survival analysis. *J Dent Res,* 75**,** 768-74.

BROWN, M. R., FOREMAN, F. J., BURGESS, J. O. & SUMMITT, J. B. 1988. Penetration of gel and solution etchants in occlusal fissures. *ASDC J Dent Child,* 5.8-265 ،5

CADENARO, M., MARCHESI, G., ANTONIOLLI, F., DAVIDSON, C., DE STEFANO DORIGO, E. & BRESCHI, L. 2009. Flowability of composites is no guarantee for contraction stress reduction. *Dent Mater,* 25**,** 649-654.

CALHEIROS, F. C., SADEK, F. T., BRAGA ،R. R. & CARDOSO, P. E. 2004. Polymerization contraction stress of low-shrinkage composites and its correlation with microleakage in class V restorations. *J Dent,* 32**,** 407-12.

CEHRELI, Z. C. & GUNGOR, H. C. 2008. Quantitative microleakage evaluation of fissure sealants applied with or without a bonding agent: results after four-year water storage in vitro. *J Adhes Dent,* 10**,** 379-84.

CHAITRA, T. R., SUBBA REDDY, V. V., DEVARASA, G. M. & RAVISHANKAR, T. L. 2010. Flowable resin used as a sealant in molars using conventional, enameloplasty and fissurotomy techniques: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent,* 28**,** 145-50.

CHAITRA, T. R., SUBBA, R. V., DEVARASA, G. M. & RAVISHANKAR, T. L. 2011. Microleakage and SEM analysis of flowable resin used as a sealant following three fissure preparation techniques--an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent,* 35**,** 277-82.

CORONA, S. A., BORSATTO, M. C., GARCIA, L., RAMOS, R. P. & PALMA-DIBB, R. G. 2005. Randomized, controlled trial comparing the retention of a flowable restorative system with a conventional resin sealant: one-year follow up. *Int J Paediatr Dent,* 15**,** 44-50.

COURSON, F., RENDA, A. M., ATTAL, J. P., BOUTER, D., RUSE, D. & DEGRANGE, M. 2003. In vitro evaluation of different techniques of enamel preparation for pit and fissure sealing. *J Adhes Dent,* 5**,** 313-21.

CRAIG, RG. POWERS, JM. WATAHA, JC. 2004. *Dental materials : Properties and Manipulation,* 8th edition St Louis, Mosby. p:42-44.

DENNISON, J. B., STRAFFON, L. H. & MORE, F. G. 1990. Evaluating tooth eruption on sealant efficacy. *J Am Dent Assoc,* 121**,** 610-4.

DROZ, D., SCHIELE, M. J. & PANIGHI, M. M. 2004. Penetration and microleakage of dental sealants in artificial fissures. *J Dent Child (Chic),* 71**,** 41-4.

DUANGTHIP, D. & LUSSI, A. 2003a. Effects of fissure cleaning methods, drying agents, and fissure morphology on microleakage and penetration ability of sealants in vitro. *Pediatr Dent,* 25**,** 527-33.

DUANGTHIP, D. & LUSSI, A. 2003b. Microleakage and penetration ability of resin sealant versus bonding system when applied following contamination. *Pediatr Dent,* 25**,** 505-11.

DUANGTHIP, D. & LUSSI, A. 2003c. Variables contributing to the quality of fissure sealants used by general dental practitioners. *Oper Dent,* 28**,** 756-64.

DUKIC, W., DUKIC, O. L. & MILARDOVIC, S. 2009. The influence of Healozone on microleakage and fissure penetration of different sealing materials. *Coll Antropol,* 33**,** 157-62.

DUKIC, W. & GLAVINA, D. 2007. Clinical evaluation of three fissure sealants: 24 month follow-up. *Eur Arch Paediatr Dent,* 8**,** 163-6.

DUKIC WALTER, D. O. L ،.SLADANA MILARDOVIC AND ZELJKA VINDAKIJEVIC 2007. Clinical Comparison of Flowable Composite to Other Fissure Sealing Materials -A 12 Months Study. *Coll Antropol,* 31**,** 1019-1024.

EIDELMAN, E., SHAPIRA, J. & HOUPT, M. 1988. The retention of fissure sealants using twenty-second etching time: three-year follow-up. *ASDC J Dent Child,* 55**,** 119-20.

ESTAFAN, D. & AGOSTA, C. 2003. Eliminating microleakage from the composite resin system. *Gen Dent,* 51**,** 506-9.

FEIGAL, R. J. 1998. Sealants and preventive restorations :review of effectiveness and clinical changes for improvement. *Pediatr Dent,* 20**,** 85-92.

FEIGAL, R. J. & DONLY, K. J. 2006. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent,* 28**,** 143-50; discussion 192-8.

FEIGAL, R. J., HITT, J. & SPLIETH, C. 1993. Retaining sealant on salivary contaminated enamel. *J Am Dent Assoc,* 124**,** 88-97.

FEIGAL, R. J., MUSHERURE, P., GILLESPIE, B., LEVY-POLACK, M., QUELHAS, I. & HEBLING, J. 2000. Improved sealant retention with bonding agents: a clinical study of two-bottle and single-bottle systems. *J Dent Res,* 79**,** 1850-6.

FRANCESCUT, P. & LUSSI, A. 2006. Performance of a conventional sealant and a flowable composite on minimally invasive prepared fissures. *Oper Dent,* 31**,** 543-50.

FRANKENBERGER, R., LOPES, M., PERDIGAO, J., AMBROSE ،W. W. & ROSA, B. T. 2002. The use of flowable composites as filled adhesives. *Dent Mater,* 18**,** 227-38.

FUSAYAMA, T. 1993. Biologic problems of the light-cured composite resin. *Quintessence Int,* 24**,** 225-6.

FUTATSUKI, M., KUBOTA, K., YEH, Y. C., PARK, K. & MOSS, S. J. 1995. Early loss of pit and fissure sealant: a clinical and SEM study. *J Clin Pediatr Dent,* 19**,** 99-104.

GREWAL, N. & CHOPRA, R. 2008. The effect of fissure morphology and eruption time on penetration and adaptation of pit and fissure sealants :An SEM study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent,* 26**,** 59-63.

GUNGOR, H. C., ALTAY, N., BATIRBAYGIL, Y. & UNLU, N. 2002. In vitro evaluation of the effect of a surfactant-containing experimental acid gel on sealant microleakage. *Quintessence Int,* 33**,** 679-84.

GUNGOR, H. C., TURGUT, M. D., ATTAR, N. & ALTAY, N. 2003. Microleakage evaluation of a flowable polyacid-modified resin composite used as fissure sealant on air-abraded permanent teeth. *Oper Dent,* 28**,** 267-73.

GWINNETT, A. J. 1992. Moist versus dry dentin: its effect on shear bond strength. *Am J Dent,* 5**,** 127-9.

HANDELMAN, S. L. & SHEY, Z. 1996. Michael Buonocore and the Eastman Dental Center: a historic perspective on sealants. *J Dent Res,* 75**,** 529-34.

HATRICK, CD. EAKLE, WS. BIRD, WF. 2003. Physical Properies of Dental Materials. *In: Dental Materials:Clinical Applications for Dental Assistants and Dental Hygienists.* First edition ed. St Louis,Missouri: Saunders company .p:18-24

HEBLING, J. & FEIGAL, R. J. 2000. Use of one-bottle adhesive as an intermediate bonding layer to reduce sealant microleakage on saliva-contaminated enamel. *Am J Dent,* 13**,** 187-91.

HERLE, G. P., JOSEPH, T., VARMA, B. & JAYANTHI, M. 2004. Comparative evaluation of glass ionomer and resin based fissure sealant using noninvasive and invasive techniques--a SEM and microleakage study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent,* 22**,** 56-62.

HEVINGA, M. A., OPDAM, N. J., FRENCKEN, J. E., BRONKHORST, E. M. & TRUIN, G. J. 2007. Microleakage and sealant penetration in contaminated carious fissures. *J Dent,* 35**,** 909-14.

HICKS, J. FLAITZ, CM. 2005. Pit and Fissure Sealants and Conservative Adhesive Restorations: Scientific and Clinical Rationale. *In:* PINKHAM JR, CASAMASSIMO PS, FIELDS HW, McTIGUE DJ, NOWAK AJ (ed.) *Pediatric Dentistry infancy through adolescence.* 4th edition St.Louis, Missouri: Elsevier Saunders. p:520-568.

IRINODA, Y., MATSUMURA, Y., KITO, H., NAKANO, T., TOYAMA, T., NAKAGAKI, H. & TSUCHIYA, T. 2000. Effect of sealant viscosity on the penetration of resin into etched human enamel. *Oper Dent,* 25**,** 274-82.

JACOBSEN, T. & SODERHOLM, K. J. 1995. Some effects of water on dentin bonding. *Dent Mater,* 11**,** 132-6.

JAFARZADEH, M., MALEKAFZALI, B., TADAYON, N. & FALLAHI, S. 2010. Retention of a Flowable Composite Resin in Comparison to a Conventional Resin-Based Sealant: One-year Follow-up. *J Dent (Tehran)* ،7 .5-1

KLEVERLAAN, C. J. & FEILZER, A. J. 2005. Polymerization shrinkage and contraction stress of dental resin composites. *Dent Mater,* 21**,** 1150-1157.

KUGEL, G. & FERRARI, M. 2000. The science of bonding: from first to sixth generation. *J Am Dent Assoc,* 131 Suppl**,** 20S-25S.

KUSGOZ, A., TUZUNER, T., ULKER, M., KEMER, B. & SARAY, O. 2010. Conversion degree, microhardness, microleakage and fluoride release of different fissure sealants. *J Mech Behav Biomed Mater,* 3**,** 594-9.

KUŞGÖZ, A., TÜZÜNER, T., ÜLKER, M., KEMER, B. & SARAY, O. 2010. Conversion degree, microhardness, microleakage and fluoride release of different fissure sealants. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials,* 3**,** 594-599.

KWON, H. B. & PARK, K. T. 2006. SEM and microleakage evaluation of 3 flowable composites as sealants without using bonding agents. *Pediatr Dent,* 28**,** 48-53.

LIMA, F. G., MORAES, R. R., DEMARCO, F. F., DEL PINO, F. A. & POWERS, J. 2005. One-bottle adhesives: in vitro analysis of solvent volatilization and sealing ability. *Braz Oral Res,* 19**,** 278-83.

MANAPPALLIL, JJ. 2010. Composite Resins and Bonding Agents. *In: Basic Dental Materials.* 3rd Edition, ed. NewDelhi: Jaypee Brothers Medical Publishers. ;p:121-157

MARKS, D., OWENS, B. M. & JOHNSON, W. W. 2009. Effect of adhesive agent and fissure morphology on the in vitro microleakage and penetrability of pit and fissure sealants. *Quintessence Int,* 40**,** 763-72.

MARTIN, N., JEDYNAKIEWICZ, N. M. & FISHER, A. C. 2003. Hygroscopic expansion and solubility of composite restoratives. *Dent Mater,* 19**,** 77-86.

MARWAH, N. 2011. Pit and Fissure Sealants. *In*: *Textbook of Pediatric Dentistry.* 2nd edition ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers. p: 229-239.

MASCARENHAS, A. K., NAZAR, H., AL-MUTAWAA, S. & SOPARKAR, P. 2008. Effectiveness of primer and bond in sealant retention and caries prevention. *Pediatr Dent,* 30**,** 25-8.

MATHEWSON R J, P. R. 1995. Sealants and preventive resine restoration. *Fundamentals of pediatric dentistry.* third edition ed. Chicago: Quintessence.

MITCHELL, CA. 2008 . Resin Composite. *Dental Materials in Operative Dentistry.* 1st edition ed.: Quintessence Publishing.p:1-32.

MORGAN, M. V., ADAMS, G. G., CAMPAIN, A. C. & WRIGHT, F. A. 2005. Assessing sealant retention using a Poisson frailty model. *Community Dent Health,* 2.45-237 ،2

NOGOURANI, M. K., JANGHORBANI, M., KHADEM, P., JADIDI, Z. & JALALI, S. 2012. A 12-month clinical evaluation of pit-and-fissure sealants placed with and without etch-and-rinse and self-etch adhesive systems in newly-erupted teeth. *J Appl Oral Sci,* 20**,** 352-6.

NORLING, BK. 2008. Bonding. *In:* ANUSAVICE, KJ. (eds.) *Phillips'Science of Dental Materials.* 11th edition ed. St.Louis: Saunders Elsevier. p:381-398.

OBA, A. A., DÜLGERGIL, T., SÖNMEZ, I. Ş. & DOĞAN, S. 2009. Comparison of Caries Prevention With Glass Ionomer and Composite Resin Fissure Sealants. *Journal of the Formosan Medical Association,* 108**,** 844-848.

OBA, A. A., SONMEZ, I. S., ERCAN, E. & DULGERGIL, T. 2012. Comparison of retention rates of fissure sealants using two flowable restorative materials and a conventional resin sealant: two-year follow-up. *Med Princ Pract,* 21**,** 234-7.

PERDIGAO, J., BARATIERI, L. N. & LOPES, M. 1999. Laboratory evaluation and clinical application of a new one-bottle adhesive. *J Esthet Dent,* 11**,** 23-35.

PEREZ-LAJARIN, L., CORTES-LILLO, O., GARCIA-BALLESTA, C. & COZAR-HIDALGO, A. 2003. Marginal microleakage of two fissure sealants: a comparative study. *J Dent Child (Chic),* 70**,** 24-8.

PINAR, A., SEPET, E., AREN, G., BOLUKBASI, N., ULUKAPI, H. & TURAN, N. 2005. Clinical performance of sealants with and without a bonding agent. *Quintessence Int,* 36**,** 355-60.

POORTERMAN, J. H., WEERHEIJM, K. L., AARTMAN, I. H. & KALSBEEK, H. 2003. Radiographic dentinal caries and its progression in occlusal surfaces in Dutch 17-year-olds: a 6-year longitudinal study. *Caries Res,* 37**,** 29-33.

POULSEN, S., BEIRUTI, N. & SADAT, N. 2001. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant. *Community Dent Oral Epidemiol,* 29**,** 298-301.

PRABHAKAR, A. R ،.MURTHY, S. A. & SUGANDHAN, S. 2011. Comparative evaluation of the length of resin tags, viscosity and microleakage of pit and fissure sealants - an in vitro scanning electron microscope study. *Contemp Clin Dent,* 2**,** 324-30.

QADRI, G , SPLIETH, CH. BERNDT, C. 2011. To Seal or not To Seal ? A Modern Concept for Caries in Pits and Fissures. *In:* SPLIETH, CH. (ed.) *Revolutions in Pediatric Dentistry.* London: Quintessence Publising. p:75-88.

RAO, A. 2008. Preventive Dentistry. *Principales and Practice of Pedodontics.* 2nd edition ed. NewDelhi: Jaypee Brothers Medical Publishers. p:230-242.

RAWLS HR, ESQUIVEL-UPSHAW J. 2008. Restorative resins. *In:* Anusavice KJ. (ed.) *Phillips' Science of Dental Materials. 11th edition.* St.Louis: Saunders Elsevier.p399-441

RODRIGUEZ TAPIA, M. T., ARDU, S., DAENIKER, L. & KREJCI, I. 201 .1 Evaluation of marginal adaptation, seal and resistance against fatigue cracks of different pit and fissure sealants under laboratory load. *Am J Dent,* 24**,** 367-71.

RUEGGEBERG, F. A. & MARGESON, D. H. 1990. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. *J Dent Res,* 69**,** 1652-8.

SALERNO, M., DERCHI, G., THORAT, S., CESERACCIU, L., RUFFILLI, R. & BARONE, A. C. 2011. Surface morphology and mechanical properties of new-generation flowable resin composites for dental restoration. *Dent Mater,* 27**,** 1221-8.

SANCAKLI, H. S., ERDEMIR, U. & YILDIZ, E. 2011. Effects of Er:YAG laser and air abrasion on the microleakage of a resin-based fissure sealant material. *Photomed Laser Surg,* 29**,** 485-92.

SANDERS BJ, FEIGAL RJ, AVERY DR 2011. Pit and Fissure Sealants and Preventive Resin Restorations. *In:* McDONALD KE, AVERY DR, DEAN JA, eds *Dentistry for the child and adolescent.* 9th edition , ed. St. Louis: Mosby Elsevier.p: 313-321.

SANTINI, A., MILETIC, V. & KOUTSAKI, D. 2012. Degree of conversion of three fissure sealants cured by different light curing units using micro-Raman spectroscopy. *Journal of Dental Sciences,* 7**,** 26-32.

SATTERTHWAITE, J. D., VOGEL, K. & WATTS, D. C. 2009. Effect of resin-composite filler particle size and shape on shrinkage-strain. *Dent Mater,* 25**,** 1612-5.

SELECMAN, J. B., OWENS, B. M. & JOHNSON, W. W. 2007. Effect of preparation technique, fissure morphology, and material characteristics on

the in vitro margin permeability and penetrability of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent,* 2.14-308 ،9

SELWITZ, R. H., NOWJACK-RAYMER, R., DRISCOLL, W. S. & LI, S. H. 1995. Evaluation after 4 years of the combined use of fluoride and dental sealants. *Community Dent Oral Epidemiol,* 23**,** 30-5.

SIMONSEN, R. J. 1991. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *J Am Dent Assoc,* 122**,** 34-42.

SIMONSEN, R. J. 2002. Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatr Dent,* 24**,** 393-414.

SIMONSEN, R. J. 2011. From prevention to therapy: minimal intervention with sealants and resin restorative materials. *J Dent,* 39 Suppl 2**,** S27-33.

SIMONSEN, R. J. & NEAL, R. C. 2011. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Aust Dent J,* 56 Suppl 1**,** 45-58.

SINGH, S. & PANDEY, R. K. 2011. An evaluation of nanocomposites as pit and fissure sealants in child patients. *J Indian Soc Pedod Prev Dent,* 29**,** 294-9.

SOUZA-JUNIOR, E. J., BORGES, B. C., MONTES, M. A., ALONSO, R. C., AMBROSANO, G. M. & SINHORETI, M. A. 2012. Influence of etching time and bonding strategies on the microshear bond strength of self- and light-cured pit-and-fissure sealants. *Braz Dent J,* 23**,** 477-83.

SUTALO, J., PUPIC, V., VELENJE, T., CIGLAR, I., SKALJAC, G. & TUDA, M. 1989. [Scanning electron microscopic study of penetrability of sealants in relation to fissure morphology of permanent premolars in humans]. *Oralprophylaxe,* 11**,** 83-8.

SWIFT, E. J., JR., PERDIGAO, J., HEYMANN, H. O. & RITTER, A. V. 1999. Shear bond strengths of one-bottle adhesives to moist enamel. *J Esthet Dent,* 11**,** 103-7.

SYMONS ،A. L., CHU, C. Y. & MEYERS, I. A. 1996. The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. *J Oral Rehabil,* 23**,** 791-8.

TAY, F. R., MOULDING, K. M. & PASHLEY, D. H. 1999. Distribution of nanofillers from a simplified-step adhesive in acid-conditioned dentin. *J Adhes Dent,* 1**,** 103-17.

TOPALOGLU AK, A. & RIZA ALPOZ, A. 2010. Effect of saliva contamination on microleakage of three different pit and fissure sealants. *Eur J Paediatr Dent,* 11**,** 9.6-3

TYAS, M. J. & BURROW, M. F. 2004. Adhesive restorative materials: a review. *Aust Dent J,* 49**,** 112-21; quiz 154.

VAN BEBBER, L., CAMPBELL, P. M., HONEYMAN, A. L., SPEARS, R. & BUSCHANG, P. H. 2011. Does the amount of filler content in sealants used to prevent decalcification on smooth enamel surfaces really matter? *Angle Orthod,* 81**,** 134-40.

VEHKALAHTI, M. M., SOLAVAARA, L. & RYTOMAA, I. 1991. An eight-year follow-up of the occlusal surfaces of first permanent molars. *J Dent Res,* 70**,** 1064-7.

WEINTRAUB ،J. A. 1989. The effectiveness of pit and fissure sealants. *J Public Health Dent,* 49**,** 317-30.

YAMADA, Y., HOSSAIN, M., KIMURA, Y., MASUDA, Y., JAYAWARDENA, J. A. & NASU, Y. 2010. Removal of organic debris from occlusal fissures: advantage of Carisolv system over sodium hypochlorite. *J Clin Pediatr Dent,* 35**,** 75-9.

## المراجع العربية:

السالم جنى(2009) :دراسة ثبات المادة السادة للوهاد والميازيب وفاعليتها بعد تكييف ميناء الأسنان الدائمة والمؤقتة بطرق مختلفة (دكتوراه)، الجمهورية العربية السورية، جامعة دمشق.

بشارة ندى(1999): دراسة مقارنة لبعض أساليب تشخيص النخور عند الأطفال. (ماجستير)، الجمهورية العربية السورية، جامعة دمشق.

شاهين رحاب(1999): مقارنة سريرية بين السادات المحررة للفلور وغير المحررة للفلور(ماجستير)، الجمهورية العربية السورية، جامعة دمشق.

منظمة الصحة العالمية، تقصيات صحة الفم(1989): الطرائق الأساسية الطبعة الثالثة صدرت عن المكتب الإقليمي لشرق البحر الأبيض المتوسط، الاسكندرية، مصر.

نوايا فهمية(2009): تأثير التلوث اللعابي والدموي على مادة الربط المستخدمة مع المادة السادة للوهاد والميازيب (دكتوراه)، الجمهورية العربية السورية، جامعة دمشق.

# الملخـص

# *Summary*

# الملخص باللغة العربية
# Arabic Abstract


**المقدمة :**

إن الختم الحفافي المادة السادة اللاصقة مهم للغاية ، والمحافظة على المادة ثابتة وسليمة لفترة طويلة المدى هو أمر حاسم لنجاحها.

**الهدف من البحث:**

1- التقييم المخبري للتسرب الحفافي والقدرة على الإختراق (الانسيابية) لكل من المادة السادة الراتنجية Helioseal F دون استخدام مادة رابطة والراتنج المركب السيال TETRIC EVOFLOW المطبق مع استخدام المادة الرابطة ExciTE F عند تطبيقهما كمادة سادة لشقوق ووهاد الأسنان الدائمة (ضواحك مقلوعة) .

2- التقييم السريري لثبات كل من تلكما المادتين على الشقوق والوهاد للأرحاء الأولى الدائمة.

**المواد والطرائق**

**<u>الدراسة المخبرية :</u>**

تم تنظيف السطح الإطباقي لـــ 66 ضواحكة علوية مقلوعة سليمة بفرشاة جافة محملة على قبضة ميكروتور،ثم تمّ تخريش الشقوق والميازيب بحمض الفوسفور37٪ لمدة 20 ثانية، وبعد الغسل والتجفيف تم تقيسم الأسنان إلى مجموعتين: في المجموعة الأولى (33 سن) تم تطبيق المادة السادة الراتنجية (HeliosealF, Ivoclar vivadent) . وفي المجموعة الثانية (33 سن) تم تطبيق المادة الرابطة (ExciTE F, Ivoclar vivadent) ثم الراتنج المركب السيال (Tetric EvoFlow,Ivoclar vivadent). ثم أُخضِعت الضواحك جميعها لدورات حرارية في أحواض معايرة حرارية 500 دورة حرارية بين درجة 5c و55c تم إغلاق الثقوب الذروية لجميع الضواحك بشمع الإلصاق، ثم طليها كاملة بطبقتين من طلاء الأظافر باستثناء المادة السادة ومقدار 1 ملم حول محيطها ،ثم غُمرت في أزرق الميتيلين 1% لمدة 24 ساعة. تم قص الجزء التاجي لكل ضاحك طولياً

الى جزأين بالاتجاه الدهليزي اللساني، وتمّ تصويرالمقاطع بالكاميرا Sony الرقمية ثم أُدخلت الصور الى الحاسوب لتقييم التسرب المجهري والانسيابية. تم تقييم درجة التسرب الحفافي المجهري وفق الدرجات التالية: من0 إلى 3. كما تم تقييم درجة اندخال المادة السادة ضمن الشقوق (الانسيابية) : انسيابية كاملة للمادة / المادة منسابة جزئياً.

**الدراسة السريرية:**

شملت الدراسة السريرية 100 رحى أولى دائمة علوية وسفلية لدى 25 طفلا تراوحت أعمارهم بين6 و9 سنوات . بعد تطبيق الحاجز المطاطي تم تطبيق المادة السادة الراتنجية HeliosealF والراتنج المركب السيال Tetric EvoFlow مع المادة الرابطة ExciteF على الأرحاء الأربعة للطفل نفسه باستخدام أسلوب الأزواج المتناظرة ضمن الفك الواحد والمتصالبة مع الفك المقابل. تم إجراء تقييم لثبات المادتين بعد 6 و12 شهراً، وذلك بثبات كامل أو ثبات جزئي أو فقدان كامل للمادة. تمت الدراسة الإحصائية بإجراء اختبار *Mann-Whitney* واختبار *Kruskal-Wallis*

**النتائـــج:**

بيّنت النتائج الإحصائية للدراسة المخبرية عن عدم وجود فروق دالة إحصائياً في تكرارات درجة التسرب الحفافي المجهري بين المادتين، وذلك مهما يكن الشكل التشريحي للشق. كذلك بيّنت النتائج الإحصائية عن عدم وجود فروق دالة إحصائياً في درجة اختراق المادتين للشق، وذلك مهما يكن الشكل التشريحي للشق.

أما بالنسبة للدراسة السريرية فدلّت النتائج عن عدم وجود فروق دالة إحصائياً في درجة الثبات بين المادتين على السطح الطاحن مهما كانت الفترة الزمنية. وكذلك لم يلاحظ فروقاً دالة إحصائياً بين المادتين على الوهاد الدهليزية السفلية. بينما وُجدت فروقاً دالة إحصائياً بين المادتين على الميازيب الحنكية العلوية: فحصلت مجموعة ال Tetric EvoFlowعلى نسبة ثبات أعلى من مجموعة Helioseal F .

**الاستنتاجات:**

يمكن استخدام الراتنج المركب السيال مع المادة الرابطة كمادة سادة للشقوق والميازيب على الأسنان الدائمة.

# الملخص باللغة الإنجليزية

# English Abstract


## BACKGROUND AND AIMS:

Marginal seal of the material is extremely important in fissure sealant therapy, and long term retention rate of pit and fissure sealants is crucial for their success.

## The aim of this study was:

1-In vitro evaluation of microleakage and penetration of conventional fissure sealants(HeliosealF, Ivoclar vivadent) without dentin bonding agent and flowable composite resins (Tetric EvoFlow ,Ivoclar vivadent) used with dentin bonding agent (ExciTE F , Ivoclar vivadent) used as pit and fissure sealant for permenante teeth(extracted premolars)

2-Clinical evaluation of the retention of each of both materials on the pit and fissures of the first permanent molars

## MATERIALS AND METHODS:

The occlusal surface of 66 intact extracted human premolars were cleaned with dry brush, etched with 37% phosphoric acid for 20 seconds, rinsed and dried, then divided into two groups: Group1 (33 premolars) were treated with conventional resin-based sealants Helioseal F. Group2(33 premolars) were treated with ExciteF bonding agent followed by flowable composite resins Tetric EvoFlow. Light-curing was done after each application. After thermocycling, the apex was sealed, and the whole surface of each specimen was coated with nail varnish except for one millimeter around the fissure sealant. The teeth were immersed in 1% solution of methylene blue for 24 hours and then sectioned buccolingually. The occlusal surface sections, specialy the area occupied by the sealing materials was photographed,and the images of the sections were digitized and analyzed (ImageLab).

Microleakage was evaluated according to the score ranging from 0 to3. Penetration was evaluated by total penetration and partial penetration.

**Clinical study:**

25 children aged 6 to 9 years were included in this study. A total of 100 first upper and lower permanent molars were sealed, using a split-mouth design with half receiving conventional sealent Helioseal F alone and half bonding agent ExciteF plus flowable composite Tetric EvoFlow .The rubber dam was used. Clinical evaluation was performed at 6, and 12 months by single blind examiner and the retention was classified as complete retention, patial loss or total loss.

Data was analyzed by Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests at a significance level of $P < 0.05$

**RESULTS**:

There were no statistically significant differences between the study groups in terms of the mean microleakage and penetration scores ($P > 0.05$). Both materials presented similar rate of retention on the occlusal surfaces and on buccallower sealants. A beneficial effect of the bonding agent with flowable composite can be observed on lingual upper sealants with higher rate of retention.

**CONCLUSION**:

Use of a flowable composite with bonding agent is a good alternative for sealing pits and fissures.

.