الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم تقويم الأسنان والفكين

تقييم فعالية اللّويحة الجرثومية المجاورة للحاصرات التَّقويمية المُلصقة بالكمبوزيت المحرّر للفلور

Evaluation of the effectiveness of plaque adjacent to orthodontic brackets bonded with fluoride- releasing resin-based composite

أطروحة قدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في تقويم الأسنان والفكين

إعداد : **محمود سبسبي**

إشراف : **م.د. كندة سلطان**

ماجستير

1431 هـ /2016 م

تصريح

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 من كلَت أناملهما ليقدما لي لحظة سعادة

إلى من حصدا الأشواك عن دربي ليمهدا لي طريق العلم **والدي الحبيبان**

إلى من بوجودها أكتسب قوة ومحبة لا حدود لها ....

إلى من عرفت معها معنى الحياة **زوجتي الحبيبة**

إلى سندي في هذه الحياة **إخوتي**

إلى من عرفت كيف أجدهم وعلموني ألا أضيعهم **أصدقائي**

كلمة شكر

Acknowledgment

الحمد لله الذي وفقني لإنجاز هذا البحث بفضله ومنته...

لا يسعني في هذا اليوم إلا أن أقف وقفة عرفانٍ بالجميل لكل من أخذ بيدي لإتمام هذا البحث والارتقاء به إلى الشكل الأفضل.

فالشكر الجزيل لأستاذتي المشرفة الأستاذة الدكتورة **كندة سلطان** التي تكرمت بالإشراف على هذا البحث ومنحتني الدعم والتشجيع ولم تبخل علي يوماً بعلمها وخبرتها، فلها مني كل الاحترام والتقدير.

كما أتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ الدكتور **موفق عجاج** الأستاذ المساعد في قسم تقويم الأسنان والفكين لتفضله مشكورا بقبول تحكيم هذا البحث ، له مني جزيل الشكر و الامتنان.

و أتوجه بالشكر الجزيل للأستاذة الدكتورة **ثريا لاذقاني**، الأستاذة في قسم مداواة الأسنان ، لتفضلها مشكورة بقبول تشريفي بتحكيم هذا البحث ، فلها مني كل الشكر و التقدير.

والشكر الكبير أيضاً للأستاذة المساعدة الدكتورة **رانيا حداد** رئيسة قسم تقويم الأسنان والفكين لدعمها المستمر لطلاب البحث العلمي .

وكل الشكر والتقدير لجامعة دمشق هذا الصرح العلمي العريق ولإدارة كلية طب الأسنان ممثلة :

بالأستاذ الدكتور **محمد سالم الركاب** عميد كلية طب الأسنان ، والأستاذ الدكتور **إياد الحفار** نائب عميد الكلية للشؤون الإدارية ، والأستاذ الدكتور **عمار مشلح** نائب عميد الكلية للشؤون العلمية لما قدموه من تسهيلات ومساعدات من أجل انجاز هذا البحث.

كما لا بد أن أتوجه بأسمى آيات الشكر لكل من وقف إلى جانبي من أساتذة وطلاب وموظفين، وأخص بالشكر منهم الدكتور أسامة يوسف سليمان والدكتورة فرح علبي والدكتورة نعمت القيسي .....

والشكر أيضاً للأستاذ **عبد الرحمن نجيب** للإشراف على الدراسة الإحصائية .

المقدمة
والهدف من البحث
Introduction & Aims of Study

المقدمة :

تهدف المعالجة التقويمية إلى الحصول على إطباق طبيعي و وظيفي جيدين، إضافة لتحقيق الناحية الجمالية والتي تعتبر غالباً الهدف الأساسي لمرضى التقويم ، وخاصة الحصول على ابتسامة جميلة. و لهذا يجب على مقومي الأسنان الانتباه والحفاظ على هذه النتائج ليس فقط على المدى القريب، و إنَما على المدى البعيد أيضاً. حيث وُجد أنَ وضع الأجهزة التقويمية بمفردها وحتى في مرحلة رصف وتسوية الأسنان يغير من طبيعة البيئة الفموية (Bishara et al., 2005) . ويؤدي إلى ظهور ردود فعل ضارة مثل البقع البيضاء والنخور وأمراض النسج الداعمة (Benson et al., 2003, VanMiller and Donly, 2003, Ellis and Benson, 2002).

وقد ازداد الاهتمام بمصير الأسنان التي أُلصقت عليها الحاصرات والأطواق لمدة من الزمن، و غدا يضاهي الاهتمام بثبات نتائج المعالجة التقويمية وازداد الانتباه للمشكلة التجميلية التي تواجه أغلب المرضى الذين يخضعون للمعالجة التقويمية ، و هي انخساف الأملاح ، و تشكل البقع البيضاء على السطوح الدهليزية للأسنان ، والتي تظهر كنُدبات تشوه الأسنان ، وتسيء جمالياً للنتيجة العلاجية النهائية بعد المعالجة التقويمية.

ولذلك اهتم الباحثون بفهم آلية تشكل هذه البقع لإيجاد الطرق التي تحول دون حدوثها و الحصول على معالجه متكاملة. ولاحظوا أنَ كل من الحاصرات و الأطواق و الأسلاك و المطاط و الإضافات التي تستخدم في المعالجة التقويمية بالأجهزة الثابتة تشكل عائقا يقلل قدرة المرضى على تنظيف الأسنان، فيصبح من الصعب الوصول إلى جميع المناطق وتنظيفها وبالتالي الحصول على صحة فموية جيدة ، مما يؤدي لتراكم اللَويحة الجرثومية العامل المسبب الأهم لأمراض النسج الداعمة (من فرط التصنع اللثوي والنزف اللثوي عند السبر) و انخفاض درجة الحموضة (pH) في الفم ، وبالتالي يبدأ انخساف الأملاح الذي يمكن أن يحصل خلال 4 أسابيع، أي بين جلسه وأخرى . ولهذا لا يمكن الاعتماد على المريض وحده في الحصول على صحة فموية جيده ومنع حدوث مثل هذه البقع، بل

هناك حاجة إلى وسائل وقائية لا تعتمد على تعاون المريض وتزيد مقاومة الميناء أمام انخساف الأملاح .

إن صعوبة المحافظة على الصحة الفموية الجيدة التي يسببها وجود الجهاز التقويمي يخلق ظروفاً ملائمةً لزيادة تراكم الجراثيم وبالتالي انخفاض pH اللَويحة و زوال تمعدن الميناء (Turkkahraman et al., 2005) .

لذلك فإن سوء العناية الفموية والمعالجة التقويمية معاً يمكن أن تؤدي إلى تأثيرات ضارة على الأسنان والأنسجة الداعمة (Huser et al., 1990) .

ومن هنا ظهرت فكرة إضافة الفلور (كمادة وقائية) إلى اسمنتات الإلصاق التقويمية ، حيث بدأ استخدام الاسمنت الزجاجي الشاردي في إلصاق الحاصرات التقويمية ولكن سرعان ما تم استبعاده بسبب قوة إلصاقه الضعيفة مقارنة بالكمبوزيت ، وظهر الاسمنت الزجاجي المعدل بالراتنج ولكنه كان مماثلا لسابقه في قوة الإلصاق ، ومؤخراً تمت إضافة مادة الفلور إلى الكمبوزيت للاستفادة من خواص الكمبوزيت الجيدة في الإلصاق بالإضافة إلى تحرير الفلور والذي قد يؤثر على عملية إزالة التمعدن بجوار الحاصرات التقويمية

أهداف البحث:

1. مقارنة فعالية اللَويحة الجرثومية المجاورة للحاصرات التقويمية خلال مرحلة الرصف والتسوية من المعالجة التقويمية وذلك عند الإلصاق بالكمبوزيت التقليدي والكمبوزيت المحررَ للفلور عن طريق قياس pH اللَويحة خلال عدة أزمنة.
2. معرفة قدرة الكمبوزيت المحرر للفلور في الحفاظ على قيم pH اللَويحة الجرثومية بجوار الحاصرات الملصقة بواسطته .

فرضيات البحث :

فرضيات العدم :

- لا توجد فروق دالة إحصائيا في درجة ال pH بين المجموعة الملصقة بالكمبوزيت التقليدي والمجموعة الملصقة بالكمبوزيت المحرر للفلور
- لا توجد فروق هامة إحصائيا في درجة ال pH في كل من المجموعة الملصقة بالكمبوزيت التقليدي والكمبوزيت المحرر للفلور بين الأزمنة المختلفة (أسبوعين و 8 أسابيع).

الفرضيات البديلة :

- يوجد فروق دالة إحصائيا في درجة ال pH بين المجموعة الملصقة بالكمبوزيت التقليدي والمجموعة الملصقة بالكمبوزيت المحرر للفلور
- توجد فروق هامة إحصائيا في درجة ال pH في كل من المجموعة الملصقة بالكمبوزيت التقليدي والكمبوزيت المحرر للفلور بين الأزمنة المختلفة

الباب الأول
المراجعة النظرية
Literature Review

1-1- الفصل الأول : اللَويحة السنية

1-1-1- تعريف

اللَويحة السنية هي عبارة عن مادة لينة ، شفَافة تلتصق و تتراكم على سطوح الأسنان (Marsh, 1999) .

كما عرف Marsh اللَويحة السنية بأنها مجمع من العضويات الدقيقة المنطمرة ضمن قالب من بوليميرات الجراثيم والمضيف، تتواجد على سطح السن كغشاء حيوي (Marsh, 2006). ويُعتبر كمجمعات جرثومية منطمرة ضمن قالب تلتصق إلى بعضها البعض و/أو تلتصق إلى السطوح البينية(Marsh, 2005, Marsh, 2006).

تغطي اللَويحة السنية سطوح السن بشكل طبقة ملتصقة مكوَنة من الجراثيم التي تشغل معظم حجم اللَويحة وقالب بين جرثومي، وتُفصل اللَويحة بشكل عام عن سطح السن بوساطة قُشيرة رقيقة جداً مكونة من البروتينات والبروتينات السكرية التي يشكل اللعاب مصدرها الأساسي (Lingstrom et al., 2000).

1-1-2- مكونات اللَويحة الجرثومية:

يتشكل قالب اللَويحة بين الجرثومي بمعظمه من مجموعة من المكونات اللُعابية ومن البروتينات السكرية بشكل أساسي، كما يضم عدداً متنوعاً من البوليميرات الجرثومية خارج الخلوية كبوليميرات الفركتوز والسكاريدات المتعددة المغايرة hetero polysaccharides وخاصة الغلوكونات، حيث تقوم العقديات الطافرة mutans streptococci (MS) باصطناع الغلوكونات من السكروز.

ويُعد قالب اللَويحة مسؤولاً عن السلامة البنيوية لهذه اللَويحة بوساطة تآثرات الارتباط بين الجراثيم ومكونات القالب، كما أنها تحتوي ممرات انتشار لنقل الركائز الجرثومية كالكربوهيدرات إضافة إلى نواتج الاستقلاب الجرثومي الحمضية والقلوية والأيونات (كالكالسيوم والفوسفور والفلورايد،...إلخ) داخل وخارج اللَويحة (Lingstrom et al., 2000).

1-1-3- جراثيم اللَويحة السنية :

تحتوي اللَويحة على العديد من الكائنات الدقيقة حيث يقدر احتواء 1مم^3 من اللَويحة السنية التي تزن حوالي 1ملغ أكثر من 200 مليون جرثوم، والتي تعتبر هامة لبدء وتطور نخور الأسنان . وتشمل هذه الكائنات الدقيقة العقديات الطافرة (العقدية الطافرة ، العقدية sobrinus)، والأنواع اللبنية Lactobacillus species والأنواع الشُّعية Actinomyces species ، و العقديات غير الطافرة nonmutans streptococci و الخمائر yeast (Marsh, 1999).

و يُعتبر تكاثر المكوَرات العقدية و العصيات اللبنية، و ازدياد تراكم اللَويحة حول الحاصرات التقويمية أمرًا شائعًا (Lundstrom and Krasse, 1987, Scheie et al., 1984) . وهو مرتبط بمدة تطبيق الجهاز الثابت وعدد الوصلات التقويمية (Scheie et al., 1984) . وبينت دراسة Sakamaki وزميله أن أعداد الجراثيم تزايدت بخمس أضعاف خلال المعالجة التقويمية عنها قبل المعالجة (Sakamaki and Bahn, 1968) .

كما تتواجد عضويات دقيقة أخرى كالمفطورات mycoplasma والخمائر yeast والأوالي protozoa في اللَويحة الناضجة (Axelsson, 2000).

1-1-4- الجراثيم المحدثة للنخر Cariogenic bacteria:

أظهرت الدراسات الجزيئية أن الحفرة الفموية تضم مجتمعاً جرثومياً معقداً مؤلفاً من أكثر من 400 نوع جرثومي متعايش مع عدد محدود من الجراثيم المنتجة للحمض (تدعى الجراثيم المحدثة للنخر) كالـــStreptococcus mutans وLactobacillus (Tsang et al., 2006).

تستقلب هذه الجراثيم المحدثة للنخر الكربوهيدرات من الغذاء لإنتاج حمض يخفض الـــpH الموضعي فهي مُحَمِّضَة acidogenic (Tsang et al., 2006)، إذ يقوم الأنزيم Mutan Streptococcal invertase بفصل السكروز إلى غلوكوز وفركتوز يتم استقلابهما لإنتاج حمض اللبن بشكل أساسي وحموض أخرى كحمض النمل وحمض الخل

(Moynihan and Petersen, 2004). ويمكن لهذه الجراثيم أن تنمو في هذه البيئة الحمضية فهي مُتحملة للحمض aciduric (Tsang et al., 2006).

تعطي الميزتان السابقتان الجراثيم المحدثة للنخر القدرة على منافسة الجراثيم المتعايشة الأصلية، كما أن هذه الجراثيم تستخدم السكروز لاصطناع عديدات السكاريد خارج الخلوية (الغلوكانات) التي تسمح بالتصاقها على سطح السن لتشكيل اللَويحة السنية أو الغشاء الحيوي (Tsang et al., 2006)، مما يزيد من قدرة الغشاء الحيوي للَويحة على إحداث النخر الأمر الذي يسمح بفترات مطولة من إنتاج الحمض بين الوجبات (Walsh, 2000).

تتواجد هذه الجراثيم المحدثة للنخر عادة بكميات قليلة في اللَويحة غير المرضية، إلا أنها قد تسيطر على الفلورا الفموية بوجود الاضطرابات البيولوجية والبيئية وتنتج كميات كبيرة من الحمض في اللَويحة مما يؤدي إلى انحلال الكالسيوم والفوسفات في البنية البلورية لهيدروكسي أباتيت السن (Tsang et al., 2006).

و تشمل الصفات الجرثومية المرتبطة بقوة مع النخور ما يلي :

أ. القدرة على إنتاج الحمض و الحفاظ على إنتاج الحمض بمستويات منخفضة من ال PH والتي تؤدي إلى نقص تمعدن النسج المتكلسة (Zero, 1999).

ب . تشكيل واستخدام السكريات المخزنة داخل وخارج الخلايا والتي تسمح للكائنات الدقيقة بإنتاج الحمض باستمرار حتى بعد أن يتم استنزاف الكربوهيدرات الغذائية (Zero, 1999).

ج . تشكيل غلوكانات غير قابلة للذوبان في الماء والتي تساعد في تراكم ترسبات العقديات الطافرة وتعديل خصائص انتشارها ، مما يسمح للركيزة بالانتشار إلى طبقات أعمق من اللَويحة المتاخمة لسطح الأسنان (Zero, 1999).

هناك العديد من الطرائق التي تمنع حدوث النخور السنية و تشمل المادة السادة للوهاد والميازيب ، تطبيق الفلور ، واستخدام العوامل المضادة للجراثيم ، وضبط الحمية الغذائية. ويمكن للعوامل الكيميائية أن تقلل من مستويات اللَويحة عبر واحدة أو أكثر من العوامل التالية:

1. تثبيط الاستعمار الجرثومي
2. تثبيط النمو والاستقلاب الجرثومي (Zero, 1999)
3. وأخيرا تعطيل اللَويحة الناضجة وتعديل الخصائص الوبائية والكيميائية الحيوية للَويحة الجرثومية. ونظراً لمزاياها، فإنَ هذه العوامل مفضَلة في منع النخر السني (Zero, 1999)

1-1-5- إنتاج الحموض في اللَويحة الجرثومية:

تنتج بعض الجراثيم في اللَويحة الحموض كمنتجات ثانوية لعملية الاستقلاب وهي ما تسمى بالجراثيم المولِّدة للحمض، وبما أنها تنتج الحموض فهي بالتالي تؤدي إلى خفض قمية ال PH وبالتالي انحلال البنى السنية (Featherstone, 2000a)، وتدعى هذه الجراثيم بمولدات النخر(Loesche, 1986) .

حيث تُنتَج الحموض من خلال تحلل مائيات الفحم و العمليات الاستقلابية ، و الحموض المسيطرة هي حمض اللبن وحمض الخل وحمض البروبيونيك، ويعتبر حمض اللبن الأكثر أهمية في هذه المجموعة لأنه يتفكك بسهولة أكثر من باقي الحموض و ينتج أيونات الهيدروجين (+H) ، و التي بدورها تقوم بخفض pH اللَويحة بسرعة (Featherstone and Rodgers, 1981) ، و عندها تتغلغل الحموض إلى الطبقة تحت السطحية في الميناء و تقوم بحل المعادن .

من أهم المجموعات الجرثومية التي تُنتج حمض اللبن المكورات العقدية الطافرة ، و العصيات اللبنية (Loesche, 1986) . و كل مجموعة منها تحوي عدة أصناف، و تعتبر

كلٌّ منها مولدة للحمض . تضم مجموعة المكورات ، العقدية الطافرة Streptococcus Sobrinus و Streptococcus Mutans وهي الأصناف الأكثر سيطرة . وكذلك تقوم أصناف العصيات اللبنية بإنتاج حمض الخل، وهي تظهر في اللَويحة قبل ملاحظة النُّخور السريرية (Leverett et al., 1993a, Leverett et al., 1993b). تعتبر هذه المجموعات الجرثومية مجتمعة أو منفصلة عوامل مسببة أولية للنخور السنية .

1-1-6- مراحل تطور اللَويحة السنية :

1-1-6-1- ادمصاص بوليميرات المضيف والجراثيم إلى سطح السن:

لتشكيــل القشيرة المكتسبة acquired pellicle مباشرة بعد بزوغ السن أو تنظيفها (Marsh, 2004). وهي غلاف غير خلوي بسماكة (2-10) ميكرومتر مكوَن من بروتينات لعابية وجزيئات ضخمة أخرى (Llena-Puy, 2006) تؤثر بشكل مباشر على الاستعمار الجرثومي الأولي (Marsh, 2004).

1-1-6-2- النقل المنفعل للجراثيم الفموية إلى سطح السن:

تخلُق التأثيرات المتبادلة الفيزيائية الكيميائية الضعيفة طويلة المدى بين سطح الخلية الجرثومية والسن المغطى بالقشيرة منطقة ضعيفة من التجاذب تسهل الالتصاق العكوس (Busscher and van der Mei, 1997)، ثم تؤدي التآثرات القوية قصيرة المدى بين جزيئات اللواصق adhesins الموجودة على سطح الخلية الجرثومية ومستقبلات متممة في الغشاء إلى ارتباط غير عكوس، ويمكن أن تشارك الجراثيم في عدة تآثرات مع كل من جزئيات المضيف ومستقبلات مشابهة على جراثيم أخرى بالالتصاق المتبادل (co-adhesion) (Marsh, 2004).

1-1-6-3- الالتصـــاق المتبـــادل للمستعمرات اللاحقة إلى المستعمرات الأولية المرتبطة مسبقاً:

تضم هذه المرحلة تآثرات بين جرثومية محددة (مستقبل – لاصق) تشمل عادة اللاكتينات lectins، تؤدي إلى زيادة تنوع الغشاء الحيوي وتشكل بنى مورفولوجية غير اعتيادية كأكواز الذرة corn-cobs وبشكل الوردة rosettes وتسهل التنظيم الوظيفي للَويحة السنية. وتساهم الجراثيم في مجال من التآثرات الكيميائية الحيوية التآزرية والمتضادة (Marsh, 2004). ويمكن تعزيز فعالية تآثرات الاستقلاب بين الجراثيم في السلاسل الغذائية (أي تتابع الأعضاء بشكل سلسلة غذائية) إذا كانت على تماس وثيق. كذلك، فإن الالتصاق المتبادل للجراثيم اللاهوائية المجبرة إلى الأنواع المستهلكة للأكسجين يضمن بقاءها في أوساط فموية هوائية صريحة (Bradshaw et al., 1998).

1-1-6-4- تكاثر العضويات الدقيقة المرتبطة:

يؤدي انقسام الخلية إلى النمو الرافد ومع الوقت إلى غشاء حيوي متنوع الجراثيم منتظم وظيفياً، كما يؤدي إنتاج البوليمير إلى تشكل قالب خارج خلوي معقد مكون من الغلوكانات الحلولة وغير الحلولة والفركتانات والبوليميرات المغايرة heteropolymers، ويسهم هذا القالب بشكل كبير في السلامة البنيوية المعروفة والمقاومة العامة للأغشية الحيوية، كما يمكنه أن يحتفظ بالمواد التغذوية والماء والأنزيمات الرئيسة الأساسية ضمن الغشاء الحيوي (Marsh, 2004). تسهل الطبيعة اللصوقة للغلوكان التصاق الجراثيم وتقاوم فك الإرتباط الناتج عن القوى الآلية الطبيعية كالمضغ والبلع، وتستخدم الجراثيم أنزيمات الـــ fructosyl transferases لاصطناع الفركتان الذي يشكل مخزناً خارج خلوي (Islam et al., 2007). تُعد الركائز داخلية المنشأ المشتقة من اللعاب أو السائل الميزابي اللثوي المصدر الرئيس للمواد التغذوية للجراثيم الفموية، إلا أن عمليات هدمها تتطلب الفعل الجماعي والتسلسلي لمجموعات الجراثيم مع الأنزيم المتمم، أي تعمل اللَويحة كمجتمع جرثومي بحت (Marsh, 2004).

1-1-6-5- الانفصال الفعال Active detachment:

يمكن للجراثيم أن تستجيب للظروف البيئية وتنفصل عن السطوح سامحة للخلايا بالاستعمار في مكان آخر، فعلى سبيل المثال يمكن للأنزيمات التي تنتجها الجراثيم اللاطئة أن تحلمه بعض اللواصق التي تثبت الخلايا إلى السطح . وتبقى الفلورا الدَقيقة المقيمة للَويحة بعد تشكلها مستقرة نسبياً عبر الزمن، الأمر الذي يعود بالفائدة على المضيف (Lee et al., 1996).

تلعب الفلورا الدقيقة المقيمة دوراً هاماً في التطور الطبيعي لفيزيولوجية المضيف، وتقلل من فرص حدوث الإنتان كونها تشكل حاجزاً ضد استعمار الأنواع خارجية المنشأ الممرضة عادة (مقاومة الاستعمار). تضم الآليات المساهمة في مقاومة الاستعمار التنافس الفعال على المواد التغذوية ومواقع الارتباط، وإنتاج العوامل المثبطة، وإحداث ظروف نمو غير مرغوب بها من قبل الفلورا الدقيقة المقيمة (Marsh, 2004).

1-1-7- قياس pH اللَويحة السنية:

1-1-7-1- تقنيات قياس pH اللَويحة السنية.

تشمل تقنيات مراقبة تغيرات pH اللَويحة السنية ثلاث طرائق :

1-1-7-1-1- طريقة جمع عينات من اللَويحة pooling/ harvesting method /sampling:

بجمع عينات صغيرة من اللَويحة السنية من مجموعة من الأسنان على عدة فواصل زمنية بعد تناول الطعام، ثم تمديدها (بالماء المقطر مثلا) وقياس الـpH خارج الفم (Schachtele and Jensen, 1982).

ميزاتها:

تمتاز هذه الطريقة بكونها بسيطة ورخيصة وسلسة يمكن معها استخدام عدد كبير من الأفراد من فئات عمرية مختلفة وصحة سنية مختلفة، كما تُعد طريقة غير مجهدة للباحث والأهم من ذلك للمتطوع (Preston and Edgar, 2005).

سلبياتها:

وجوب أخذ اللَويحة من المواقع المتاحة وبالتالي الاقتصار على المواقع الأقل عرضة للنخور (Preston and Edgar, 2005, Lingstrom et al., 1993)، إضافة إلى تشوش اللَويحة عند جمعها وتبدل العلاقة بين الطبقات الداخلية والخارجية والتي لكل منها استقلاب مختلف.

كذلك، تعطي هذه الطريقة قيماً متقطعة لمجموع اللَويحة التي تم جمعها من عدة أسنان، وتكون هذه القيم محددة بكمية اللَويحة التي تختلف بين الأشخاص (Preston and Edgar, 2005). ويضاف إلى ذلك إمكانية نقل البقايا الطَعاميَة أثناء جمع اللَويحة إلى المعلق، واستمرار تخمرها خارج الفم لإعطاء قيم منخفضة كاذبة للـــ pH (Harper, 1986).

يتم قياس pH اللَويحة وهي خارج الفم، لذلك لا يتم تقييم الـــpH في البيئة الطبيعية للَويحة على الرغم من إمكانية توحيد القياس بسهولة أكبر. وإلى جانب ذلك، تقيس هذه الطريقة pH اللَويحة عند السطح البيني لويحة– لعاب ولذلك لا تساعد التصفية اللعابية في إعطاء تقييم دقيق لـــpH اللَويحة. وأخيراً، فإن جمع اللَويحة وتمديدها يجعلها عملية أبطأ وللتوقيت فيها دور هام إضافة إلى أنَ هذه الطريقة لا تميز بين الحموض الغذائية وتلك الناتجة عن التَحلل السكري (Preston and Edgar, 2005).

1-1-7-1-2- طريقة القياس المباشر للَويحة touch method :

1-1-7-1-2-1-طريقة التماس المجهري :

وصفت هذه الطريقة من قبل (Lingstrom et al., 1993) وهي باختصار عبارة عن مسرى (microelectrode) من الايريديوم (iridium) يتم إدخاله إلى المنطقة بين السنية

1-1-7-1-2-2-طريقة شرائط الpH :

وتتم باستخدام شرائط مشعر لل pH تقوم بقياس قيمة ال pH بين ال4-7 . حيث يتم قص الشريط إلى 4 أجزاء بعرض 2 ملم لكل جزء ، و يتم إدخال الشريط بسهولة إلى المنطقة بين السنية . وبعد إدخال الشريط ب10 ثواني يتم تقييم قيمة ال pH بمقارنة لون الشريط مع المشعر اللوني المزود من قبل الشركة المصنعة للشرائط.

أظهرت دراسة ل Carlen وزملاؤه عام 2010 قارنت بين الطريقتين قيم متشابهة للpH عند استخدام المسرى واستخدام شرائط ال pH على منحنى الpH حيث ظهرت اختلافات بسيطة بين الطريقتين (Carlen et al., 2010).

ميزات طريقة القياس المباشر لـــpH اللَويحة السنية:

تمتاز هذه الطريقة كسابقتها بكونها بسيطة ورخيصة وتسهل استخدام مجموعات ضخمة من أفراد ذوي أعمار و/أو حالة سنية مختلفة . يتم القياس المباشر - عكس الطريقة السابقة - عند السطوح الدهليزية إضافة إلى السطوح الملاصقة في حال استخدام المساري ذات القطر الصغير، كما يمكن مراقبة pH الآفات النخرة .

ويضاف إلى ذلك، إمكانية القياس المستمر لـــ pH اللَويحة بعد اختبار المادة في حال تم طمر مسرى أو أكثر ضمن جهاز حامل ضمن فموي، إلا أن ذلك قد يؤدي إلى زيادة بقاء الطعام (Preston and Edgar, 2005).

سلبيات طريقة القياس المباشر لـــpH اللَويحة السنية:

تشترك هذه الطريقة مع تقنية الجمع بالعديد من السلبيات وهي:

الاقتصار على المواقع ضمن الفموية المتاحة عند استخدام المساري القديمة، وقد مكَن ظهور مساري اللمس الدقيقة ثنائية المعدن bimitalic من الوصول إلى عدد أكبر من السطوح صعبة الوصول. يحدث تشوَش اللَويحة وفقد سلامة بنيتها (تبدل الاستقلاب) لكن بشكل أقل من التقنية السابقة . ويتم الحصول على قراءات متقطعة دون التفريق بين الحموض الغذائية وتلك الناتجة عن التحلل السكري (Preston and Edgar, 2005).

يتم قياس الـــpH عند السطح البيني لويحة/ لعاب، وبالتالي عدم معرفة خاصية النفوذية الانتقائية للحمض في اللَويحة (Preston and Edgar, 2005, Harper, 1986).

ويضاف إلى ذلك احتمال تجفاف اللَويحة بسبب فتح الفم لفترة من الزمن أثناء جلسة الاختبار. وتبرز مشكلة التعقيم بسبب إدخال مساري اللمس إلى الوسط لعاب/ لويحة (Preston and Edgar, 2005).

1-1-7-1-3- الطريقة التليمترية telemetry method :

للمراقبة المستمرة لـــpH اللَويحة بين السنية وهي في مكانها بوساطة مسارٍ ضمن فموية مصغّرة تثبت بجهاز تعويضي أو تاج بحيث يسمح للَويحة بالتراكم مباشرة على هذه المساري المثبتة (Newbrun, 1989a).

وبما أن هذه التقنيات تقيس الـــpH عند سطوح سنية مختلفة وعلى أعماق مختلفة في اللَويحة، فقد تُظهِر هذه الطرائق نتائج متباينة لكل من انخفاض الـــpH وعودته للارتفاع (Lingstrom et al., 1993).

ميزاتها:

تمتاز هذه الطريقة بوضع المسرى في نقطة التماس وهي المنطقة المعرضة للنخور والأقل قدرة على التصفية اللعابية (Preston and Edgar, 2005)، مع إمكانية مراقبة الجزء الداخلي غير المشوَش من اللَويحة (Takahashi-Abbe et al., 2001, Preston and Edgar, 2005).

كما تمتاز هذه الطريقة بالحصول على قراءات مستمرة والحفاظ على خصائص نفوذية اللَويحة مع إمكانية التمييز بين الحموض الغذائية وتلك الناتجة عن التحلل السكري. يضاف إلى ذلك إمكانية القياس بالطريقة الراديوية للاختبار طويل الأمد، وقياس pH اللَويحة أثناء الأكل أو تطبيق معاجين الأسنان، كما يمكن دراسة اللَويحة البالغ عمرها عدة أسابيع أو أشهر (Preston and Edgar, 2005).

سلبياتها:

تُعد طريقة معقدة ومُكلِفة . تُثبَّت المساري المنطمرة عادة على دميـــة سفلية، لـــذا – وبالتعريف– على الأفراد أن يكونوا ذوي درد جزئي ممن هم في منتصف العمر والمسنون مما يعني عدم إمكانية دراسة الفئات العمرية الأصغر الأكثر عرضة للنخور التاجية (Preston and Edgar, 2005).

قد يحدث انسداد المسرى بالبروتين الآتي من طبقة اللَويحة، أو إخفاق اللَويحة في تغطية المسرى الزجاجي (Preston and Edgar, 2005)، إضافة إلى بطء استجابة هده التقنية أحياناً وحساسيتها للتشويش وضرورة العزل الجيد (Harper, 1986).

كذلك، تسبب الدمية الموجودة في معظم تصاميم المساري المنطمرة انحصار الطعام، وتشكل غير طبيعي للَويحة، وإعاقة التدفق اللعابي. يتم قياس pH اللَويحة عند السطح البيني للزجاج وليس السطح البيني للميناء، كما تنمو اللَويحة على سطح غير طبيعي مما يسبب تبدل الالتصاق الجرثومي وعوامل الاستقلاب وتغير المحتوى

الجرثومي للَويحة. وأخيراً، فمن الملاحظ صعوبة وعدم دقة معايرة المسرى المنطمر بشكل كامل (Preston and Edgar, 2005).

ويمكن القول بأن التقنيات الثلاثة متماثلة وصالحة لاختبار درجة الحموضة بشكلٍ متساوٍ، وتُعد طريقة جمع اللَويحة التقنية الأكثر عمليةً لأنها الأقل كلفة والطريقة التليمترية التقنية الأكثر تعقيداً (Curzon and Hefferren, 2001).

1-1-8- مفهوم القيمة الحرجة لـــpH اللَويحة السنية "Critical pH":

تُعرَّف القيمة الحرجة لـــpH اللَويحة السنية بأنها القيمة التي يبدأ عندها خسف تمعدن النسج السنية الصلبة (Moynihan and Petersen, 2004)، إلا أنه من الصعوبة بمكان تحديد القيمة الحرجة كقيمة ثابتة (Thaweboon et al., 2007). وبشكل عام ، تعتمد الحسابات الأحدث للقيمة الحرجة لـــpH اللَويحة السنية على تراكيز الكالسيوم والفوسفات المقاسة في سائل اللَويحة ، إلا أن الافتراض البسيط بأن المعدن المعَرض للانحلال هو بكامله هيدروكسي أباتيت يتعقد بتنوع تركيب سطح الميناء ووجود مركبات متكلسة أخرى والتنوع الواسع في تراكيز الكالسيوم والفوسفور في سائل اللَويحة، لذا يعطى مدى من القيـــم يتـــراوح بين 6.4 وصـــولاً إلى 5.0 (Ferguson, 1999)، أو بين 5.5 -6.2 (Koparal et al., 1998, Thaweboon et al., 2007).

تعتمد فترة خسف التمعدن على الوقت اللازم لمعاودة ارتفاع pH اللَويحة ، ويضبط ذلك كمية الّلعاب وتركيبه، فمن المعروف أن pH اللَويحة ينتقل من المستوى الحمضي إلى الطبيعي (أو الراحي) خلال عدة دقائق بفضل جمل الكربونات والفوسفات المعدلة الموجودة في اللعاب (Stookey, 2008).

كما هو معروف أن قدرة اللَويحة على تشكيل الحموض والعودة بال PH إلى القيم الطبيعية هو الذي يحدد بشكل رئيسي حدوث النخر السني أو عدم حدوثه. وهذه العملية تحدد التغير في PH اللَويحة بعد تناول السكريات القابلة للتخمر، والتي تمثل بما يسمى

منحنى اللَويحة الموصوف من قبل (Stephan, 1940) حيث وجد مبكرا أن تغيرات انخفاض ال pH على علاقة بالفعالية النخرية (Bowen, 2013, Stephan, 1940) .

حيث كان StepHan الرائد في استخدام pH اللَويحة السنية كمقياس لدراسة درجة حموضة اللَويحة، وبالتالي القدرة الكامنة لتطور النخر السني وذلك إبَّان اندلاع الحرب العالمية الثانية. عُرِف فيما بعد انخفاض pH اللَويحة السنية بعد تناول كربوهيدات قابلة للتخمر ثم عودته للارتفاع إلى قيمة قريبة من الاعتدال بمنحنى StepHan (Preston and Edgar, 2005).

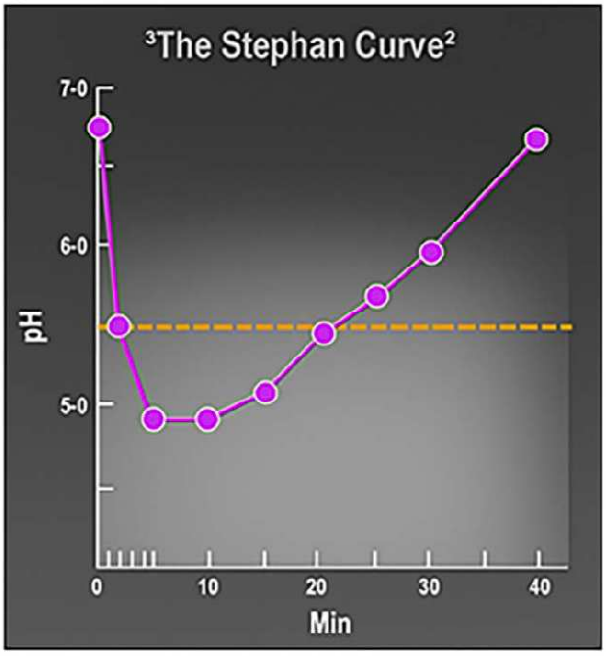
وقد بينت أبحاث StepHan (1944) وEnglander وزملائه (1956) أن قيمة pH اللَويحة تعكس قدرة اللَويحة على إحداث النخر cariogenic potential نظراً لتوافق الأفراد ذوي النشاط النخري الأكبر مع قيم أخفض لـــpH اللَويحة السنية (Huang and Guo, 2000).

يشكل منحنى StepHan محصلة ثلاثة عوامل أساسية هي (Johansson et al., 2007):

1- مكونات المنتج كالحمض والكربوهيدرات.

2- العوامل الفردية كاللعاب وكمية اللَويحة ونوع الفلورا الدقيقة.

3- طريقة تناول الطعام أو الشراب.



الشكل 1- منحنى StepHan

وهناك عدد محدود من الدراسات التي تظهر أن هناك علاقة بين pH اللَويحة وانتشار النخور وفعاليته (Abelson et al., 1981, Scheie et al., 1992, Dong et al., 1999) .

1-2-الفصل الثاني النخر السني:

1-2-1- تعريف :

يُعبر النخر السني عن محصلة التفاعلات الحاصلة عبر الزمن بين الجراثيم المنتجة للحمض، والركيزة substrate التي يمكن للجراثيم استقلابها، وعوامل المضيف المتعددة التي تشمل السن واللعاب (Selwitz et al., 2007) .

1-2-2- نظريات الآلية الإمراضية للنخر السني:

هناك ثلاث فرضيات رئيسية لإمراضية النخر السني :

1-2-2-1- الفرضية النوعية للَويحة:

وتفترض مسؤولية أنواع محددة من الجراثيم عن تطور النخر على الرغم من التنوع الكبير للعضويات الدقيقة التي تشكل الفلورا الدقيقة المقيمة للَويحة resident microflora (Marsh, 2006).

1-2-2-2- الفرضية اللانوعية للَويحة:

ويُعد النخر السني محصلة للنشاط الكلي لمجموع الفلورا الدقيقة للَويحة والمكونة من عدة أنواع جرثومية (Marsh, 2006).

1-2-2-3- الفرضية البيئية للَويحة:

وتقترح تطور النخر نتيجة للإنحراف في توازن الفلورا الدقيقة المقيمة بسبب تغيرات الظروف البيئية الموضعية، مما يسبب ظهور جراثيم أكثر قدرة على

إحداث النخـــر ويغير التـــوازن باتجاه خســـف تمعدن السن (Paes Leme et al., 2006).

1-2-3-آلية خسف وإعادة التمعدن :

يتكون الميناء والعاج السليمان من بلورات صغيرة جداً بقطر 40 و10 نانومتر على الترتيب (Featherstone, 2008)، حيث يتكون المعدن السني بشكل أساسي من هيدروكسي أباتيت الكالسيوم المكربن carbonated calcium (CCHAP) hydroxyapatite الذي يختلف عن هيدروكسي أباتيت الكالسيوم (CHAP) باستبدال قسم من الفوسفات في هيدروكسي أباتيت الكالسيوم بالكربونات (Featherstone, 2008, Winston and Bhaskar, 1998)

تقوم جراثيم اللَويحة السنية وخاصة Streptococcus mutans و Lactobacilli بقلب الكربوهيدرات بعملية الانحلال السكري glycolysis وإنتاج حموض عضوية ضعيفة كحمض الزبدة butyric acid، وحمض اللبن lactic acid، وحمض الحصرم pyruvic acid، وحمض الخل acetic acid، وحمض البروبيونيك propionic acid وحمض النمل formic acid (Winston and Bhaskar, 1998, Featherstone, 2008) كمنتجات ثانوية (Featherstone, 2008).

مبدئياً، تسبب زيادة أيونات الهيدروجين واستمرار انخفاض الـــpH نفاذ كل من أيونات الهيدروكسيل OH^- والفوسفات $PO4^{3-}$ من الوسط السائل للَويحة السنية بسبب تفاعلها مع أيونات الهيدروجين H^+ لتشكيل الماء H2O و$HPO2^{4-}$. وتنخفض قيمة الـــpH تحت القيمة الحرجة critical value عند النفاذ الكلي لهذه المركبات ليصبح الطور المائي قليل الإشباع بالنسبة لهيدروكسي الأباتيت (Axelsson, 2000)، حيث تنتشر الحموض العضوية إلى السن عبر الماء الموجود بين البلورات ، لينحل كل من الكالسيوم والفوسفات إلى الوسط المائي المحيط بالبلورات بوصول الحمض إلى موقع مؤهب على سطح البلورة (Featherstone, 2008).

آلية إعادة التمعدن:

يتم ادمصاص أيونات الفلورايد أولاً إلى سطح بلورات الأباتيت جاذبةً أيونات الكالسيوم، والتي تجذب عندها أيونات الفوسفات للبدء ببناء طبقة معادة التمعدن على سطح البلورة شبيهة بالفلور أباتيت ليصبح هذا السطح أقل انحلالاً بكثير من هيدروكسي الأباتيت المكربن الأصلي، ويصعب على الحمض الآتي من اللَويحة أن يحلها في المرة القادمة (Featherstone, 2008).

تتم عملية إعادة التمعدن بين حادثتين من خسف التمعدن، وبالتالي تشكل هاتان العمليتان آلية ديناميكية تتسم بتدفق الكالسيوم والفوسفات خارج وداخل ميناء السن (Winston and Bhaskar, 1998)، حيث يتطور النخر السني عندما يتجاوز الزمن الكلي لخسف التمعدن زمن إعادة التمعدن (Lingstrom and Moynihan, 2003).

1-3-الفصل الثالث : البقع البيضاء :

1-3-1- تعريف:

تعرّف البقع البيضاء على أنها "مسامية في الطبقة تحت السطحية وسببها انخساف الأملاح النخري" وتظهر بشكل (حليبي) عند توضعها على السطوح الملساء (Ogaard, 1989).

إن تواجد البقع البيضاء في نهاية المعالجة التقويمية يعد مشكلة تجميلية. و مع أن العديد من المواد و التقنيات استُخدمت للوقاية و للحد من تشكل هذه البقع إلا أن المشكلة ما زالت قائمة. و لذا من المهم فهم آلية تشكلها وتشخيصها جيدًا كي نستطيع منع حصولها أو التخفيف من نسبة حدوثها (Ogaard, 1989) .

1-3-2- آلية تشكل البقع البيضاء:

تحوي اللويحة التي تتواجد على السطوح السنية شريطا من الجراثيم ينتج بعضها الحموض كمنتجات ثانوية لعملية الاستقلاب ، وهذا ما يسمى بالجراثيم المولدة للحمض، وبما أنها تنتج الحموض فهي بالتالي تؤدي إلى انحلال البنى السنية (Featherstone, 2000a)، وتدعى هذه الجراثيم بمولدات النخر (Loesche, 1986). تنتج الحموض خلال تحلل مائيات الفحم والعمليات الاستقلابية و الحموض المسيطرة هي حمض اللبن وحمض الخل وحمض البروبيونيك، ويعتبر حمض اللبن الأكثر أهمية في هذه المجموعة لأنه يتفكك بسهولة أكثر من باقي الحموض و ينتج أيونات الهيدروجين (+H)، و التي بدورها تقوم بخفض pH اللطاخة بسرعة (Featherstone and Rodgers, 1981)، و عندها تتغلغل الحموض إلى الطبقة تحت السطحية في الميناء و تقوم بحل المعادن.

1-4- <u>الفصل الرابع : الفلور كطريقة للوقاية من خسف الأملاح المعدنية وتشكل البقع البيضاء:</u>

يُعتبر استخدام الفلور عامل أساسي من أجل منع انخساف الأملاح خلال المعالجة التقويمية الثابتة، و قد تبيّن أن الفلور لا يمنع تطور البقع البيضاء فقط (Ogaard et al., 1988) و إنما يقلل من حجم هذه البقع خلال المعالجة (Willmot, 2004) .

ومن أجل فهم هذه العلاقة يجب توضيح الآلية العامة لعمل الفلور:

- يجعل الفلور الميناء أكثر مقاومة للانحلال الحمضي و ذلك من خلال استبدال هيدروكسي الأباتيت الأكثر انحلالاً و الأقل مقاومةً للحمض بفلور الأباتيت في البنية البلورية للميناء (Tilakra 2003).
- يُنقص الفلور إنتاج الحمض من اللَويحة الجرثومية (Tilakra 2003).

- يُخفض ميل سطح الميناء لامتصاص البروتين (Tilakra 2003) .
- يُغير الفلور المأخوذ خلال مراحل تطور السن، من حجم وشكل السن أي يعطي ميازيب وشقوق أقل قابلية لاحتجاز الطعام (Tilakra 2003).
- يمنع الفلور عملية انخساف الأملاح من خلال تشكل بلورات فلور الكالسيوم (CaF2)، على سطح الميناء وذلك خلال انخفاض الـــ PH (Featherstone, 2000b).
- يعزز الفلور إعادة التمعدن من خلال تشكيله لفلور الأباتيت، والذي يعمل كطبقة قليلة الانحلال تغطي البلورات المعاد تمعدنها (Featherstone, 2000b) .
- يغير الفلور من بيئة اللَويحة السنية من خلال إزالة التنافس الإيجابي المعروف للعقديات الطافرة (Tilakra 2003).
- يمتلك الميناء المتمعدن تحت تأثير الفلور كربوناً أقل، وبالتالي تنخفض قابلية انحلاله (Tilakra 2003).

ويجب الانتباه إلى أن للجرعات العالية من الفلور تأثيرات جانبية (Nammour et al., 2003) مثل:

- التصبغ فلوري.
- الدوار.
- الإسهال.
- الألم بطني.

يمكن الحصول على الفلور اللازم عبر عدة طرق، مثل المضامض الفلورية، و هلام الفلور، واستخدام الإسمنتات اللاصقة الحاوية على الفلور .

1-5- الفصل الخامس : الآليات الموقفة للنخر التي يتمتع بها الفلور

يعتبر استخدام الفلور في مجال طب الأسنان واحد من أهم معايير الوقاية الصحيَة في تاريخ العناية السنية . ولكن لا تزال آليات تأثير الفلور غير مفهومة بشكل واضح (Rosin-Grget et al., 2013).

فقد تم اكتشاف التأثير الموقف للنخر والذي يتمتع به الفلور للمرة الأولى من خلال الفلور الطبيعي الموجود في مياه الشرب . حيث كانت الطريقة الأولى هي دعم مياه الشرب بمستويات مضبوطة من الفلور لضبط النخور . (Rosin-Grget et al., 2013)

وفي منتصف القرن الماضي ، اعتُقد بأن الفلور يجب أن يندمج ضمن ميناء السن خلال النمو . ويمكن أن يقود هذا إلى تشكل ميناء ذو انحلالية منخفضة . (Rosin-Grget et al., 2013)

وعادة ما يشار إلى ذلك بالتأثير الجهازي الموقف للنخر الذي يتمتع به الفلور (Buzalaf et al., 2011) . حيث تم تصميم العديد من التجارب السريرية لإثبات التأثير الجهازي للفلور (Dirks et al., 1978, Newbrun, 1989b) . بالإضافة إلى ذلك ، كشفت التحاليل المخبرية بأن تركيز الفلور على سطح الميناء كان أعلى في الأسنان التي نمت تحت تأثير المياه المفلورة (Chan et al., 1989) .

كانت تعزا الآلية الموقفة للنخر التي يتمتع بها الفلور في الماضي إلى الانحلالية المنخفضة للميناء نظرا لمشاركة الفلور (F^-) في معادن الميناء . ولكن الأدلة الحالية المعتمدة على الدراسات السريرية والمخبرية اقترحت أن التأثير الواقي من النخور الذي يتمتع به الفلور هو موضعي بشكل أساسي . وهناك دليل مقنع بأن للفلور تأثير أساسي في عملية إزالة تمعدن وإعادة تمعدن النسج الصلبة السنية . وقد يكون مصدر هذا الفلور إما من الفلور أباتيت (والناتج عن تداخل الفلور في الميناء) أو فلورايد الكالسيوم (CaF2) الشبيه بالرواسب والمتشكلة على الميناء وفي اللَويحة بعد تطبيق الفلور موضعيا (Rosin-Grget et al., 2013).

وتكون رواسب فلورايد الكالسيوم محمية من الانحلال السريع من خلال الغلاف البروتيني الفوسفاتي ذو المصدر اللعابي (Rosin-Grget et al., 2013) .

ففي مستويات الPH المنخفضة ، يزول الغلاف ويحدث ارتفاع في مستوى انحلال فلور الكالسيوم . وبالتالي فإن فلور الكالسيوم ينشط كمصدر فعال لشوارد الفلور الحرة خلال التحدي النخري cariogenic challenge . وتشير الدراسات إلى أن الفلور يمتلك تأثير مباشر وغير مباشر على الخلايا الجرثومية ، على الرغم من أن هذه التأثيرات مازالت غير واضحة داخل الجسم الحي (Rosin-Grget et al., 2013).

يعتبر الفهم العميق للآليات الموقفة للنخر والتي يتمتع بها الفلور أمراً هاما في الوقاية من النخور والسيطرة عليها . حيث يعتمد تاثير الفلور كعامل موقف للنخر على توفر الفلور الحر في اللَويحة أثناء التحدي النخري ، أي أثناء إنتاج الحمض . وهكذا ، فإن الدعم الثابت بمستويات منخفضة من الفلور في التداخل بين (اللَويحة– اللعاب –السن) يعتبر الأكثر فائدة في الوقاية من النخور السنية (Rosin-Grget et al., 2013).

1–5–1–التأثير بعيد المدى للفلور في تركيب الميناء:

تطورت النظرية التي اقترحت بأن الفلور يساعد على جعل الميناء زجاجية "أكثر مثالية" ، وبالتالي أقل انحلالية بالحمض . حيث قام LeGeros وزملاؤه (LeGeros et al., 1985) بإجراء استقصاء فيزيائي كيميائي على ميناء الأسنان المؤقتة . ووجدوا أن ميناء أسنان الأطفال الذين تعرضوا للفلورة قبل الولادة أبدت تجانساً أكبر وتخريشاً حمضياً أقلاً، وتواجد زجاجي أكثر كثافة في المناطق بين المواشير المينائية ، و أبعاد أكبر للموشور ، وكثافة معدنية أكبر ، ومحتويات فلور أكثر و محتويات كربون أقل . وعلى كل حال ، كشفت الدراسات المخبرية أن الانخفاض في إنحلالية الميناء من خلال الإندماج قبل البزوغي للفلور يكون أقل وبالتالي من غير المألوف أن يلعب الفلور المندمج ضمن الميناء دوراً هاما في التقليل من النخور الملاحظة (Larsen, 1973, Fejerskov et al.,

1981) . مع أن بعض الدراسات أظهرت عدم ارتباط بين النخور السنية بتركيز الفلور في الميناء (Nasir et al., 1985, Retief et al., 1987).

1-5-2- التأثير الموضعي للفلور:

تم إثبات التأثير الموضعي للفلور من قبل Bibby وزملاؤه (Bibby et al., 1955) ، والذي قارن فعالية الوقاية من النخور لدى أقراص الفلور القابلة للمص ، مع الكبسولات التي يتم بلعها لدى مجموعة الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 4-15 سنة . حيث تطورت كمية أقل من الآفات النخرية لدى المجموعة التي تتناول أقراص الفلور القابلة للمص مقارنة بالمجموعات التي تستخدم الكبسولات . وقد استنتجوا بان انخفاض النخور كان نتيجة لفعل الفلور على السطح الخارجي للأسنان ، لأن الأقراص كانت بتماس مع الأسنان أكثر من الكبسولات التي تم ابتلاعها . وقد قدمت هذه الدراسة دليلا واضحا على أن آلية نشاط الفلور هي غالبا ما بعد البزوغ .

لاحقاً ، تم تقديم عوامل الفلور الموضعية على أنها توفر الفلور للأفراد في المناطق الغير مفلورة . ففي عدد كبير من الدراسات ، ظهرت فعالية الفلور الموضعي في الوقاية من النخور (Leverett et al., 1997) .

في الـــثمانينات ، نشأ المبدأ الذي يعتبر بأن الفلور يضبط تطور الآفات النخرية بشكل أساسي من خلال تأثيره الموضعي على عملية إزالة وإعادة التمعدن التي تتم في الحيز الفاصل بين سطح السن والسوائل الفموية (Ten Cate, 1990) . وقد تم تأسيس هذا المبدأ بعد العديد من الدراسات ضمن جسم الانسان والتي قام بها Ogaard وزملاؤه (Ogaard et al., 1991) . فقد وضعو ميناء مأخوذة من أسماك القرش وأخرى من الإنسان (النسبة الأكبر منها مكونة من فلور الأباتيت النقي) في جهاز وتم تغطيتها بالأطواق التقويمية للسماح بتراكم اللَويحة . كشفت التحاليل الصور الشعاعية الميكروية Microradiographic أن الآفات النخرية تشكلت في كلا الحالتين (مع الأطواق وبدون الأطواق) . وعلى أية حال فإن الدعم الفلوري على شكل غسولات فموية منع من تطور

الآفة النخرية وقد كشفت هذه التجربة أن الفلور المرتبط بنيويا غير فعال كثيراً في منع إزالة التمعدن . بينما أدى الفلور المحلول (محلول فلور الصوديوم naf) إلى درجة عالية من الوقاية ،

علاوة على ذلك فإن هذه الدراسة العشوائية طويلة الأمد ثنائية التعمية ، والتي اختبرت فعالية الدعم الفلوري قبل الولادة في الوقاية من النخور لدى الاطفال الذين تزيد أعمارهم عن 5 سنوات فشلت في دعم النظرية التي تقول أن الفلور قبل الولادي لديه فعالية كبيرة في الوقاية من النخور (Leverett et al., 1997)

1-5-3-فلورة مياه الشرب :

عندما تم طرح الفلور كوسيلة للوقاية من النخور أدت فلورة المياه إلى توقف النخور ، بينما أدت الانقطاعات في تقديم الفلور إلى تزايد مستويات حدوث النخر . وقد ظهر في العقود الأخيرة تناقص ملحوظ في مستويات النخور على الرغم من الإنقاص في مستويات فلورة المياه (Kunzel and Fischer, 1997). وقد اقترح بعض المؤلفين أن أحد أسباب ذلك قد يعود إلى توفر منتجات أخرى حاوية على الفلور مثل معاجين الأسنان الحاوية على الفلور.

يمكن تلخيص نتائج أحدث الدراسات المخبرية والوبائية من خلال إثبات أن تطبيق الفلور الموضعي ما بعد البزوغ يلعب الدور الرئيسي في الوقاية من النخور(Buzalaf et al., 2011)، ولكن هذا المبدأ لا يلغي أهمية طرق إعطاء الفلور جهازيا .

وأظهرت الدراسات الحديثة تأثير مفيد قبل البزوغ للمياه المفلورة في ضبط النخور ، ولاستخدام المياه المفلورة حتى البزوغ فقط تأثير أكبر من استخدامها فقط في المرحلة ما بين البزوغ وعمر ال15 سنة على جميع سطوح الأرحاء الأولى وخاصة في الوهاد والميازيب (Groeneveld et al., 1990, Singh and Spencer, 2004).

1-5-4- دور الفلور في منع إزالة التمعدن :

تم العثور على التراكيز الأعلى للفلور في الميناء السطحية وهي تتراوح بين 1000-2000 ppm في المناطق غير المفلورة و3000ppm في المناطق المفلورة . وعادة ما تحتوي الميناء تحت السطحية على مستويات فلور تتراوح بين 10-20 ppm وتعتمد على درجة استيعاب السن للفلور خلال تطوره . وهذه المستويات متدنية جدا عن تلك القادرة على منح ميزة النقص الشديد بانحلالية الهيدروكسي أباتيت (Featherstone, 1999) . بناءا على بيانات الانحلالية فإن ثابت إنتاج الانحلالية الحراري الديناميكي thermodynamic solubility product constant (Ksp) للفلور أباتيت أقل نسبياً من تلك التي يتمتع بها هيدروكسي الأباتيت (ten Cate, 1997). حيث تم اكتشاف أن التراكيز المنخفضة للفلور (أعلى من 1ppm) في الملحول يمكن أن تقلل أو حتى تمنع إزالة تمعدن الميناء بشكل نهائي (Margolis and Moreno, 1990). وأشارت هذه النتائج إلى أنه في حال تواجد الفلور في المحلول المحيط بالجزيئات البلورية (سائل الميناء) فإنه يمتص بشدة إلى سطح جزيئات الهيدروكسي الأباتيت المكربنة البلورية والتي تنشط كآلية حماية محتملة ضد انحلالية السطح البلوري . وعندما تتم تغطية كامل السطح البلوري بالفلور الممتص (FA) ، فإنه لن ينحل عند انخفاض مستوى ال pH الناتج عن الحموض التي تنتجها الجراثيم .

لذلك يمكن الحصول على وقاية أكبر في حال تم تغطية البلورات على طول طريق انتشار شوارد الحمض بالفلور أباتيت . ومن جهة أخرى عندما تكون تغطية الفلور الممتص (FA) جزئية ، فإن الأجزاء الغير مغطاة من البلورات سوف تخضع للانحلال (Arends and Christoffersen, 1990) .

كما وجد كل ten Cate و Duijsters بأن مقدار فقد المعادن خلال عملية إزالة التمعدن هي وظيفة كل من ال pH وتركيز الفلور. فعندما يرتفع تركيز الفلور في المحلول

فإن فلور الأباتيت يزداد بشكل مرافق لذلك ويظهر كعامل هام في الوقاية من تطور الآفات النخرية (ten Cate and Duijsters, 1983).

فعندما يكون الفلور الممتص إلى سطح البلورات يحمي بشكل فعال هذه البلورات من الإنحلال ، فإن الفلور الموجود في المحلول يكون ذو أهمية مماثلة بما أنه كلما كان تركيز الفلور أعلى في سائل الميناء (FL) كلما كانت احتمالية امتصاصه وحمايته للبلورات أكبر (Buzalaf et al., 2011)

ولهذا ، من أجل التداخل على ديناميكية تشكل النخور السنية لابد أن يتواجد الفلور بشكل ثابت في البيئة الفموية حيث يتم منع إزالة تمعدن الميناء من خلال تراكيز شوارد الفلور (ten Cate and Featherstone, 1991)

فالتطبيق المتكرر لجرعات منخفضة من الفلور أفضل من تطبيق جرعات مرتفعة بفترات قليلة من السنة لأنه يتم الحفاظ على ال (FL) وال (FA) بشكل أكبر في التطبيق المتكرر (Arends and Christoffersen, 1990) .

1-5-5- دور الفلور في تعزيز إعادة التمعدن:

تنتشر الحموض التي تنتجها جراثيم اللَويحة عبر اللَويحة وصولا إلى الميناء لتحل المعادن فيها (الكالسيوم والفوسفات والفلور) أينما كان موقعها . وعند انتشار المعادن خارج السن في البيئة الفموية تحدث عملية إزالة التمعدن ، وإذا انعكست هذه العملية فإن المعادن ستمتص مرة أخرى إلى داخل السن وستتم إعادة بناء البلورات المتهدمة وعندها تحدث إعادة التمعدن .

ظهر أن دور الفلور في إعادة التمعدن كثير التعقيد ، حيث يعمل الفلور من خلال منع خسارة المعادن على سطح البلورة ومن خلال تعزيز إعادة بناء وإعادة تمعدن الكالسيوم

والفوسفات بشكل أكثر مقاومة لهجمات الحموض المتلاحقة (Ten Cate and Featherstone, 1996).

خلال الثلاثين عام الماضية اكتشف Brown وزملاؤه أن التراكيز المنخفضة للفلور يمكن أن تعزز إعادة التمعدن (Brown et al., 1977).

إن بقايا الفلور الموجودة في المحلول أثناء انحلال الهيدروكسي أباتيت ستجعل المحلول أكثر إشباعا مع أخذ فلوروهيدوركسي الأباتيت بعين الاعتبار . وهذا سوف يسرع عملية إعادة التمعدن ، حيث سيتم امتصاص الفلور إلى سطح البلورات المزال تمعدنها بشكل جزئي ويجذب شوارد الكالسيوم .

أثبت Koulourides أن الميناء الملينة بالحمض تستعيد صلابتها بالفلورة ، وهذا ما يدعى بالمقاومة الثانوية المكتسبة ضد هجمات الحمض والتي تعزز إعادة التمعدن أو مقاومة إزالة التمعدن .(Phantumvanit et al., 1974)

1-5-6- دور الفلور المضاد للجراثيم :

على الرغم من كثرة المقالات التي تتحدث عن تأثيرات الفلور المضادة للجراثيم في الفلورا الفموية فإن هناك إجماع قليل جدا بالرأي على أن التأثير المضاد للنخور الذي يتمتع به الفلور مرتبط بتثبيط الجراثيم الفموية .

وهناك أدلة تشير إلى أن الفلور ذو تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على الخلايا الجرثومية، وبعض الأدلة تشير إلى أنه يوجد تأثير ملحوظ للفلور على الجراثيم المنتجة للحمض في اللَويحة السنية (Hamilton and Bowden, 1996).

حيث يؤثر الفلور على الجراثيم الفموية من خلال التثبيط المباشر للأنظيمات الخلوية (مباشرة أو من خلال اندخاله مع المعادن) ومن خلال تعزيز نفوذية بروتون أغشية الخلية بشكل فلور الهيدروجين (hf)(Koo, 2008, Marquis, 1995) .

ومن أجل إحداث أي تأثير مضاد للجراثيم يجب على الفلور الدخول إلى الخلية الجرثومية ، حيث ينتشر الفلور ضمن الجراثيم المسببة للنخر بشكل فلور الهيدروجين وهو حمض ضعيف .(a weak acid, pKa 3.15)

وفي حالة ال pH الخارجي المنخفض تتشكل كمية أكبر من فلور الهيدروجين وتنتشر كمية أكبر منه ضمن الخلية الجرثومية ، وحالما يصبح داخل الخلية يتفكك فلور الهيدروجين إلى شاردتي الفلور والهيدروجين بسبب أن pH الخلية أعلى من الخارج (مثل العقديات) . ويؤدي هذا الانتشار والتفكك المستمر إلى تراكم الفلور في الخلية وحدوث تحميض السيتوبلاسما acidification (تراكم شوارد الهيدروجين) ، وينتج عن ذلك نقص في كل من نسبة انحدار البروتون وفعالية الأنظيم .

ولذا فإن الفلور يثبط بشكل فعال استقلاب الكربوهيدرات لدى الجراثيم الفموية المنتجة للحمض ، بما في ذلك زيادة أخذ السكريات (Hamilton, 1990)

وعلى الرغم من هذه التأثيرات المعروفة ليس هناك تأكيد عام بأن التأثيرات المضادة للجراثيم للفلور تساهم في التأثير المضاد للنخور للفلور(Hamilton, 1990, Ten Cate and Van Loveren, 1999).

يميل معظم الباحثين إلى إهمال دور الفلور في النشاط الاستقلابي للجراثيم (معتمدين بذلك على أن التراكيز العالية فقط هي الفعالة) وأنه ليس هناك فروقات في تواجد العقديات الطافرة لدى الأشخاص في المناطق المفلورة وغير المفلورة (Bowen, 1991) .

بالإضافة إلى ذلك فإن الاستخدام واسع الطيف للمعاجين الحاوية على الفلور في العقود الثلاث الأخيرة لم يؤدي إلى انخفاض في تعداد العقديات الطافرة (Van Loveren, 1990) .

استنتج Lynch وزملاؤه بأن المستويات المنخفضة للفلور ضمن اللَويحة واللعاب ، الناتج عن استخدام معاجين الأسنان الحاوية على الفلور ، غير كافية لإحداث تأثير كافي على جراثيم اللَويحة .

ويقلل التطبيق الوحيد الموضعي عالي التركيز للفلور من قدرة اللَويحة على إنتاج الحمض ولكنه ذو فعالية سريرية أقل أهمية في ضبط النخور السنية .

وبالنهاية فإن فهم طريقة عمل الفلور يعتبر القاعدة الأساسية في التطوير الإضافي لمنتجات وبرامج الوقاية من النخر . سابقا ، كان يعتقد أن تأثير الموقف للنخر للفلور يعود إلى خاصيته في دمج الفلور ضمن شبكة بلورات الهيدروكسي أباتيت وإنقاص انحلالية الهيدروكسي أباتيت المفلور المتشكل . ولكن النتائج الحالية غيرت هذه النظرية . فالأدلة الحالية من الدراسات السريرية والمخبرية أظهرت أن الفعل المانع للنخر للفلور هو موضعي بشكل أساسي . وتحديدا ، فإن استمرارية وجود الفلور ضمن السوائل الفموية يؤثر على إزالة التمعدن وعملية إعادة التمعدن . ولكن المستويات المثالية للفلور التي تمنع تطور النخور السنية غير معروفة حتى الان . فوجود شوارد الفلور خلال عملية إعادة التمعدن واندماجها ضمن بنية الأباتيت مشكلة بلورات فلوروهيدروكسي الأباتيت fluor-hydroxyapatite mixed والتي هي أكثر مقاومة لهجمات الحموض مستقبلا .

1-6- الفصل السادس : مواد إلصاق الأجهزة التقويمية :

ترتبط الأجهزة التقويمية الثابتة إلى الأسنان من خلال العديد من الاسمنتات السنية ، والراتنجات اللاصقة و الاسمنتات الراتنجية الهجينة التي توفر خصائص فيزيائية وفوائد سريرية محسَنة . ونظراً لنسبة الحدوث المرتفعة للبقع البيضاء والنخور السنية بعد المعالجة بالأجهزة التقويمية الثابتة ، فقد أصبح التأثير العلاجي لمواد الربط التقويمية ذو أهمية بالغة (Mizrahi, 1982, Gorelick et al., 1982) . كما من الممكن أن يعاد تمعدن الميناء المنخسفة الاملاح من خلال تحرير الفلور لبعض مواد الإلصاق (Coonar et al., 2001, Cohen et al., 2003) . كما أن التأثير المضاد للجراثيم هو ميزة هامة

أخرى نظراً لكون تعطيل الجراثيم يقضي على سبب إزالة تمعدن الأسنان (Bishara et al., 2005, Vokus et al., 1998).

لذلك تم تطوير العديد من مواد إلصاق الأجهزة التقويمية الثابتة للسيطرة على النمو الجرثومي والحد من التأثيرات الضارة التي تنتج عن تزايد أعداد الجراثيم خلال المعالجة التقويمية .

1-6-1- مواد الإلصاق المفلورة

تعتمد مشاركة الفلور في المواد السنية وخاصة إلى الاسمنتات التقويمية على أساس تحرير الفلور تدريجيا من هذه المواد في الجسم الحي، وبالتالي استمرار التأثير المضاد للنخور طويل الأمد(Rix et al., 2001) . فقد ثبت أن الاسمنتات التقويمية التي أساسها الاسمنت الزجاجي الشاردي تقوم بتحرير الفلور ، حيث من الممكن أن يكون لشوارد الفلور تأثيراً على العقديات الطافرة (McNeill et al., 2001, Wheeler et al., 2002, Barkhordar et al., 1989, Badawi et al., 2003).

ويعتبر تحرير الفلور أحد صفات المواد اللاصقة الحاوية على الفلور مثل ال gic . حيث يغير الفلور من بيئة اللَويحة الجرثومية من خلال إزالة التنافس الإيجابي المعروف للعقديات الطافرة . فيتجه جزء من الفلور المحرر مباشرة إلى المواقع حول الحاصرات حيث تتركز اللَويحة الجرثومية ويقوم بتثبيط زوال التمعدن أو تعزيز إعادة التمعدن حول ال gic في المختبر(Hu et al., 2003) .

وهناك عدة دراسات درست النمو الجرثومي بجوار الحاصرات التقويمية خلال مراحل المعالجة التقويمية وعند الإلصاق بمواد مختلفة ومنها:

دراسة Solange Machado Mota et al عام 2006 حيث قارن بين عدد العقديات الطافرة قبل المعالجة التقويمية وبعد تطبيق الجهاز الثابت بفترات متتالية وذلك عند الإلصاق بالكمبوزيت والاسمنت الزجاجي المعدل بالراتنج ووجد أنه كان عدد العقديات

الطافرة في المنطقة المجاورة للحاصرات الملصقة بالاسمنت الزجاجي المعدل بالراتنج أقل منها في تلك الملصقة بالاسمنت الراتنجي فقط خلال ال15 يوم التالية لوضع الجهاز التقويمي واقترحت هذه الدراسة أن الفعل المضاد للجراثيم الموجود في الاسمنت الزجاجي المعدل بالراتنج يحدث فقط في المرحلة الأولية وهو ليس مسؤولا عن احتمالية إيقاف النخر طويل الأمد (Mota et al., 2008) .

اقترح Badawi وآخرون أن استخدام المواد الرابطة المحررة للفلور يقتصر تأثيره على العقديات الطافرة (Matalon et al., 2003).

كما أوصى Ortendahl وآخرون استخدام الـــ GIC كمادة إلصاق عند المرضى الذين لديهم مستويات عالية نسبيا من العقديات الطافرة في اللعاب قبل المعالجة وخاصة في تلك التي تؤوي S sobrinus ، قد يمنع تشكيل النخور البدئية أثناء المعالجة التقويمية (Ortendahl et al., 1997) .

تعتبر الدراسات المقيمة لتأثير مواد الإلصاق المفلورة للحاصرات التقويمية في مدى فعالية اللَويحة الجرثومية قليلة .

ونظرا لندرة الدراسات المقيمة لتأثير مواد إلصاق الحاصرات التقويمية المفلورة في مدى فعالية اللَويحة الجرثومية .

قمنا بعمل هذا البحث من أجل تقييم دور الفلور في ضبط pH اللويحة الجرثومية بجوار الحاصرات التقويمية الملصقة بمواد إلصاق حاوية على الفلور (الكمبوزيت المحرر للفلور) الذي يتميز عن الاسمنت الزجاجي الشاردي (المادة الأكثر شيوعا في تحرير الفلور) بقوة إلصاقه الأكبر والمجارية للكمبوزيت التقليدي .

الباب الثاني

المواد والطرائق

Materials and methods

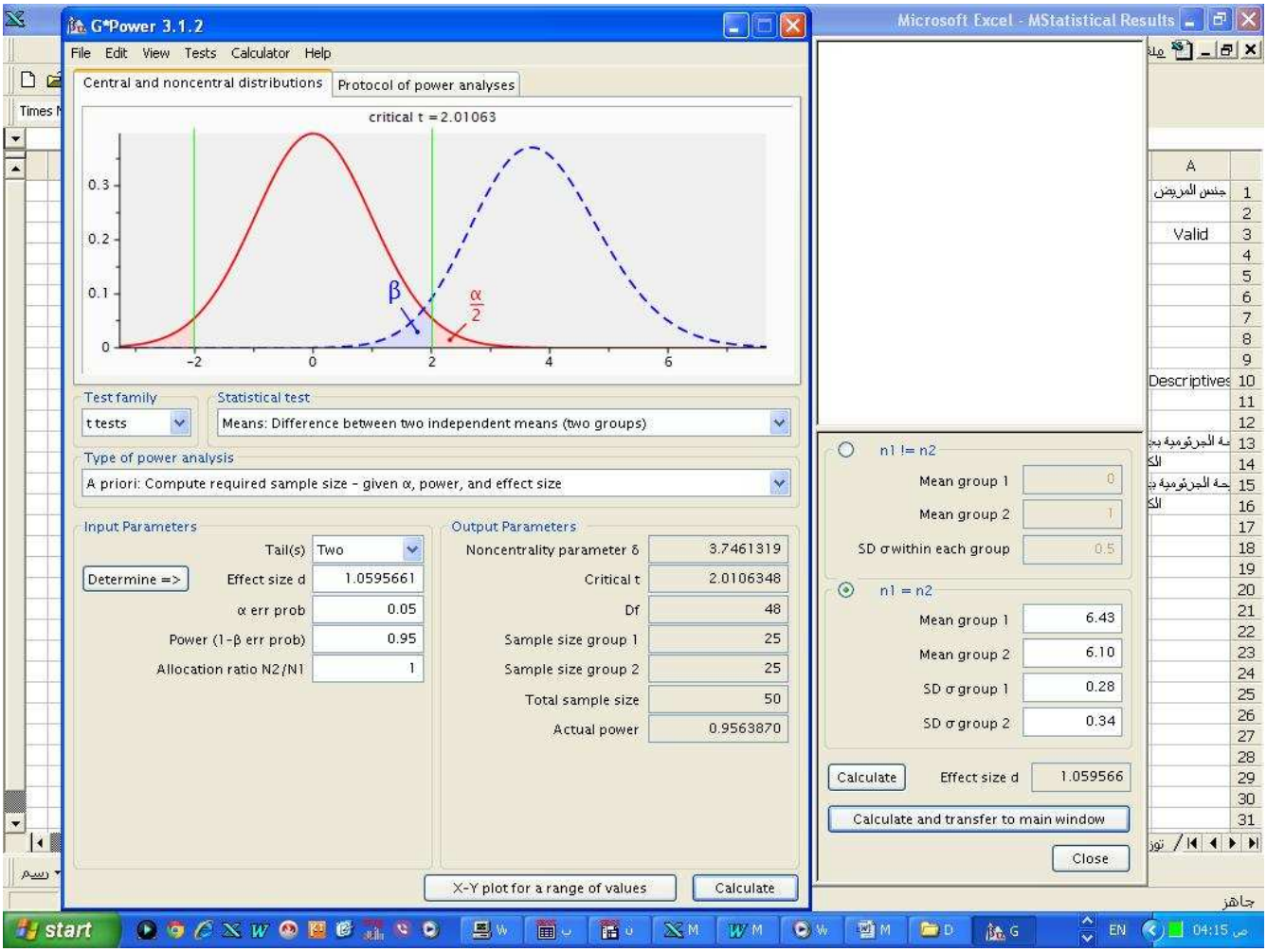
2-1- وصف العينة :

تألفت عينة البحث من 128 حاصرة تقويمية تم إلصاقها على 128 ضاحك ثاني لدى 32 مريضاً ومريضةً تراوحت أعمارهم بين 17 و25 عاماً، إذ كان لدى كل من المرضى أربعة ضواحك ثانية متناظرة وتم تقسيم المرضى بطريقة عشوائية إلى مجموعتين رئيستين متساويتين وتم الإلصاق لهم بطريقة الفم المشطور(العلوي في جهة مع السفلي في الجهة المعاكسة بنفس مادة الإلصاق)، وبالتالي كانت الحاصرات التقويمية في عينة البحث مقسمةً إلى مجموعتين رئيستين اثنتين متساويتين وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة (الكمبوزيت المحرّر للفلور، الكمبوزيت التقليدي)

تحديد حجم العينة:

لتحديد حجم العينة المناسب للبحث الحالي تم إجراء دراسة مبدئية استطلاعية (Pilot Study) شملت 20 حاصرة تقويمية لدى 5 مرضى من الجنسين (ثلاثة ذكور وأنثيين اثنتين)، وكانت الحاصرات التقويمية مقسمةً إلى مجموعتين اثنتين متساويتين وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة (الكمبوزيت المحرّر للفلور، الكمبوزيت التقليدي) وقد تم قياس درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد ثمانية أسابيع من الإلصاق لكل حاصرة من الحاصرات التقويمية المدروسة في عينة الدراسة الاستطلاعية ثم تم حساب قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغير المدروس في كل من مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي فبلغت قيم المتوسطات الحسابية (6.43، 6.10) على التوالي، وبلغت قيم الانحرافات المعيارية الموافقة (0.28، 0.34) وتم تحديد مستوى الثقة المطلوب بـــ 95% وتم تحديد قوة المعاينة المرغوب بها بـــ 95%، ثم تم استخدام برنامج Gpower (الإصدار 3.1.2) فكان حجم العينة المطلوب 50 مفردة، وقد تمت مضاعفة عدد المفردات نظراً لاحتمال دراسة تأثير موقع الحاصرة التقويمية (حاصرات علوية / حاصرات سفلية) فأصبح حجم العينة المطلوب 100 حاصرة تقويمية، وقد تمت زيادة حجم عينة البحث المختارة بـــ 28 مفردة لزيادة الأمان من الناحية الإحصائية

ولاحتمال الاستغناء عن نتائج بعض المفردات بسبب إجراءات البحث أو بسبب عدم التمكن من متابعة بعض المرضى فأصبح حجم العينة المطلوب 128 حاصرة تقويمية مقسمةً إلى مجموعتين رئيستين اثنتين متساويتين، ولم يتم الاستغناء عن نتائج أي من الحاصرات التقويمية المدروسة في البحث الحالي.



الشكل 2– حساب حجم العينة باستخدام برنامج Gpower

معايير انتقاء مرضى الدراسة:

1. مريض مراجع لقسم تقويم الاسنان والفكين في جامعة دمشق وبصحة عامة جيدة ولا يتناول أية أدوية (عدا المسكنات)
2. عمر المريض بين ال17 وال 25 (إطباق دائم)

3. المريض بحاجة لمعالجة تقويمية بجهاز ثابت دون استخدام lace back
4. غير خاضغ لمعالجة تقويمية سابقة بجهاز ثابت وليس لديه تعويضات سنية ثابتة ولا يعاني من نخور فعالة أو زوال تمعدن الميناء او أي حالة مماثلة لذلك ،وليس لديه أي حشوات معدنية في المناطق المجاورة لمنطقة قياس pH اللَويحة .
5. المرضى بصحة فموية جيدة (الدرجة 0 و1 حسب مشعر اللَويحة السنية ل **Silness&Loe 1964**) حسب الجدول رقم 1 .

الدرجة (0)	عدم وجود أي تراكم للَويحة السنية
الدرجة (1)	تراكم طفيف للَويحة يكشف فقط عند تمرير المسبر على الحواف اللثوية
الدرجة (2)	تراكم اللَويحة يرى بالعين المجردة
الدرجة (3)	تراكمات شديدة

6. **جدول 1_ مشعر اللَويحة السنية حسب (Silness and Loe, 1964)**
7. المريض غير مدخن
8. لا يستخدم المريض المضامض الفموية الحاوية على الفلور

معايير استبعاد المرضى Exclusion criteria:

1- تناول أية أدوية تؤثر على التدفق اللعابي (كمضادات الهيستامين، ومضادات الاحتقان، والموسعات القصبية، وخافضات الضغط، والمدرات، والمرخيات العضلية) (Harper, 1986).

2- تناول أية صادات حيوية خلال فترة تقل عن أسبوعين قبل كل اختبار (Caruana et al., 2009).

3- الخضوع لمعالجة تقويمية سابقة بأجهزة ثابتة خلال فترة إجراء الاختبارات (Danchaivijitr et al., 2006).

4- حالة جفاف الفم (Danchaivijitr et al., 2006).

5- الإصابة بالتهاب النسج الداعمة المتقدم (Harper, 1986).

6- مرضى القلب والسكري (Harper, 1986).

7- المرضى المدخنون

2-2- الدراسة التمهيدية Explanatory study:

2-2-1- دراسة استطلاعية لتحري دقة قياس الشرائط:

تم اختيار مريض عشوائيا وقياس pH اللَويحة لديه على الأسنان العلوية (من الضاحك الثاني إلى الضاحك الثاني) بنفس اللحظة ، ثم تم إعادة القياس لمرة ثانية بعد المرة الأولى مباشرة ، ولوحظ تطابق نتائج القياس لكل سن في المرتين ، حيث أظهرت الشرائط نفس الدرجة اللونية في المرتين .

رقم السن	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25
القياس الأول	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
القياس الثاني	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8

جدول 2- نتائج دراسة موثوقية دقة الشرائط

2-2-2- دراسة موثوقية طريقة القياس بالشرائط :

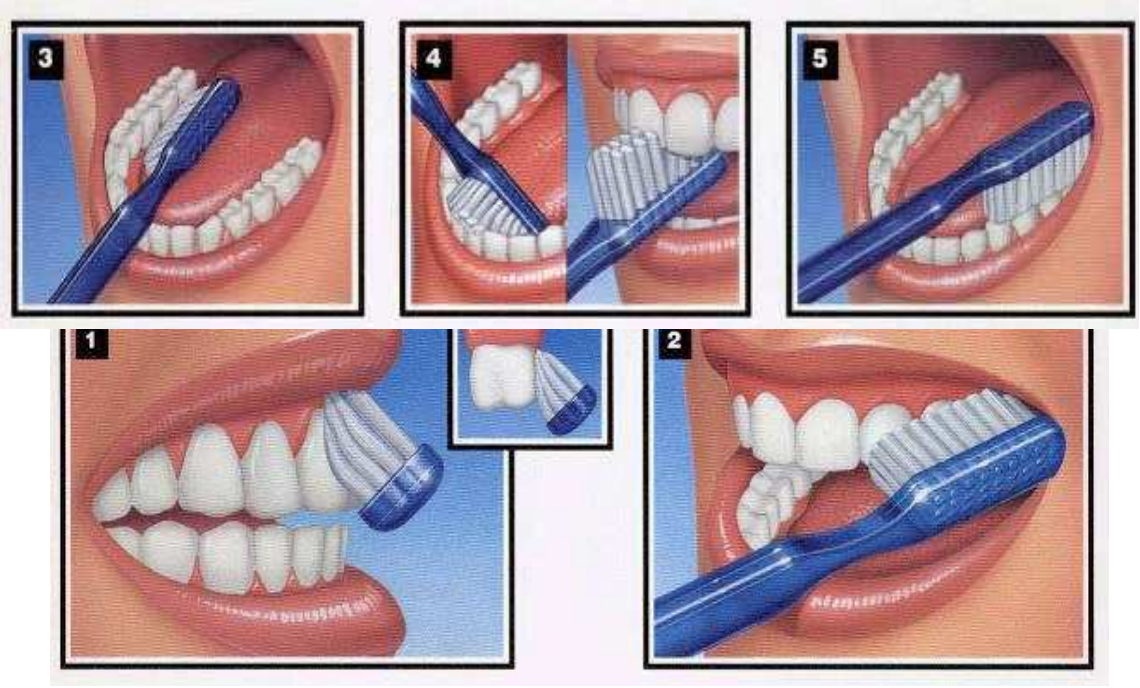
تم اختيار محلول من مخبر علوم الحياة في كلية طب الأسنان (pH=5.5) وتم قياس ال pH الخاص به باستخدام جهاز الكتروني لقياس الpH من قسم علوم الحياة في كلية طب الأسنان (مقياس pH محمول نموذج رقم 230A ماركة Orion لشركة Thermo Scientific- أمريكا مزود بمسرى pH زجاجي دقيق مدمج برأس قطره 2.5 مم نموذج رقم 9802BN ماركة Orion لشركة Thermo Scientific مع حامل للمسرى) وهو جهاز يعطي قيمة الpH بدقة فائقة ثم تم قياس pH نفس المحلول بنفس الشروط بواسطة شرائط قياس الpH وأعطت نتائج مماثلة لنتيجة جهاز قياس الpH الالكتروني .

وهذا ما يؤكد نتائج دراسة (Carlen et al., 2010) التي قارنت بين الطريقتين (طريقة القياس بالشرائط وطريقة الجهاز الإلكتروني) وأظهرت نتائجها قيم متشابهة للpH عند استخدام المسرى واستخدام شرائط ال pH على منحنى الpH حيث ظهرت اختلافات بسيطة بين الطريقتين

تم اختيار المريض المناسب للدخول ضمن عينة الدراسة ، ثم تم شرح فكرة الدخول بالدراسة والهدف من هذه الدراسة والفوائد التي يمكن أن نجنيها من هذه الدراسة .

خضع جميع المرضى لمعالجة لثوية قبل أسبوع من تطبيق الجهاز الثابت وتم إعطاء كل مريض تعليمات للعناية بالصحة الفموية وتفريش الأسنان بعد كل وجبة باستخدام فرشاة أسنان ومعجون أسنان باستخدام طريقة Bass المعدلة (حيث توضع الأشعار بملامسة حافة اللثة بزاوية 45 درجة مع المحور الطولي للأسنان بالاتجاه الذروي ويتم إدخال نهايات الأشعار في الميازيب اللثوية وفوق اللثة الحرة ، يتم تفريش الأسنان مع تطبيق ضغط خفيف وتحريك الفرشاة حركة اهتزازية صغيرة من الأمام إلى الخلف دون تحرير نهاية الأشعار من مكانها ، ثم نقوم بعمل حركة اهتزازية باتجاه السطح الطاحن ، كما تنظف السطوح الإطباقية للأسنان بضغط الأشعار على السطوح الطاحنة والتفريش بحركات أفقية

قصيرة من الأمام للخلف) (Disyam, 1987) ، كما تم إعطاء المرضى تعليمات بالمضغ ثنائي الجانب والابتعاد عن الأطعمة اللصاقة والمشروبات الغازية .



شكل 2_ طريقة Bass المعدلة

2-3- مواد وطرائق البحث:

2-3-1- مواد البحث :

يوضح الشكل 6 المواد والأدوات المستخدمة في البحث

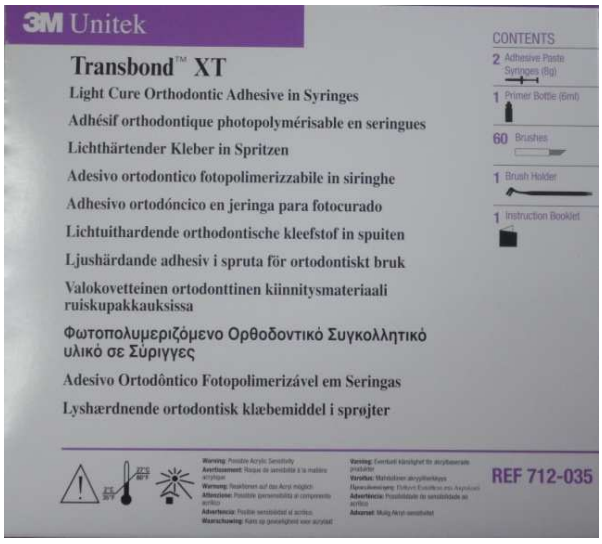
- أدوات فحص (مرآة – مسبر–ملقط)
- ماصة لعاب وفاتح فم بلاستيكي
- حمض فوسفور meta %35
- فرشاة بوند

- لفافات قطنية للعزل
- ملقط حاصرات
- محددة معدنية
- كمبوزيت إلصاق حاصرات :

في هذه الدراسة تم اختيار مادتي إلصاق وهما :

✓ الكمبوزيت التقليدي من شركة 3m (Unitek Transbond™ XT)

- يتميز بأنه ضوئي التصلب ولزوجته تسمح بتوضع دقيق للحاصرة وسهولة تنظيف الزوائد
- تاريخ الإنتاج 2013/12 (شكل 3)



الشكل 3_ الكمبوزيت التقليدي من شركة 3m (Unitek Transbond™ XT)

✓ الكمبوزيت المحرر للفلور من شركة 3m (Transbond™ PLUS Color Change Adhesive)

- ذو لون زهري مما يساعد في إزالة الزوائد حول الحاصرة قبل تصليبها ويختفي اللون عند تصليب الحاصرة
- بسبب الطبيعة المحبة للماء له hydrophilic nature فهو غير فعال في الإلصاق الغير مباشر
- محرر للفلور حسب المخطط :

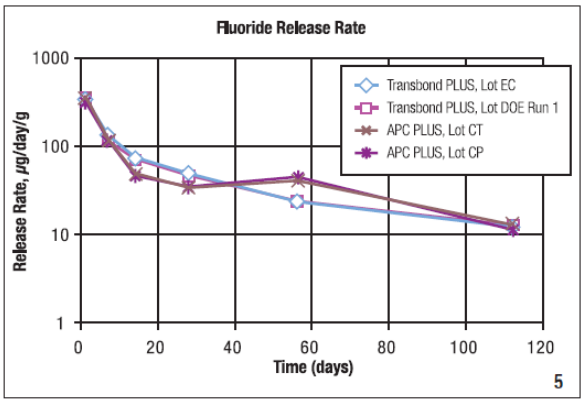


Figure 5: Fluoride release rate of Transbond™ PLUS Color Change Adhesive is comparable to that of APC™ PLUS Adhesive. Source: 3M Unitek Labs

مخطط 1 _ مخطط تحرير الفلور للكمبوزيت المحرر للفلور من شركة 3m (Transbond™ PLUS Color Change Adhesive)

شكل 4_ الكمبوزيت المحرر للفلور من شركة 3m (Transbond™ PLUS Color Change Adhesive)

- حاصرات معدنية من شركة ios الأمريكية (the international orthodontic services)
- أسلاك تقويمية niti مدورة (0.14–0.16) ومضلعة (0.16*0.22 – 0.19*0.25) من شركة ios الأمريكية (the international orthodontic services)
- حامل مطاط ربط
- مطاط ربط من شركة ios الأمريكية (the international orthodontic services)
- شرائط قياس ال pH تقوم بقياس قيمة ال pH بين ال4–7 (Spezialindikator,Merck ,Darmstadt,Germany) موضحة بالشكل 5
- مقياس pH محمول نموذج رقم 230A ماركة Orion لشركة Thermo Scientific– أمريكا مزود بمسرى pH زجاجي دقيق مدمج برأس قطره 2.5 مم نموذج رقم 9802BN ماركة Orion لشركة Thermo Scientific مع حامل للمسرى . (كما هو موضح بالشكل 7)

شكل 5 _ شرائط قياس ال pH (Spezialindikator,Merck ,Darmstadt,Germany) مع الدليل اللوني المرفق مع العلبة

شكل 6_ أ _ حاصرات معدنية ios ، موسكيتو ،أسلاك niti ، مطاط ربط ios ، حمض مخرش meta

شكل 6_ ب_ فاتح فم بلاستيكي ، فرشاة بوند ، ماصة لعاب بلاستيكية ، ملقط حاصرات ، محددة معدنية ، مرآة ، مسبر ، ملقط .

شكل 7 _ جهاز لقياس الpH من نوع orion

2-3-2- طرائق البحث:

1) توزيع المرضى :

تم وضع عدد من الاوراق عددها 32 ورقة في وعاء 16 ورقة مكتوب عليها الحرف (A) و16 مكتوب عليها الحرف (B) وكل مريض ضمن العينة يسحب ورقة عشوائيا بحيث قسمت المجموعات كما في دراسة Solange Machado Mota وزملاؤه وفق ما يلي :

المجموعة (A) : إلصاق حاصرات الطرف العلوي الأيسر والطرف السفلي الأيمن بالكمبوزيت المحرر للفلور ، وإلصاق حاصرات الطرف العلوي الأيمن والطرف السفلي الأيسر بالكمبوزيت التقليدي

المجموعة (B) : إلصاق حاصرات الطرف العلوي الأيسر والطرف السفلي الأيمن بالكمبوزيت التقليدي ، وإلصاق حاصرات الطرف العلوي الأيمن والطرف السفلي الأيسر بالكمبوزيت المحرر للفلور

2) إلصاق الحاصرات:

تم إلصاق الحاصرات باتباع تعليمات الشركة المنتجة في جميع الخطوات كالتالي:

أ) تهيئة الأسنان:

1. تم عزل الأسنان باستخدام المبعدات واللفافات القطنية
2. ثم تم تفريش الأسنان بمعجون الخفان الخالي من الزيوت ثم غسلت بالماء
3. تم تجفيف الأسنان بشكل تام باستخدام مصدر هوائي خالي من الرطوبة والزيوت

ب) التخريش الحمضي :

تم تطبيق حمض الفوسفور 35% على السطح الدهليزي للأسنان لمدة 30 ثانية ، بعدها تم الغسل بالماء ثم التجفيف بمصدر هوائي خالي من الزيوت والرطوبة حتى الحصول على المظهر الطبشوري

ت) تطبيق البوند المرفق مع مادة الإلصاق على الأسنان بواسطة فرشاة

ث) تطبيق مادة الإلصاق من السيرنغ:

تم وضع كمية صغيرة ومناسبة من المادة على قاعدة الحاصرة وضغطها بمكانها ثم تمت إزالة زوائد مادة الإلصاق حول حواف الحاصرة بواسطة مسبر دقيق .

ج) وضع الحاصرة وتصليبها:

تم وضع الحاصرة على سطح السن في مكانها المناسب ثم الضغط بقوة كي تستقر في مكانها ، وبعدها تم إزالة الزوائد حول الحاصرة بحذر

تم تصيلب الحاصرة بالضوء على مسافة 2–3 ملم من نقطة التماس بين السنية لمدة 20 ثانية

تم تطبيق أسلاك النايتينول المدورة (0.14 –0.16) فورا بعد الانتهاء من الإلصاق وبدأت عملية الرصف والتسوية، وبعدها تم الانتقال إلى أسلاك النايتينول المضلعة (16*22) ثم (19*25)

3) قياس pH اللَويحة الجرثومية :

تم الإيعاز إلى المرضى بتجنب تفريش أسنانهم وأية وسائل أخرى للعناية الفموية لمدة 24 ساعة قبل القياس، والاكتفاء بالمضمضة بالمياه بقوة لتنظيف الأسنان ، والامتناع عن الطعام والشراب (عدا الماء) قبل ساعة من القياس.

كما تم تنبيه المرضى إلى عدم استخدام المضامض الفموية الحاوية على الفلور منذ بداية تطبيق الجهاز وحتى نهاية فترة القياس الثانية.

تم وضع فاتح فم للمريض ووضع ماصة لعاب ولفافات قطنية لعزل منطقة الضواحك الثانية وتم تجفيف المنطقة بشكل جيد ثم تم وضع شريط القياس على السطح الدهليزي الأنسي المجاور تماما للحاصرة التقويمية للضواحك الثانية العلوية والسفلية بالطرفين وذلك بعد مضي فترة أسبوعين و 8 أسابيع على إلصاق الجهاز التقويمي خلال مرحلة الرصف والتسوية (استخدام أسلاك Niti فقط) بشكل متوافق مع منحني تحرير الفلور لمادة الإلصاق المستخدمة في الدراسة والمشار إليه من قبل الشركة المنتجة .

حيث تم استخدام شرائط تقوم بقياس قيمة ال pH بين ال4-7 (Spezialindikator,Merck ,Darmstadt,Germany) بعد قص الشريط إلى 4 أجزاء بعرض 2 ملم لكل جزء ، وتم وضع جزء الشريط المقصوص على السطح الدهليزي الأنسي للضاحك الثاني بجوار الحاصرة التقويمية . وبعد 10 ثواني تم تقييم قيمة الpH بمقارنة لون الشريط مع المشعر اللوني المزود من قبل الشركة المصنعة للشرائط .

2-4- الدراسة الإحصائية :

تم جمع البيانات اللازمة المعبرة عن قيم pH اللَويحة الجرثومية المتكونة عند حافة الحاصرات الملصقة بكل من الكمبوزيت المحرر للفلور والكمبوزيت التقليدي وترتيبها

ضمن جداول خاصة لإجراء تحليل هذه النتائج ودراستها إحصائيا باستخدام البرنامج الإحصائي spss إصدار 20 .

الباب الثالث

النتـــــائــج

Results

3-1- الإحصاء الوصفي:

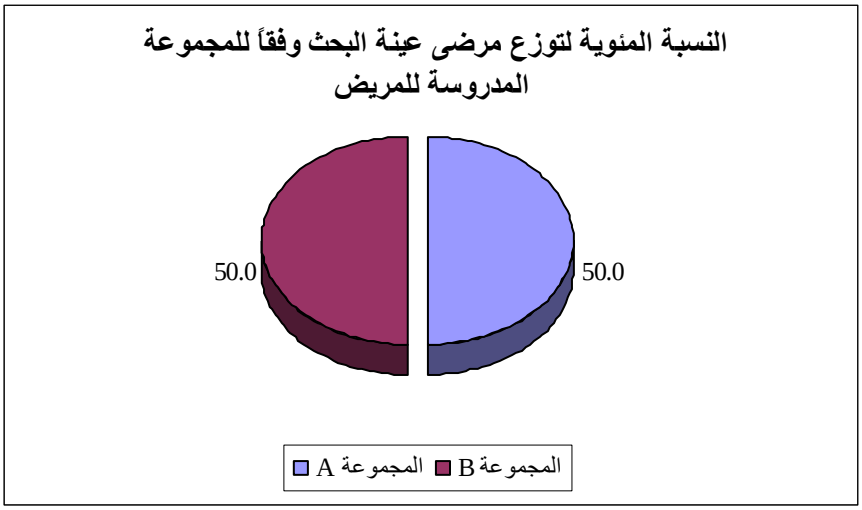
3-1-1- وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 128 حاصرة تقويمية تم إلصاقها على 128 ضاحك ثاني لدى 32 مريضاً ومريضةً تراوحت أعمارهم بين 14 و25 عاماً، إذ كان لدى كل من المرضى أربعة ضواحك ثانية متناظرة وتم تقسيم المرضى إلى مجموعتين رئيستين متساويتين (مجموعة A ومجموعة B)، وبالتالي كانت الحاصرات التقويمية في عينة البحث مقسمةً إلى مجموعتين رئيستين اثنتين متساويتين وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة (الكمبوزيت المحرّر للفلور، الكمبوزيت التقليدي) وكان توزع مرضى عينة البحث وفق جنس المريض وعمر المريض وكان توزع الحاصرات التقويمية في عينة البحث وفق المادة اللاصقة المستخدمة وجنس المريض والمتغيرات الأخرى كما يلي:

3-1-2- توزع مرضى عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض:

المجموعة المدروسة للمريض	عدد المرضى	النسبة المئوية
المجموعة A	16	50.0
المجموعة B	16	50.0
المجموع	32	100

جدول 3- يبين توزع مرضى عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض .

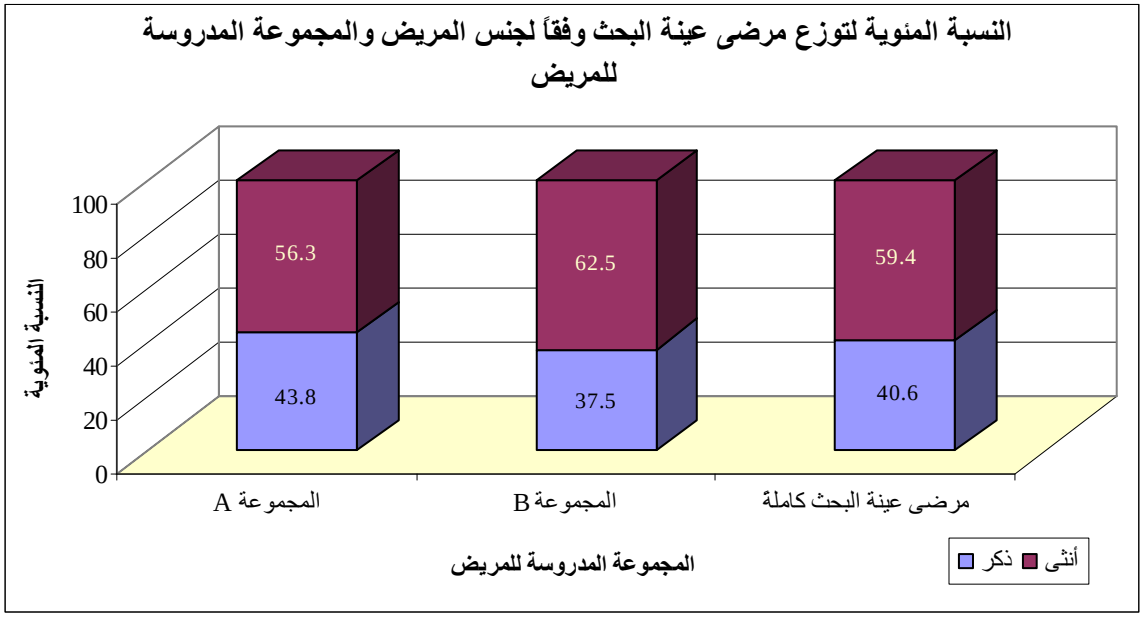


مخطط 2- يمثل النسبة المئوية لتوزع مرضى عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض.

3-1-3- توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة للمريض:

المجموعة المدروسة للمريض	عدد المرضى			النسبة المئوية		
	ذكر	أنثى	المجموع	ذكر	أنثى	المجموع
المجموعة A	7	9	16	43.8	56.3	100
المجموعة B	6	10	16	37.5	62.5	100
مرضى عينة البحث كاملة	13	19	32	40.6	59.4	100

جدول 4 - يبين توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة للمريض.

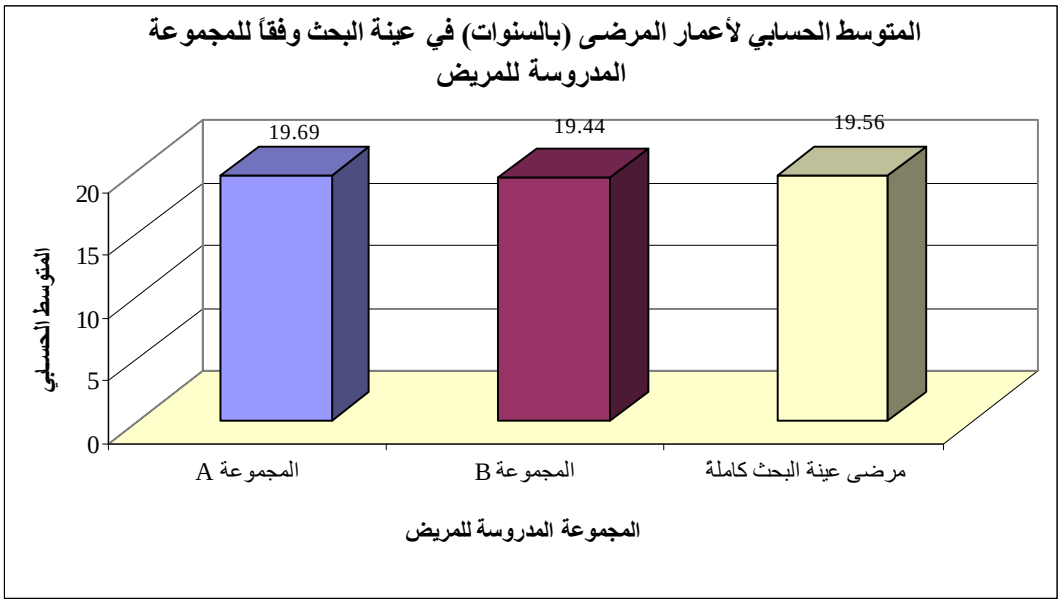


مخطط 3 - يمثل النسبة المئوية لتوزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة للمريض.

3-1-4- المتوسط الحسابي لأعمار المرضى في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض:

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة للمريض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
عمر المريض (بالسنوات)	المجموعة A	16	17	24	19.69	2.47
	المجموعة B	16	17	25	19.44	3.33
	مرضى عينة البحث كاملة	32	17	25	19.56	2.88

جدول 5 - يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار المرضى (بالسنوات) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض.

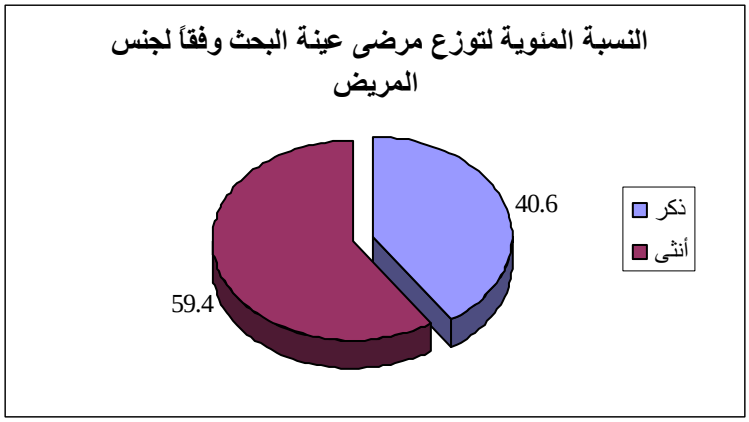


مخطط 4 - يمثل المتوسط الحسابي لأعمار المرضى (بالسنوات) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض.

3-1-5- توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض:

جنس المريض	عدد المرضى	النسبة المئوية
ذكر	13	40.6
أنثى	19	59.4
المجموع	32	100

جدول 6 - يبين توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

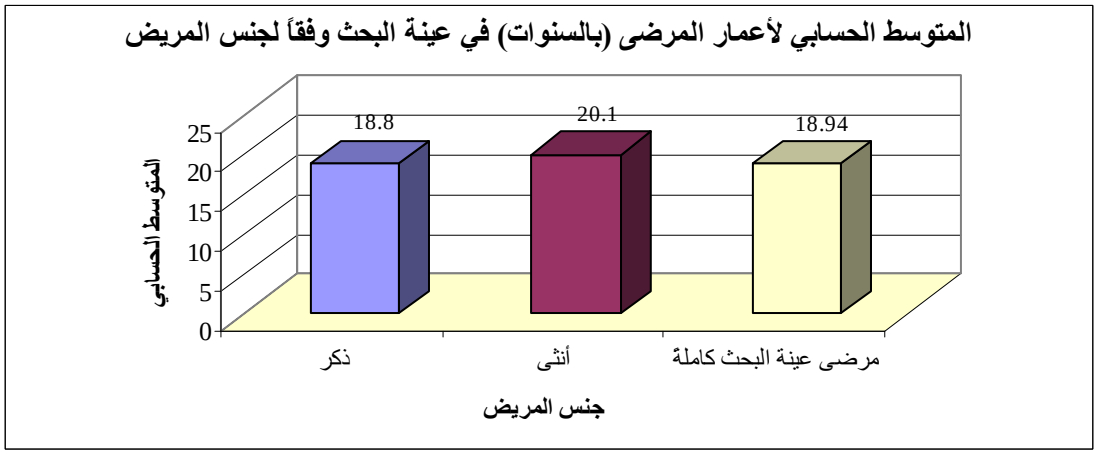


مخطط 5 - يمثل النسبة المئوية لتوزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

3-1-6- المتوسط الحسابي لأعمار المرضى في مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض:

المتغير المدروس	جنس المريض	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
عمر المريض (بالسنوات)	ذكر	13	17	25	18.8	2.85
	أنثى	19	17	25	20.1	2.88
	مرضى عينة البحث كاملة	32	14	25	18.94	3.55

جدول 7 - يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار المرضى (بالسنوات) في مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

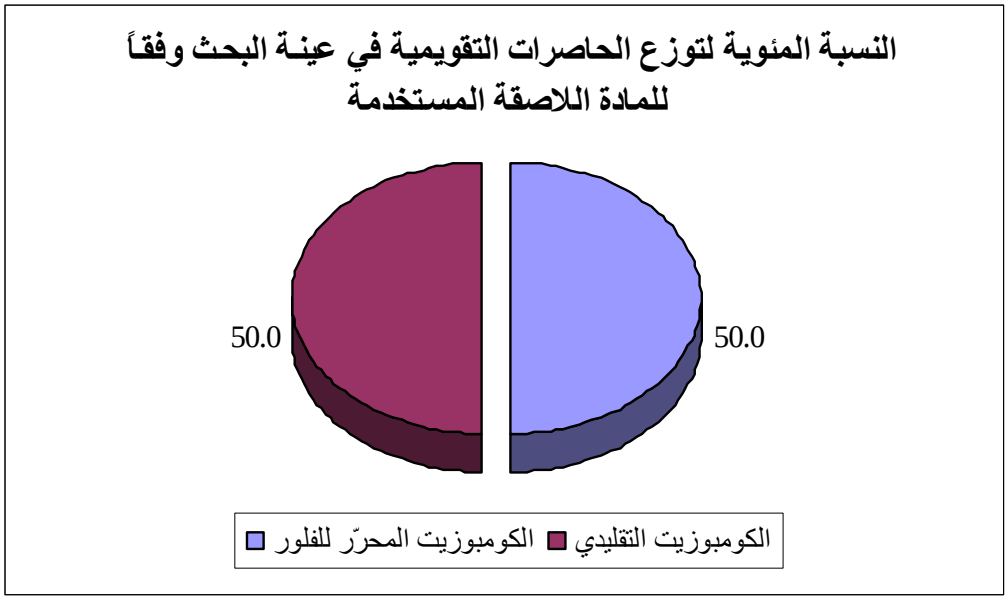


مخطط 6 - يمثل المتوسط الحسابي لأعمار المرضى (بالسنوات) في مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

3-1-7- توزع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة:

المادة اللاصقة المستخدمة	عدد الحاصرات التقويمية	النسبة المئوية
الكمبوزيت المحرّر للفلور	64	50.0
الكمبوزيت التقليدي	64	50.0
المجموع	128	100

جدول 8 - يبين توزع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة.



مخطط 7- يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة.

3-2- الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم قياس درجة PH اللَويحة الجرثومية وتم تحديد حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية في فترتين زمنيتين اثنتين مختلفتين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) لكل حاصرة من الحاصرات التقويمية المدروسة في عينة البحث. وقد تم حساب مقدار التغير في درجة

PH اللَويحة الجرثومية لكل حاصرة من الحاصرات التقويمية المدروسة في عينة البحث وفقاً للمعادلة التالية:

مقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية لكل حاصرة = قيمة درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد ثمانية أسابيع – قيمة درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد أسبوعين اثنين للحاصرة التقويمية نفسها

وقد تم حساب نسبة التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية لكل حاصرة من الحاصرات التقويمية المدروسة في عينة البحث وفقاً للمعادلة التالية:

نسبة التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية لكل حاصرة = (مقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد ثمانية أسابيع ÷ قيمة درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد أسبوعين اثنين) × 100 للحاصرة التقويمية نفسها

ولنفي تأثير كل من موقع الحاصرة وجنس المريض على نتائج الدراسة تمت دراسة :

أ. دراسة تأثير موقع الحاصرة التقويمية في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بين مجموعة الحاصرات العلوية ومجموعة الحاصرات السفلية في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

المتغير المدروس = درجة PH اللويحة الجرثومية									
الفترة الزمنية	المادة اللاصقة المستخدمة	موقع الحاصرة	عدد الحاصرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد أسبوعين اثنين	الكمبوزيت المحرّر للفلور	حاصرة علوية	32	6.36	0.40	5.5	7	0.093	0.926	لا توجد فروق دالة
		حاصرة سفلية	32	6.35	0.41	5.5	7			
	الكمبوزيت التقليدي	حاصرة علوية	32	6.18	0.46	5.5	7	-1.258	0.213	لا توجد فروق دالة
		حاصرة سفلية	32	6.33	0.48	5.5	7			
بعد ثمانية أسابيع	الكمبوزيت المحرّر للفلور	حاصرة علوية	32	6.34	0.38	5.5	7	0.090	0.929	لا توجد فروق دالة
		حاصرة سفلية	32	6.33	0.45	5.5	7			
	الكمبوزيت التقليدي	حاصرة علوية	32	5.89	0.40	5	6.5	-1.315	0.193	لا توجد فروق دالة
		حاصرة سفلية	32	6.04	0.49	5	7			

جدول 9 - يبين الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللويحة الجرثومية بين مجموعة الحاصرات العلوية ومجموعة الحاصرات السفلية في عينة البحث ، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المادة اللاصقة المستخدمة المدروسة ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد أسبوعين اثنين وبعد ثمانية أسابيع بين مجموعة الحاصرات العلوية ومجموعة الحاصرات السفلية، وذلك في كل من مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي على حدة في عينة البحث.

ب. دراسة تأثير جنس المريض في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بين مجموعة الحاصرات لدى الذكور ومجموعة الحاصرات لدى

الإناث في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

المتغير المدروس = درجة PH اللويحة الجرثومية									
الفترة الزمنية	المادة اللاصقة المستخدمة	جنس المريض	عدد الحاصرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد أسبوعين اثنين	الكمبوزيت المحرّر للفلور	ذكر	26	6.37	0.30	6.1	7	0.301	0.764	لا توجد فروق دالة
		أنثى	38	6.34	0.46	5.5	7			
	الكمبوزيت التقليدي	ذكر	26	6.30	0.38	5.8	7	0.636	0.527	لا توجد فروق دالة
		أنثى	38	6.22	0.52	5.5	7			
بعد ثمانية أسابيع	الكمبوزيت المحرّر للفلور	ذكر	26	6.37	0.33	5.8	7	0.418	0.677	لا توجد فروق دالة
		أنثى	38	6.32	0.47	5.5	7			
	الكمبوزيت التقليدي	ذكر	26	6.01	0.36	5.5	6.5	0.650	0.518	لا توجد فروق دالة
		أنثى	38	5.94	0.51	5	7			

جدول 10 - يبين الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللويحة الجرثومية بين مجموعة الحاصرات لدى الذكور ومجموعة الحاصرات لدى الإناث في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المادة اللاصقة المستخدمة المدروسة ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد أسبوعين اثنين وبعد ثمانية أسابيع بين مجموعة الحاصرات لدى الذكور ومجموعة الحاصرات لدى الإناث، وذلك في كل من مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي على حدة في عينة البحث.

3-2-1- دراسة درجة PH اللَويحة الجرثومية:

3-2-1-1 دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

المتغير المدروس = درجة PH اللويحة الجرثومية									
الفترة الزمنية	المادة اللاصقة المستخدمة	عدد الحاصرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد أسبوعين اثنين	الكمبوزيت المحرّر للفلور	64	6.35	0.40	5.5	7	1.296	0.197	لا توجد فروق دالة
	الكمبوزيت التقليدي	64	6.25	0.47	5.5	7			
بعد ثمانية أسابيع	الكمبوزيت المحرّر للفلور	64	6.34	0.41	5.5	7	4.872	0.000	**توجد فروق دالة**
	الكمبوزيت التقليدي	64	5.97	0.45	5	7			

جدول 11 - يبين الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 بعد أسبوعين اثنين، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد أسبوعين اثنين بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

أما بعد ثمانية أسابيع فيُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد ثمانية أسابيع بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور

ومجموعة الكمبوزيت التقليدي، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن قيم درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد ثمانية أسابيع في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور كانت أكبر منها في مجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

3-2-1-2- دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في كل من عينتي البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

- **نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة:**

المتغير المدروس = درجة PH اللويحة الجرثومية									
المادة اللاصقة المستخدمة	الفترة الزمنية	عدد الحاصرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الكمبوزيت المحرّر للفلور	بعد أسبوعين اثنين	64	6.35	0.40	5.5	7	-0.546	0.587	لا توجد فروق دالة
	بعد ثمانية أسابيع	64	6.34	0.41	5.5	7			
الكمبوزيت التقليدي	بعد أسبوعين اثنين	64	6.25	0.47	5.5	7	-11.214	0.000	**توجد فروق دالة**
	بعد ثمانية أسابيع	64	5.97	0.45	5	7			

جدول 12 - يبين الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور من عينة البحث.

أما بالنسبة لمجموعة الكمبوزيت التقليدي فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في مجموعة الكمبوزيت التقليدي، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن قيم درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد ثمانية أسابيع كانت أصغر منها بعد أسبوعين اثنين في مجموعة الكمبوزيت التقليدي من عينة البحث.

3-2-2- دراسة مقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية:

3-2-2-1- دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في مقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث كما يلي:

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

المتغير المدروس = مقدار التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية							
المادة اللاصقة المستخدمة	عدد الحاصرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الكمبوزيت المحرّر للفلور	64	-0.02	0.23	-0.5	0.5	7.075	0.000	**توجد فروق دالة**
الكمبوزيت التقليدي	64	-0.29	0.21	-0.7	0			

جدول 13- يبين الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن مقدار التغير (بالقيم المطلقة) في درجة PH اللَويحة الجرثومية في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور كان أصغر منه في مجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

3-2-3- دراسة نسبة التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية:

3-2-3-1-دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في نسبة التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث كما يلي:

نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

المتغير المدروس = نسبة التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية							
المادة اللاصقة المستخدمة	عدد الحاصرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الكمبوزيت المحرّر للفلور	64	-0.20	3.60	-7.1	7.7	7.272	0.000	توجد فروق دالة
الكمبوزيت التقليدي	64	-4.55	3.16	-10.8	0			

جدول 14 - يبين الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في

درجة PH اللَويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن نسبة التغير (بالقيم المطلقة) في درجة PH اللَويحة الجرثومية في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور كانت أصغر منها في مجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

3-2-4- دراسة حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية:

3-2-4-1- نتائج تحديد حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة:

الفترة الزمنية	المادة اللاصقة المستخدمة	عدد الحاصرات			النسبة المئوية		
		درجة PH تساوي أو أكبر من 6	درجة PH أصغر من 6	المجموع	درجة PH تساوي أو أكبر من 6	درجة PH أصغر من 6	المجموع
بعد أسبوعين اثنين	الكمبوزيت المحرّر للفلور	54	10	64	84.4	15.6	100
	الكمبوزيت التقليدي	48	16	64	75.0	25.0	100
بعد ثمانية أسابيع	الكمبوزيت المحرّر للفلور	53	11	64	82.8	17.2	100
	الكمبوزيت التقليدي	31	33	64	48.4	51.6	100

جدول 15 - يبين نتائج تحديد حالة درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.

3-2-4-2-دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في تكرارات حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

- تم إجراء اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

نتائج اختبار كاي مربع:

المتغيران المدروسان = حالة درجة PH اللويحة الجرثومية × المادة اللاصقة المستخدمة					
الفترة الزمنية المدروسة	عدد الحاصرات	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
بعد أسبوعين اثنين	128	1.738	1	0.187	لا توجد فروق دالة
بعد ثمانية أسابيع	128	16.762	1	0.000	**توجد فروق دالة**

جدول 16 - يبين نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حالة درجة PH اللويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 بعد أسبوعين اثنين، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد أسبوعين اثنين بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

أما بعد ثمانية أسابيع فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد ثمانية أسابيع بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث، وبدراسة جدول التكرارات والنسب المئوية الموافق (الجدول رقم 15) يُلاحظ أن نسبة الحالات التي كانت فيها درجة PH اللَويحة الجرثومية أصغر من 6 بعد ثمانية أسابيع في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور كانت أصغر منها في مجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

3-2-4-3- دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة في تكرارات حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة:

- تم إجراء اختبار McNemar لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة كما يلي:

نتائج اختبار Mcnemar:

المتغيران المدروسان = حالة درجة PH اللّويحة الجرثومية × الفترة الزمنية المدروسة			
المادة اللاصقة المستخدمة	عدد الحاصرات	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الكمبوزيت المحرّر للفلور	64	1.000	لا توجد فروق دالة
الكمبوزيت التقليدي	64	0.000	**توجد فروق دالة**

جدول 17 - يبين نتائج اختبار Mcnemar لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حالة درجة PH اللّويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة.

يُلاحظ في الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات حالة درجة PH اللّويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور من عينة البحث.

أما بالنسبة لمجموعة الكمبوزيت التقليدي فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات حالة درجة PH اللّويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في مجموعة الكمبوزيت التقليدي من عينة البحث، وبدراسة جدول التكرارات والنسب المئوية الموافق (الجدول رقم 15) يُلاحظ أن نسبة الحالات التي كانت فيها درجة PH اللّويحة الجرثومية أصغر من 6 بعد ثمانية أسابيع كانت أكبر منها بعد أسبوعين اثنين في مجموعة الكمبوزيت التقليدي من عينة البحث.

الباب الرابع
المناقشـــــة
Discussion

4-1-مناقشة هدف البحث :

إن صعوبة المحافظة على الصحة الفموية الجيدة التي يسببها وجود الجهاز التقويمي يخلق ظروفاً ملائمةً لزيادة تركيز الجراثيم وبالتالي انخفاض pH اللَويحة و زوال تمعدن الميناء. حيث لوحظ ازدياد عدد العضويات الدقيقة بشكل ملحوظ عند تطبيق الأجهزة الثابتة خلال المعالجة التقويمية (Turkkahraman et al., 2005) .

لذلك فإن سوء العناية الفموية والمعالجة التقويمية معاً يمكن أن تؤدي إلى تأثيرات ضارة على الأسنان والأنسجة الداعمة (Huser et al., 1990) . ولابد من إيجاد طريقة لا تعتمد على المريض لضبط الفعالية النخرية بجوار الحاصرات التقويمية خلال فترة المعالجة .

قمنا في هذا البحث بعمل دراسة سريرية حيوية لتحري تأثير مادة إلصاق الحاصرات التقويمية على pH اللَويحة السنية بجوار الحاصرات التقويمية والحفاظ على قيم pH اللَويحة أعلى من القيمة الحرجة والتي تعرف بأنها القيمة التي يبدأ عندها خسف تمعدن النسج السنية الصلبة (Moynihan and Petersen, 2004) ، حيث وجدت الدراسات أن هناك علاقة مباشرة بين درجة pH اللَويحة ومدى احتواء اللَويحة على الفلور(Arneberg et al., 1997).

تناولنا في هذا البحث دراسة تأثير الكمبوزيت المحرر للفلور على فعالية اللَويحة الجرثومية بجوار الحاصرات الملصقة بواسطته وهو ما لم يتم عمل بحث سابق عنه حتى اليوم .

4-2- مناقشة اختيار افراد العينة ومنهجية البحث:

تم اختيار 32 مريضا (وذلك حسب التحليل الإحصائي لحساب حجم العينة) تراوحت أعمارهم بين ال17- 25 سنة، وذلك لتكون كامل الأسنان الدائمة بازغة والمرضى قادرين على استيعاب طريقة التفريش الموصوفة خلال البحث وضمان تعاونهم في تفريش أسنانهم . وتم اختيار المرضى عشوائيا لضمان عدم الانحياز في النتائج لمريض معين ،

كما تم استخدام تقنية الفم المشطور لضمان عدم تأثير الجهة على النتائج وضمان عدم الانحياز للاختلافات الفردية .

تم اختيار مادتي الإلصاق المقارنتين خلال الدراسة من نفس الشركة المصنعة حيث تتشابهان في التركيب تماماً وتختلفان عن بعضهما فقط باحتواء الكمبوزيت المحرر للفلور على الفلور كمركب إضافي عن الكمبوزيت التقليدي .

تم اختيار زمنين لقياس pH اللَويحة الجرثومية بجوار الحاصرات (بعد أسبوعين وبعد 8 أسابيع) وذلك اعتمادا على مخطط تحرير الفلور الموصوف من قبل الشركة المنتجة .

4-3- مناقشة طريقة العمل:

تم اختيار طريقة القياس المباشر للَويحة بواسطة الشرائط كونها دقيقة وملائمة لهذه الدراسة (Carlen et al., 2010).

طُلب من الأفراد الامتناع عن التفريش لمدة 24 ساعة قبل كل اختبار لأنها الفترة القصوى التي يمكن معها الحفاظ على الصحة اللثوية (Edgar, 1986) .

4-4- مناقشة نتائج الدراسة :

لتأكيد نفي تأثير كل من موقع الحاصرة وجنس المريض على نتائج البحث :

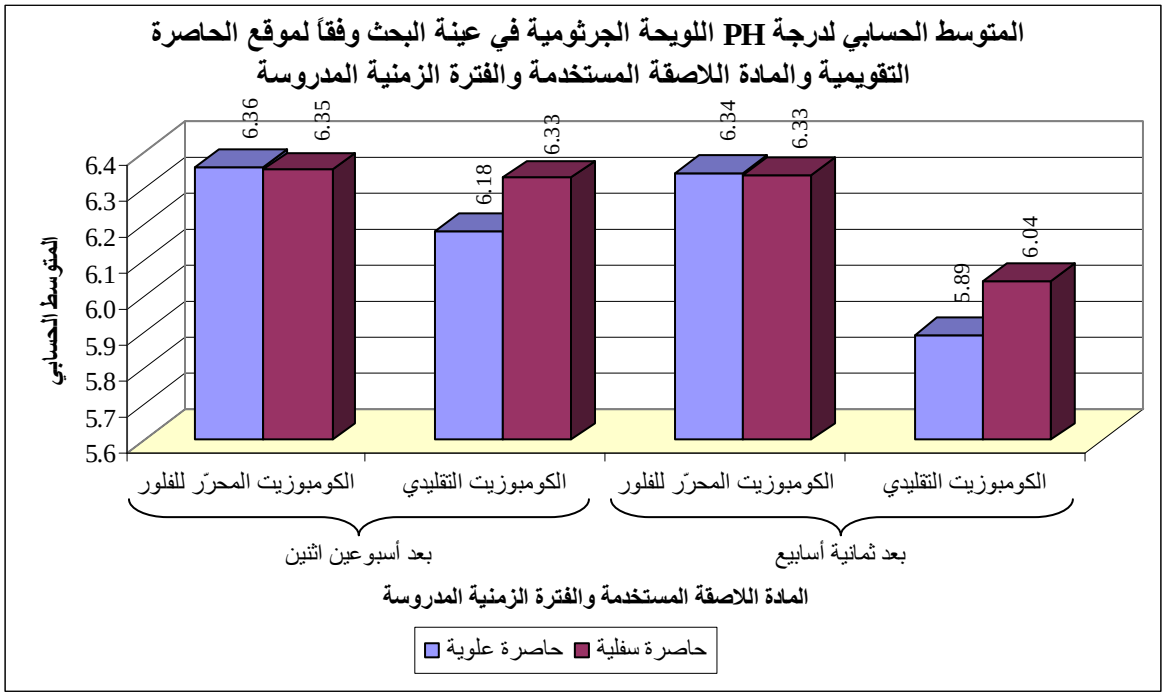
أ. مناقشة نتائج دراسة تأثير موقع الحاصرة التقويمية في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة:

أظهرت النتائج أن متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بجوار الحاصرات العلوية الملصقة بالكمبوزيت المحرر للفلور بلغ 6.18 بعد أسبوعين و 6.33 بعد ثمانية أسابيع . وأن متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بجوار الحاصرات السفلية الملصقة بالكمبوزيت التقليدي بلغ 6.33 بعد أسبوعين و 6.04 بعد ثمانية أسابيع

كما أظهرت النتائج أن متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بجوار الحاصرات العلوية الملصقة بالكمبوزيت المحرر للفلور بلغ 6.36 بعد أسبوعين و 6.34 بعد ثمانية أسابيع. وأن متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بجوار الحاصرات السفلية الملصقة بالكمبوزيت المحرر للفلور بلغ 6.35 بعد أسبوعين و 6.33 بعد ثمانية أسابيع

وأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد أسبوعين اثنين وبعد ثمانية أسابيع بين مجموعة الحاصرات العلوية ومجموعة الحاصرات السفلية، وذلك في كل من مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي على حدة في عينة البحث.

فهذا يدل على أنه لا تأثير لموقع الحاصرة على قيمة pH اللَويحة الجرثومية سواء كانت في الفك العلوي أو في الفك السفلي .



مخطط 8 – يمثل المتوسط الحسابي لدرجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً لموقع الحاصرة التقويمية والمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.

ب. مناقشة نتائج دراسة تأثير جنس المريض في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة:

أظهرت النتائج أن متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية لدى الذكور في مجموعة الكمبوزيت التقليدي بلغ بعد أسبوعين 6.30 وبعد ثمانية أسابيع 6.01

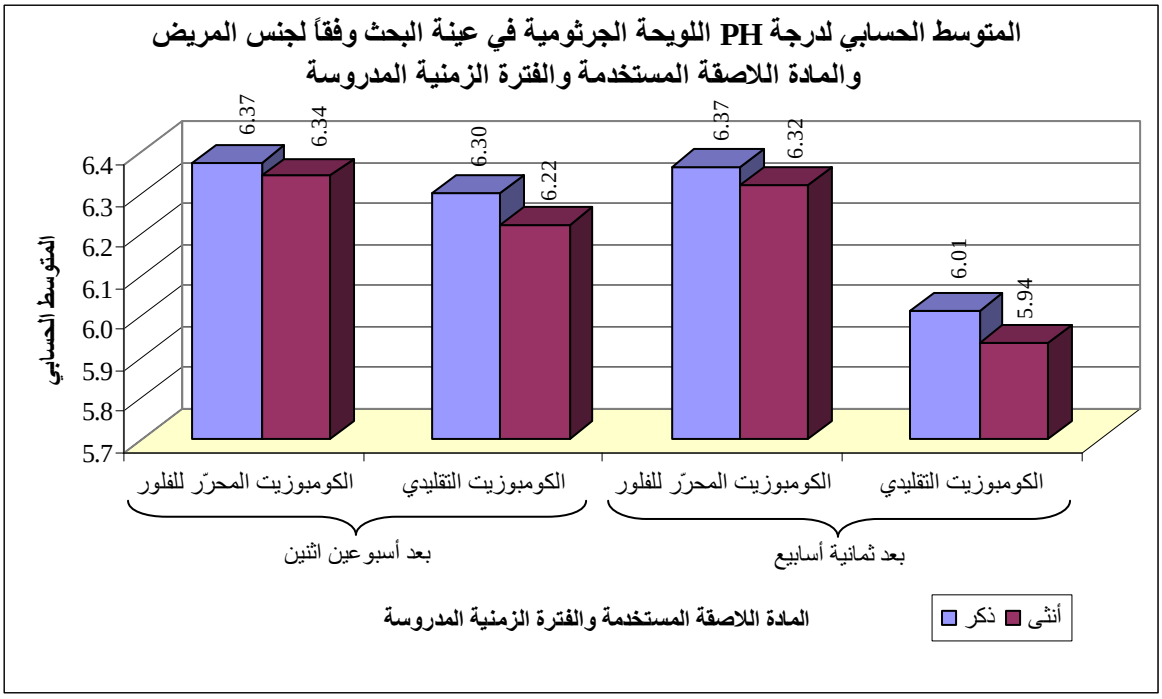
كما أظهرت النتائج أن متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية لدى الذكور في مجموعة الكمبوزيت المحرر للفلور بلغ بعد أسبوعين 6.37 وبعد ثمانية أسابيع 6.37

وأظهرت النتائج أن متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية لدى الإناث في مجموعة الكمبوزيت التقليدي بلغ بعد أسبوعين 6.22 وبعد ثمانية أسابيع 5.94

كما أظهرت النتائج أن متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية لدى الإناث في مجموعة الكمبوزيت المحرر للفلور بلغ بعد أسبوعين 6.34 وبعد ثمانية أسابيع 6.32

وأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد أسبوعين اثنين وبعد ثمانية أسابيع بين مجموعة الحاصرات لدى الذكور ومجموعة الحاصرات لدى الإناث، وذلك في كل من مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي على حدة في عينة البحث.

فلا يوجد أي علاقة بين جنس المريض ودرجة pH اللَويحة الجرثومية



مخطط 9 – يمثل المتوسط الحسابي لدرجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.

4-4-1- مناقشة دراسة درجة PH اللَويحة الجرثومية:

4-4-1-1- مناقشة نتائج دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

أظهرت النتائج أن قيمة متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد أسبوعين في مجموعة الكمبوزيت التقليدي كانت 6.25 وفي مجموعة الكمبوزيت المحرر للفلور كانت 6.35 دون وجود فروق هامة إحصائيا عند مستوى دلالة 95% .

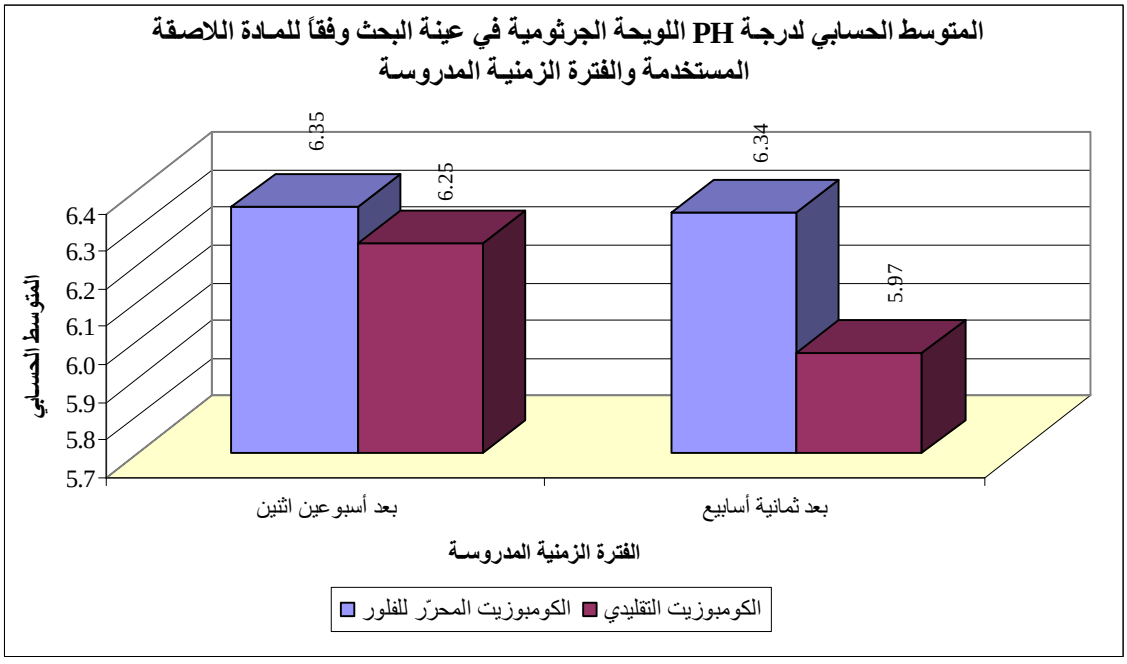
في حين كانت قيمة متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد ثمانية أسابيع في مجموعة الكمبوزيت التقليدي 5.97 وفي مجموعة الكمبوزيت المحرر للفلور كانت 6.34 بوجود فروق هامة إحصائيا عند مستوى دلالة 95% .

وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن قيم درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد ثمانية أسابيع في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور كانت أكبر منها في مجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

أي أنه بعد أسبوعين من إلصاق الجهاز لم تتغير قيمة pH اللَويحة بين المادتين وقد يعزى ذلك إلى عدم وجود الوقت الكافي لتأثير الفلور على القدرة المحمضة للَويحة

أما بعد 8 أسابيع فقد لوحظ تناقص قيم pH اللَويحة بجوار الحاصرات الملصقة بالكمبوزيت التقليدي مقارنة مع pH اللَويحة بجوار الحاصرات الملصقة بالكمبوزيت المحرر للفلور ، وقد يعزى ذلك إلى تأثير الفلور المثبط من فعالية اللَويحة الجرثومية مما ينقص من القدرة المحمضة لها وبالتالي عدم تناقص قيمة pH اللَويحة .

وبمعنى آخر استطاع الكمبوزيت المحرر للفلور المحافظة على قيمة شبه ثابتة ل pH اللَويحة الجرثومية في حين تناقصت قيمة pH اللَويحة الجرثومية في مجموعة الكمبوزيت التقليدي .



مخطط 10 – يمثل المتوسط الحسابي لدرجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.

4-4-1-2- مناقشة نتائج دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة:

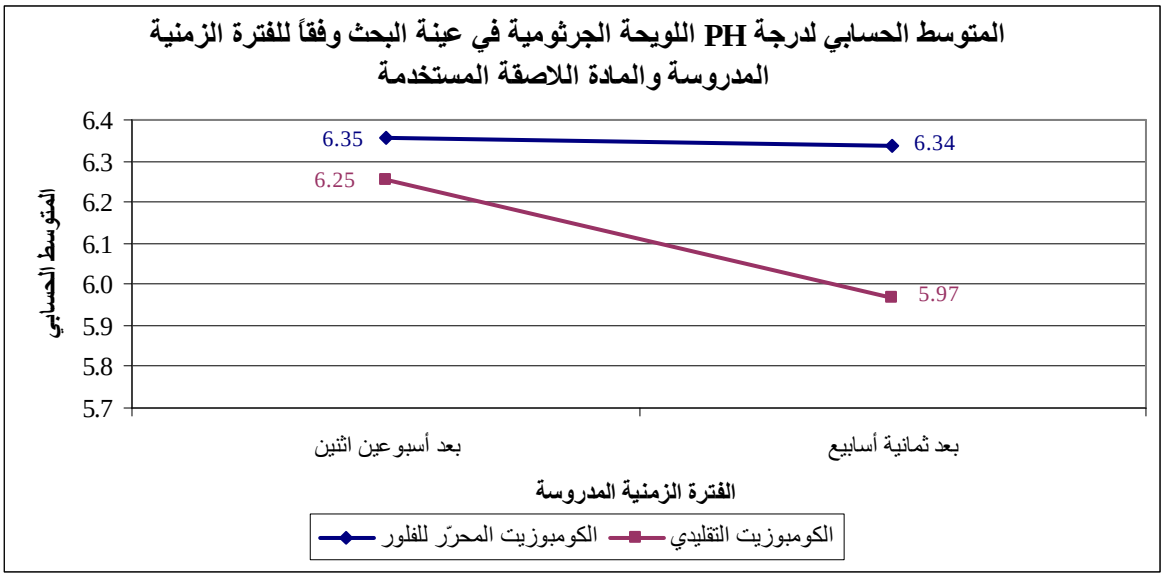
أظهرت النتائج أن متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية في مجموعة الكمبوزيت التقليدي بعد أسبوعين كانت 6.25 وبعد ثمانية أسابيع كانت 5.97

كما أظهرت النتائج أن متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية في مجموعة الكمبوزيت المحرر للفلور بعد أسبوعين كانت 6.35 وبعد ثمانية أسابيع كانت 6.34 ، بدون فروق هامة إحصائيا عند مستوى الدلالة 95% .

أي أنه لم تتغير درجة ال pH بين الفترتين المدروستين بجوار الحاصرات الملصقة بالكمبوزيت المحرر بالفلور ، وقد يعزى ذلك إلى فعالية الفلور في تثبيط قدرة اللَويحة على إنتاج الحموض .

أما بالنسبة لمجموعة الكمبوزيت التقليدي فإنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجة PH اللَويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن قيم درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد ثمانية أسابيع كانت أصغر منها بعد أسبوعين اثنين في مجموعة الكمبوزيت التقليدي من عينة البحث .

أي أن قيم الpH تناقصت بعد ثمانية أسابيع عن قيمها بعد أسبوعين من تطبيق الحاصرات ، وهذا يدل على ازدياد فعالية اللَويحة بجوار الحاصرات الملصقة بالكمبوزيت التقليدي .



مخطط 11 – يمثل المتوسط الحسابي لدرجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمادة اللاصقة المستخدمة.

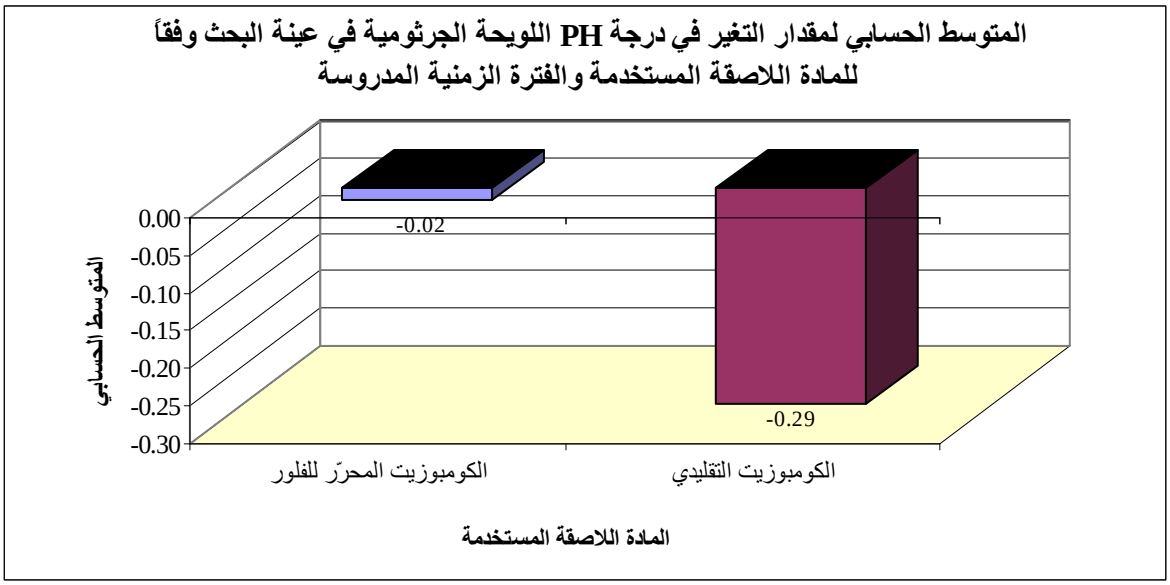
4-4-2-مناقشة نتائج دراسة مقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية:

4-4-2-1- مناقشة نتائج دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في مقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث:

أظهرت النتائج أن متوسط مقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية في مجموعة الكمبوزيت التقليدي كان (0.29-) وفي مجموعة الكمبوزيت المحرر للفلور كان (0.07-).

وأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن مقدار التغير (بالقيم المطلقة) في درجة PH اللَويحة الجرثومية في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور كان أصغر منه في مجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

أي أن فعالية اللَويحة الجرثومية عند الإلصاق بالكمبوزيت المحرر للفلور مثبطة بشكل أكبر من فعالية اللَويحة الجرثومية بجوار الحاصرات الملصقة بالكمبوزيت التقليدي .



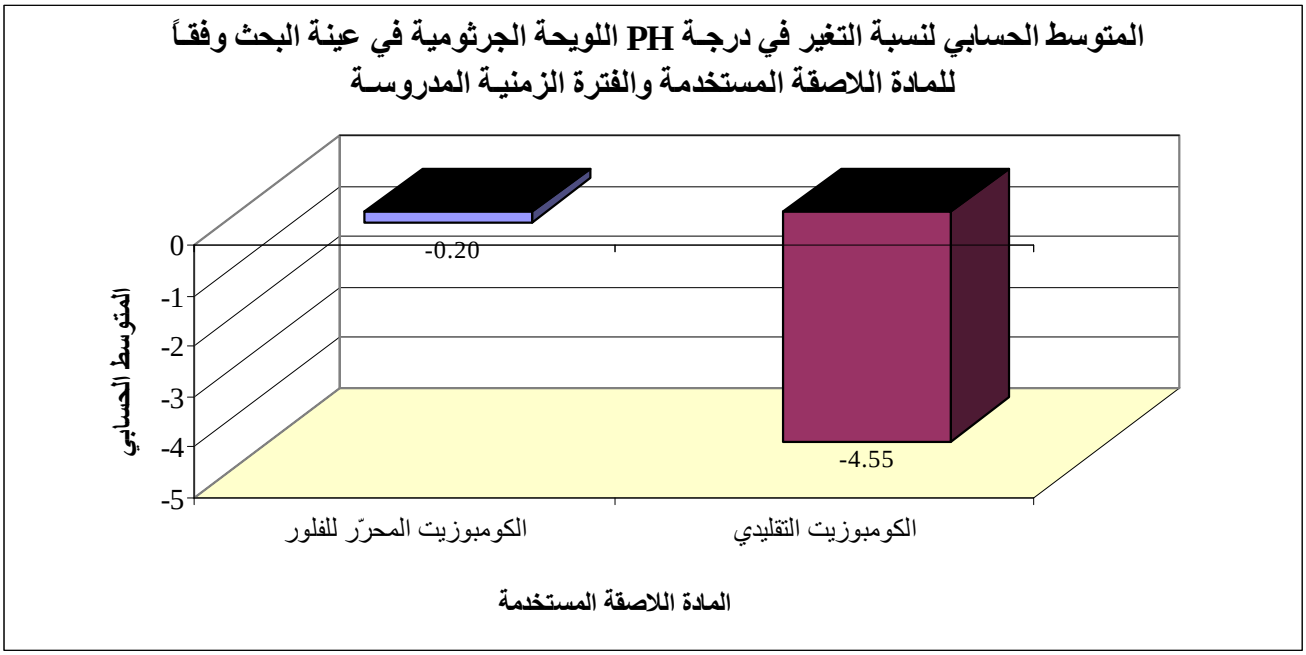
مخطط 12 – يمثل المتوسط الحسابي لمقدار التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة.

4-4-3-مناقشة نتائج دراسة نسبة التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية:

4-4-3-1- مناقشة نتائج دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في نسبة التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث:

أظهرت النتائج أن متوسط نسبة التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية في مجموعة الكمبوزيت التقليدي (4.55-) بلغت وفي مجموعة الكمبوزيت المحرر للفلور بلغت (0.20-)

وأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن نسبة التغير (بالقيم المطلقة) في درجة PH اللَويحة الجرثومية في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور كانت أصغر منها في مجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.



مخطط 13 – يمثل المتوسط الحسابي لنسبة التغير في درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة.

4-4-4-مناقشة نتائج دراسة حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية:

4-4-4-1- مناقشة نتائج تحديد حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة:

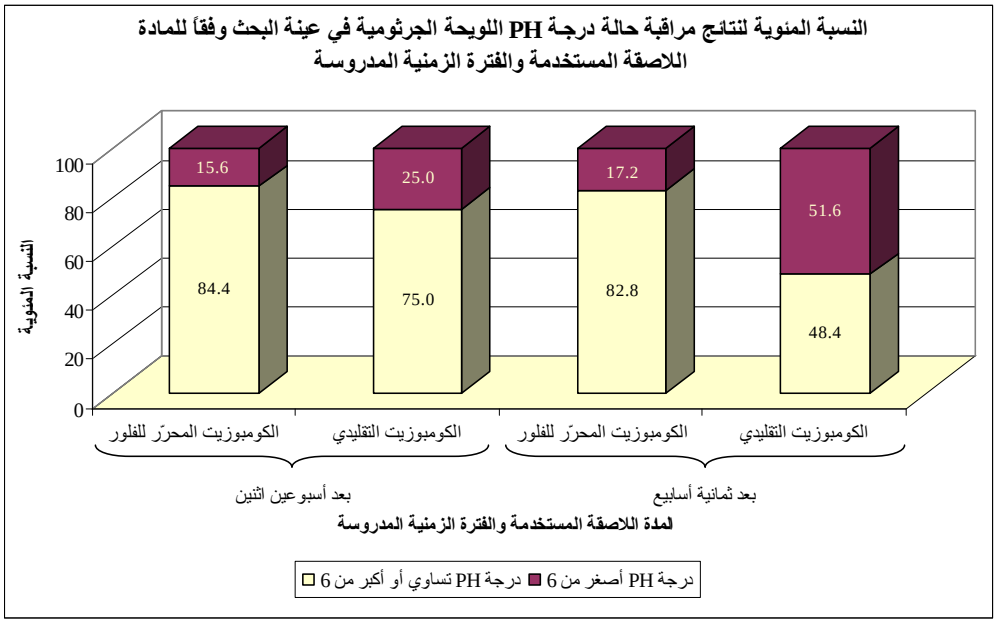
أظهرت النتائج أن تكرار قيم درجة الpH الأعلى من القيمة الحرجة (6) في مجموعة الكمبوزيت المحرر للفلور أكبر من تكرار قيم ال pH الأصغر من القيمة الحرجة مقارنة مع مجموعة الكمبوزيت التقليدي وذلك بعد أسبوعين وبعد ثمانية أسابيع من الإلصاق ، كما ازداد تكرار قيم pH الأقل من القيمة الحرجة في الكمبوزيت التقليدي بعد الإلصاق بثمانية أسابيع بشكل أكبر منه بعد الإلصاق بأسبوعين.

وأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد أسبوعين اثنين بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

وقد يعزى ذلك إلى عدم إتاحة الوقت الكافي للفلور للتأثير على فعالية اللَويحة الجرثومية حيث تشابهت فعالية اللَويحة في الحالتين من خلال إظهار نفس قيم ال pH.

أما بعد ثمانية أسابيع فتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية بعد ثمانية أسابيع بين مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث، وبدراسة جدول التكرارات والنسب المئوية الموافق (الجدول رقم 15) يُلاحظ أن نسبة الحالات التي كانت فيها درجة PH اللَويحة الجرثومية أصغر من 6 بعد ثمانية أسابيع في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور كانت أصغر منها في مجموعة الكمبوزيت التقليدي في عينة البحث.

أي أنه بعد ثمانية أسابيع من تطبيق الجهاز ظهر تأثير الفلور على اللَويحة الجرثومية مما قلل من نسبة الحالات التي كانت فيها درجة ال pH أصغر من ال6 وهذا يعني أن الإلصاق بالكمبوزيت المحرر للفلور يثبط من الفعالية النخرية من ضبط قيمة الpH بمستويات أعلى من القيمة الحرجة للpH . وهنا نتفق مع Mitchell 1992 حيث أظهرت بدراستها أن وجُود الفلور في بعض أنواع الكمبوزيت يفيد في الحد من انخساف الأملاح مقارنةً مع أنواع أخرى لا تحوي مادة الفلور(Mitchell, 1992, Turner, 1993).



مخطط 14 - يمثل النسبة المئوية لحالة درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة.

4-4-4-2- مناقشة نتائج دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة في تكرارات حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة:

أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في مجموعة الكمبوزيت المحرّر للفلور من عينة البحث.

وهذا يبين أنه تم ضبط قيمة pH اللَويحة السنية بجوار الحاصرات الملصقة بالكمبوزيت المحرر للفلور والحفاظ على قيم ال pH بقيم أعلى من القيمة الحرجة .

أما بالنسبة لمجموعة الكمبوزيت التقليدي فإنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات حالة درجة PH اللَويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في مجموعة الكمبوزيت التقليدي من عينة البحث، وبدراسة جدول التكرارات والنسب المئوية الموافق (الجدول رقم 15) يُلاحظ أن نسبة الحالات التي كانت فيها درجة PH اللَويحة الجرثومية أصغر من 6 بعد ثمانية كانت أكبر منها بعد أسبوعين اثنين في مجموعة الكمبوزيت التقليدي من عينة البحث.

أي أنه بعد الإلصاق بالكمبوزيت التقليدي لوحظ زيادة نسبة الحالات التي كانت فيها درجة الpH أقل من القيمة الحرجة بعد ثمانية أسابيع بشكل أكبر من تكرارها بعد أسبوعين من الإلصاق ، وهذا قد يعزى إلى ازدياد فعالية اللَويحة الجرثومية بجوار الحاصرات التقويمية عند الإلصاق بالكمبوزيت التقليدي .

الباب الخامس
الاستنتاجـــات
Conclusions

الاستنتاجات :

1. استطاع الكومبوزيت المحرر للفلور المحافظة على فعالية متماثلة للويحة الجرثومية المجاورة للحاصرات بين الفترتين الزمنتين المدروستين (اسبوعين ، 8 أسابيع) حيث لم تكن الفروق هامة إحصائيا
2. تبين حدوث ارتفاع واضح لفعالية اللويحة الجرثومية من خلال انخفاض قيمة ph اللويحة بجوار الحاصرات الملصقة بالكومبوزيت التقليدي بين الفترتين الزمنيتين (اسبوعين ، 8اسابيع) وبفروق هامة إحصائيا
3. استطاع الكومبوزيت المحرر للفلور بعد مضي 8 اسابيع المحافظة على درجة ثابتة ل ph اللويحة على عكس الكومبوزيت التقليدي الذي ترافق بانخفاض واضح لدرجة ph اللويحة وبفروق هامة إحصائيا بين المادتين ، في حين لم تظهر اي فروق نوعية بينهما خلال الفترة الزمنية الاولى (اسبوعين)
4. استطاع الكمبوزيت المحرر للفلور الحفاظ على قيم pH اللَويحة الجرثومية بقيم أعلى من القيمة الحرجة (6) مقارنة مع الكمبوزيت التقليدي

الباب السادس

المقترحـــات والتوصيـــات

Suggestions & Recommendation

التوصيات :

1. نوصي بإلصاق الحاصرات التقويمية باستخدام الكمبوزيت المحرر للفلور بدلاً من الكمبوزيت التقليدي
2. نوصي بالبحث عن مواد إلصاق ذات قدرة على تحرير الفلور وإعادة الشحن بالفلور لضمان التأثير على pH اللَويحة الجرثومية خلال كامل مدة المعالجة التقويمية

المقترحات :

1. إجراء دراسات طويلة الأمد على تأثير الكمبوزيت المحرر للفلور على pH اللَويحة الجرثومية .
2. إجراء دراسات عن مقدار الفلور المتحرر من الكمبوزيت المحرر للفلور وعلاقته بقيم PH اللَويحة الجرثومية .
3. دراسة تأثير الكمبوزيت المحرر للفلور على عدد العضويات الدقيقة الموجودة في اللَويحة الجرثومية وأنواعها .
4. إجراء دراسة عن تأثير الكمبوزيت المحرر للفلور بالمشاركة مع المضامض الحاوية على الفلور في تثبيط فعالية اللَويحة الجرثومية .

الباب السابع

المـراجـــع

References

المراجع:

1. **ABELSON, M. B., UDELL, I. J. & WESTON, J. H. 1981. Normal human tear pH by direct measurement.** ***Arch Ophthalmol,*** **99, 301.**
2. **ARENDS, J. & CHRISTOFFERSEN, J. 1990. Nature and role of loosely bound fluoride in dental caries.** ***J Dent Res,*** **69 Spec No, 601-5; discussion 634-6.**
3. **ARNEBERG, P., GIERTSEN, E., EMBERLAND, H. & OGAARD, B. 1997. Intra-oral variations in total plaque fluoride related to plaque pH. A study in orthodontic patients.** ***Caries Res,*** **31, 451-6.**
4. **AXELSSON, P. 2000.** ***Diagnosis and risk prediction of dental caries*** **Chicago Quintessence**
5. **BADAWI, H., EVANS, R. D., WILSON, M., READY, D., NOAR, J. H. & PRATTEN, J. 2003. The effect of orthodontic bonding materials on dental plaque accumulation and composition in vitro.** ***Biomaterials,*** **24, 3345-50.**
6. **BARKHORDAR, R. A., KEMPLER, D., PELZNER, R. R. & STARK, M. M. 1989. Technical note: antimicrobial action of glass-ionomer lining cement on S. sanguis and S. mutans.** ***Dent Mater,*** **5, 281-2.**
7. **BENSON, P. E., PENDER, N. & HIGHAM, S. M. 2003. Quantifying enamel demineralization from teeth with orthodontic brackets--a comparison of two methods. Part 2: validity.** ***Eur J Orthod,*** **25, 159-65.**
8. **BIBBY, B. G., WILKINS, E. & WITOL, E. 1955. A preliminary study of the effects of fluoride lozenges and pills on dental caries.** ***Oral Surg Oral Med Oral Pathol,*** **8, 213-6.**
9. **BISHARA, S. E., SOLIMAN, M., LAFFOON, J. & WARREN, J. J. 2005. Effect of antimicrobial monomer-containing adhesive on shear bond strength of orthodontic brackets.** ***Angle Orthod,*** **75, 397-9.**
10. **BOWEN, W. H. 1991. Caries prevention--fluoride: reaction paper.** ***Adv Dent Res,*** **5, 46-9.**
11. **BOWEN, W. H. 2013. The Stephan Curve revisited.** ***Odontology,*** **101, 2-8.**
12. **BRADSHAW, D. J., MARSH, P. D., WATSON, G. K. & ALLISON, C. 1998. Role of Fusobacterium nucleatum and coaggregation in anaerobe survival in planktonic and biofilm oral microbial communities during aeration.** ***Infect Immun,*** **66, 4729-32.**
13. **BROWN, W. E., GREGORY, T. M. & CHOW, L. C. 1977. Effects of fluoride on enamel solubility and cariostasis.** ***Caries Res,*** **11 Suppl 1, 118-41.**
14. **BUSSCHER, H. J. & VAN DER MEI, H. C. 1997. Physico-chemical interactions in initial microbial adhesion and relevance for biofilm formation.** ***Adv Dent Res,*** **11, 24-32.**
15. **BUZALAF, M. A., PESSAN, J. P., HONORIO, H. M. & TEN CATE, J. M. 2011. Mechanisms of action of fluoride for caries control.** ***Monogr Oral Sci,*** **22, 97-114.**
16. **CARLEN, A., HASSAN, H. & LINGSTROM, P. 2010. The 'strip method': a simple method for plaque pH assessment.** ***Caries Res,*** **44, 341-4.**
17. **CARUANA, P. C., MULAIFY, S. A., MOAZZEZ, R. & BARTLETT, D. 2009. The effect of casein and calcium containing paste on plaque pH following a subsequent carbohydrate challenge.** ***J Dent,*** **37, 522-6.**
18. **CHAN, J. T., QIU, C. C., WHITFORD, G. M., WEATHERRED, J. G. & CLARDY, R. K. 1989. The distribution of fluoride of prenatal origin in the rat--a pilot study.** ***Arch Oral Biol,*** **34, 885-8.**
19. **COHEN, W. J., WILTSHIRE, W. A., DAWES, C. & LAVELLE, C. L. 2003. Long-term in vitro fluoride release and rerelease from orthodontic bonding materials containing fluoride.** ***Am J Orthod Dentofacial Orthop,*** **124, 571-6.**

20. **COONAR, A. K., JONES, S. P. & PEARSON, G. J. 2001. An ex vivo investigation into the fluoride release and absorption profiles of three orthodontic adhesives.** ***Eur J Orthod,*** **23, 417-24.**
21. **CURZON, M. E. & HEFFERREN, J. J. 2001. Modern methods for assessing the cariogenic and erosive potential of foods.** ***Br Dent J,*** **191, 41-6.**
22. **DANCHAIVIJITR, A., NAKORNCHAI, S., THAWEEBOON, B., LEELATAWEEWUD, P., PHONGHANYUDH, A., KIATPRAJAK, C. & SURARIT, R. 2006. The effect of different milk formulas on dental plaque pH.** ***Int J Paediatr Dent,*** **16, 192-8.**
23. **DIRKS, O. B., KUNZEL, W. & CARLOS, J. P. 1978. Caries-preventive water fluoridation.** ***Caries Res,*** **12 Suppl 1, 7-14.**
24. **DISYAM, L. 1987. [A comparison of three methods of toothbrushing: roll, modified Bass and scrub technique].** ***J Dent Assoc Thai,*** **37, 1-10.**
25. **DONG, Y. M., PEARCE, E. I., YUE, L., LARSEN, M. J., GAO, X. J. & WANG, J. D. 1999. Plaque pH and associated parameters in relation to caries.** ***Caries Res,*** **33, 428-36.**
26. **EDGAR, W., GEDDES D. 1986. Plaque acidity models for cariogenicity testing- some theoretical and practical observations.** ***J Dent Res,*** **65 1498-1502.**
27. **ELLIS, P. E. & BENSON, P. E. 2002. Potential hazards of orthodontic treatment--what your patient should know.** ***Dent Update,*** **29, 492-6.**
28. **FEATHERSTONE, J. D. 1999. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride.** ***Community Dent Oral Epidemiol,*** **27, 31-40.**
29. **FEATHERSTONE, J. D. 2000a. Caries detection and prevention with laser energy.** ***Dent Clin North Am,*** **44, 955-69, ix.**
30. **FEATHERSTONE, J. D. 2000b. The science and practice of caries prevention.** ***J Am Dent Assoc,*** **131, 887-99.**
31. **FEATHERSTONE, J. D. 2008. Dental caries: a dynamic disease process.** ***Aust Dent J,*** **53, 286-91.**
32. **FEATHERSTONE, J. D. & RODGERS, B. E. 1981. Effect of acetic, lactic and other organic acids on the formation of artificial carious lesions.** ***Caries Res,*** **15, 377-85.**
33. **FEJERSKOV, O., THYLSTRUP, A. & LARSEN, M. J. 1981. Rational use of fluorides in caries prevention. A concept based on possible cariostatic mechanisms.** ***Acta Odontol Scand,*** **39, 241-9.**
34. **FERGUSON, D. B., SHUTTLEWORTH A, WHITTAKER DK 1999.** ***Oral Bioscience,*** **london, Churchill Livingstone.**
35. **GORELICK, L., GEIGER, A. M. & GWINNETT, A. J. 1982. Incidence of white spot formation after bonding and banding.** ***Am J Orthod,*** **81, 93-8.**
36. **GROENEVELD, A., VAN ECK, A. A. & BACKER DIRKS, O. 1990. Fluoride in caries prevention: is the effect pre- or post-eruptive?** ***J Dent Res,*** **69 Spec No, 751-5; discussion 820-3.**
37. **HAMILTON, I. & BOWDEN, G. 1996. Fluoride effects on oral bacteria.** ***Fluoride in dentistry. Copenhagen, Denmark: Munksgaard*****, 230-51.**
38. **HAMILTON, I. R. 1990. Biochemical effects of fluoride on oral bacteria.** ***J Dent Res,*** **69 Spec No, 660-7; discussion 682-3.**
39. **HARPER, D., ABELSON D, JENSEN M. 1986. Human plaque acidity models.** ***J Dent Res,*** **65 1503-1510.**
40. **HU, W., WANG, Q., FU, M. & CHENG, C. 2003. [Prevention of enamel demineralization adjacent to orthodontic brackets bonded with resin-modified glass ionomer: an in vitro pH cycling study].** ***Zhonghua kou qiang yi xue za zhi= Zhonghua kouqiang yixue zazhi= Chinese journal of stomatology,*** **38, 109-112.**
41. **HUANG, G. F. & GUO, M. K. 2000. Resting dental plaque pH values after repeated measurements at different sites in the oral cavity.** ***Proc Natl Sci Counc Repub China B,*** **24, 187-92.**

42. **HUSER, M. C., BAEHNI, P. C. & LANG, R. 1990. Effects of orthodontic bands on microbiologic and clinical parameters.** ***Am J Orthod Dentofacial Orthop,*** **97, 213-8.**
43. **ISLAM, B., KHAN, S. N. & KHAN, A. U. 2007. Dental caries: from infection to prevention.** ***Med Sci Monit,*** **13, RA196-203.**
44. **JOHANSSON, A. K., LINGSTROM, P. & BIRKHED, D. 2007. Effect of soft drinks on proximal plaque pH at normal and low salivary secretion rates.** ***Acta Odontol Scand,*** **65, 352-6.**
45. **KOO, H. 2008. Strategies to enhance the biological effects of fluoride on dental biofilms.** ***Adv Dent Res,*** **20, 17-21.**
46. **KOPARAL, E., ERONAT, C. & ERONAT, N. 1998. In vivo assessment of dental plaque pH changes in children after ingestion of snack foods.** ***ASDC J Dent Child,*** **65, 478-83, 438-9.**
47. **KUNZEL, W. & FISCHER, T. 1997. Rise and fall of caries prevalence in German towns with different F concentrations in drinking water.** ***Caries Res,*** **31, 166-73.**
48. **LARSEN, M. J. 1973. Dissolution of enamel.** ***Scand J Dent Res,*** **81, 518-22.**
49. **LEE, S. F., LI, Y. H. & BOWDEN, G. H. 1996. Detachment of Streptococcus mutans biofilm cells by an endogenous enzymatic activity.** ***Infect Immun,*** **64, 1035-8.**
50. **LEGEROS, R. Z., GLENN, F. B., LEE, D. D. & GLENN, W. D. 1985. Some physico-chemical properties of deciduous enamel of children with and without pre-natal fluoride supplementation (PNF).** ***J Dent Res,*** **64, 465-9.**
51. **LEVERETT, D. H., ADAIR, S. M., VAUGHAN, B. W., PROSKIN, H. M. & MOSS, M. E. 1997. Randomized clinical trial of the effect of prenatal fluoride supplements in preventing dental caries.** ***Caries Res,*** **31, 174-9.**
52. **LEVERETT, D. H., FEATHERSTONE, J. D., PROSKIN, H. M., ADAIR, S. M., EISENBERG, A. D., MUNDORFF-SHRESTHA, S. A., SHIELDS, C. P., SHAFFER, C. L. & BILLINGS, R. J. 1993a. Caries risk assessment by a cross-sectional discrimination model.** ***J Dent Res,*** **72, 529-37.**
53. **LEVERETT, D. H., PROSKIN, H. M., FEATHERSTONE, J. D., ADAIR, S. M., EISENBERG, A. D., MUNDORFF-SHRESTHA, S. A., SHIELDS, C. P., SHAFFER, C. L. & BILLINGS, R. J. 1993b. Caries risk assessment in a longitudinal discrimination study.** ***J Dent Res,*** **72, 538-43.**
54. **LINGSTROM, P., IMFELD, T. & BIRKHED, D. 1993. Comparison of three different methods for measurement of plaque-pH in humans after consumption of soft bread and potato chips.** ***J Dent Res,*** **72, 865-70.**
55. **LINGSTROM, P. & MOYNIHAN, P. 2003. Nutrition, saliva, and oral health.** ***Nutrition,*** **19, 567-9.**
56. **LINGSTROM, P., VAN HOUTE, J. & KASHKET, S. 2000. Food starches and dental caries.** ***Crit Rev Oral Biol Med,*** **11, 366-80.**
57. **LLENA-PUY, C. 2006. The role of saliva in maintaining oral health and as an aid to diagnosis.** ***Med Oral Patol Oral Cir Bucal,*** **11, E449-55.**
58. **LOESCHE, W. J. 1986. Role of Streptococcus mutans in human dental decay.** ***Microbiol Rev,*** **50, 353-80.**
59. **LUNDSTROM, F. & KRASSE, B. 1987. Streptococcus mutans and lactobacilli frequency in orthodontic patients; the effect of chlorhexidine treatments.** ***Eur J Orthod,*** **9, 109-16.**
60. **MARGOLIS, H. C. & MORENO, E. C. 1990. Physicochemical perspectives on the cariostatic mechanisms of systemic and topical fluorides.** ***J Dent Res,*** **69 Spec No, 606-13; discussion 634-6.**
61. **MARQUIS, R. E. 1995. Antimicrobial actions of fluoride for oral bacteria.** ***Can J Microbiol,*** **41, 955-64.**

62. **MARSH, P. D. 1999. Microbiologic aspects of dental plaque and dental caries.** ***Dent Clin North Am,*** **43, 599-614, v-vi.**
63. **MARSH, P. D. 2004. Dental plaque as a microbial biofilm.** ***Caries Res,*** **38, 204-11.**
64. **MARSH, P. D. 2005. Dental plaque: biological significance of a biofilm and community life-style.** ***J Clin Periodontol,*** **32 (Suppl 6), 7-15.**
65. **MARSH, P. D. 2006. Dental plaque as a biofilm and a microbial community - implications for health and disease.** ***BMC Oral Health,*** **6 S14.**
66. **MATALON, S., SLUTZKY, H., MAZOR, Y. & WEISS, E. I. 2003. Surface antibacterial properties of fissure sealants.** ***Pediatr Dent,*** **25, 43-8.**
67. **MCNEILL, C. J., WILTSHIRE, W. A., DAWES, C. & LAVELLE, C. L. 2001. Fluoride release from new light-cured orthodontic bonding agents.** ***Am J Orthod Dentofacial Orthop,*** **120, 392-7.**
68. **MITCHELL, L. 1992. An investigation into the effect of a fluoride releasing adhesive on the prevalence of enamel surface changes associated with directly bonded orthodontic attachments.** ***Br J Orthod,*** **19, 207-14.**
69. **MIZRAHI, E. 1982. Enamel demineralization following orthodontic treatment.** ***Am J Orthod,*** **82, 62-7.**
70. **MOTA, S. M., ENOKI, C., ITO, I. Y., ELIAS, A. M. & MATSUMOTO, M. A. N. 2008. Streptococcus mutans counts in plaque adjacent to orthodontic brackets bonded with resin-modified glass ionomer cement or resin-based composite.** ***Brazilian oral research,*** **22, 55-60.**
71. **MOYNIHAN, P. & PETERSEN, P. E. 2004. Diet, nutrition and the prevention of dental diseases.** ***Public Health Nutr,*** **7, 201-26.**
72. **NAMMOUR, S., DEMORTIER, G., FLORIO, P., DELHAYE, Y., PIREAUX, J. J., MORCIAUX, Y. & POWELL, L. 2003. Increase of enamel fluoride retention by low fluence argon laser in vivo.** ***Lasers Surg Med,*** **33, 260-3.**
73. **NASIR, H. I., RETIEF, D. H. & JAMISON, H. C. 1985. Relationship between enamel fluoride concentration and dental caries in a selected population.** ***Community Dent Oral Epidemiol,*** **13, 65-7.**
74. **NEWBRUN, E. 1989a.** ***Cariology,*** **Chicago, Illinois, Quintessence.**
75. **NEWBRUN, E. 1989b. Effectiveness of water fluoridation.** ***J Public Health Dent,*** **49, 279-89.**
76. **OGAARD, B. 1989. Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: a study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment.** ***Am J Orthod Dentofacial Orthop,*** **96, 423-7.**
77. **OGAARD, B., ROLLA, G., ARENDS, J. & TEN CATE, J. M. 1988. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 2. Prevention and treatment of lesions.** ***Am J Orthod Dentofacial Orthop,*** **94, 123-8.**
78. **OGAARD, B., ROLLA, G., DIJKMAN, T., RUBEN, J. & ARENDS, J. 1991. Effect of fluoride mouthrinsing on caries lesion development in shark enamel: an in situ caries model study.** ***Scand J Dent Res,*** **99, 372-7.**
79. **ORTENDAHL, T., THILANDER, B. & SVANBERG, M. 1997. Mutans streptococci and incipient caries adjacent to glass ionomer cement or resin-based composite in orthodontics.** ***Am J Orthod Dentofacial Orthop,*** **112, 271-4.**
80. **PAES LEME, A. F., KOO, H., BELLATO, C. M., BEDI, G. & CURY, J. A. 2006. The role of sucrose in cariogenic dental biofilm formation--new insight.** ***J Dent Res,*** **85, 878-87.**
81. **PHANTUMVANIT, P., FEAGIN, F. F. & KOULOURIDES, T. 1974. [Effect of sampling procedure on the amount of fluoride from remineralized enamel surfaces treated with 1, 10, 100 ppmF in vitro (author's transl)].** ***J Dent Assoc Thai,*** **24, 317-29.**
82. **PRESTON, A. J. & EDGAR, W. M. 2005. Developments in dental plaque pH modelling.** ***J Dent,*** **33, 209-22.**

83. RETIEF, D. H., HARRIS, B. E. & BRADLEY, E. L. 1987. Relationship between enamel fluoride concentration and dental caries experience. *Caries Res,* 21, 68-78.

84. RIX, D., FOLEY, T. F., BANTING, D. & MAMANDRAS, A. 2001. A comparison of fluoride release by resin-modified GIC and polyacid-modified composite resin. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 120, 398-405.

85. ROSIN-GRGET, K., PEROS, K., SUTEJ, I. & BASIC, K. 2013. The cariostatic mechanisms of fluoride. *Acta Med Acad,* 42, 179-88.

86. SAKAMAKI, S. T. & BAHN, A. N. 1968. Effect of orthodontic banding on localized oral lactobacilli. *J Dent Res,* 47, 275-9.

87. SCHACHTELE, C. F. & JENSEN, M. E. 1982. Comparison of methods for monitoring changes in the pH of human dental plaque. *J Dent Res,* 61, 1117-25.

88. SCHEIE, A. A., ARNEBERG, P. & KROGSTAD, O. 1984. Effect of orthodontic treatment on prevalence of Streptococcus mutans in plaque and saliva. *Scand J Dent Res,* 92, 211-7.

89. SCHEIE, A. A., FEJERSKOV, O., LINGSTROM, P., BIRKHED, D. & MANJI, F. 1992. Use of palladium touch microelectrodes under field conditions for in vivo assessment of dental plaque pH in children. *Caries Res,* 26, 44-51.

90. SELWITZ, R. H., ISMAIL, A. I. & PITTS, N. B. 2007. Dental caries. *Lancet,* 369, 51-9.

91. SILNESS, J. & LOE, H. 1964. Periodontal Disease in Pregnancy. Ii. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condtion. *Acta Odontol Scand,* 22, 121-35.

92. SINGH, K. A. & SPENCER, A. J. 2004. Relative effects of pre- and post-eruption water fluoride on caries experience by surface type of permanent first molars. *Community Dent Oral Epidemiol,* 32, 435-46.

93. STEPHAN, R. M. 1940. Two Factors of Possible Importance in Relation to the Etiology and Treatment of Dental Caries and Other Dental Diseases. *Science,* 92, 578-9.

94. STOOKEY, G. K. 2008. The effect of saliva on dental caries. *J Am Dent Assoc,* 139 Suppl, 11S-17S.

95. TAKAHASHI-ABBE, S., ABBE, K., TAKAHASHI, N., TAMAZAWA, Y. & YAMADA, T. 2001. Inhibitory effect of sorbitol on sugar metabolism of Streptococcus mutans in vitro and on acid production in dental plaque in vivo. *Oral Microbiol Immunol,* 16, 94-9.

96. TEN CATE, J. & FEATHERSTONE, J. 1996. Physicochemical aspects of fluoride-enamel interactions. *Fluoride in dentistry,* 2, 252-72.

97. TEN CATE, J. & VAN LOVEREN, C. 1999. Fluoride mechanisms. *Dental Clinics of North America,* 43, 713-42, vii.

98. TEN CATE, J. M. 1990. In vitro studies on the effects of fluoride on de- and remineralization. *J Dent Res,* 69 Spec No, 614-9; discussion 634-6.

99. TEN CATE, J. M. 1997. Review on fluoride, with special emphasis on calcium fluoride mechanisms in caries prevention. *Eur J Oral Sci,* 105, 461-5.

100. TEN CATE, J. M. & DUIJSTERS, P. P. 1983. Influence of fluoride in solution on tooth demineralization. II. Microradiographic data. *Caries Res,* 17, 513-9.

101. TEN CATE, J. M. & FEATHERSTONE, J. D. 1991. Mechanistic aspects of the interactions between fluoride and dental enamel. *Crit Rev Oral Biol Med,* 2, 283-96.

102. THAWEBOON, S., SUDDHASTHIRA, T., THAWEBOON, B., SOO-AMPON, S. & DECHKUNAKORN, S. 2007. Plaque pH response to snack foods in children with different levels of mutans streptococci. *Southeast Asian J Trop Med Public Health,* 38, 598-603.

103. TSANG, P., QI, F. & SHI, W. 2006. Medical approach to dental caries: fight the disease, not the lesion. *Pediatr Dent,* 28, 188-91; discussion 192-8.

104. TURKKAHRAMAN, H., SAYIN, M. O., BOZKURT, F. Y., YETKIN, Z., KAYA, S. & ONAL, S. 2005. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. ***Angle Orthod,*** **75, 231-6.**

105. TURNER, P. J. 1993. The clinical evaluation of a fluoride-containing orthodontic bonding material. ***Br J Orthod,*** **20, 307-13.**

106. VAN LOVEREN, C. 1990. The antimicrobial action of fluoride and its role in caries inhibition. ***J Dent Res,*** **69 Spec No, 676-81; discussion 682-3.**

107. VANMILLER, E. J. & DONLY, K. J. 2003. Enamel demineralization inhibition by cements at orthodontic band margins. ***Am J Dent,*** **16, 356-8.**

108. VOKUS, R. P., CISNEROS, G. J. & LEVI, M. 1998. Antibacterial properties of current orthodontic band cements. ***Pediatr Dent,*** **20, 43-8.**

109. WALSH, L. J. 2000. Preventive dentistry for the general dental practitioner. ***Aust Dent J,*** **45, 76-82.**

110. WHEELER, A. W., FOLEY, T. F. & MAMANDRAS, A. 2002. Comparison of fluoride release protocols for in-vitro testing of 3 orthodontic adhesives. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop,*** **121, 301-9.**

111. WILLMOT, D. R. 2004. White lesions after orthodontic treatment: does low fluoride make a difference? ***J Orthod,*** **31, 235-42; discussion 202.**

112. WINSTON, A. E. & BHASKAR, S. N. 1998. Caries prevention in the 21st century. ***J Am Dent Assoc,*** **129, 1579-87.**

113. ZERO, D. T. 1999. Dental caries process. ***Dent Clin North Am,*** **43, 635-64.**

الفهرس

الصفحة

* المقدمـــــة 13

* أهداف البحث 15

الباب الأول : المراجعة النظرية

1-1-الفصل الأول : اللُّويحة السنية 17

1-1-1- تعريف 17

1-1-2- مكونات اللُّويحة الجرثومية 17

1-1-3- جراثيم اللُّويحة السنية 18

1-1-4- الجراثيم المحدثة للنخر Cariogenic bacteria 18

1-1-5- إنتاج الحموض في اللُّويحة الجرثومية 20

1-1-6- مراحل تطور اللُّويحة السنية 21

1-1-6-1- ادمصاص بوليميرات المضيف والجراثيم إلى سطح السن 21

1-1-6-2- النقل المنفعل للجراثيم الفموية إلى سطح السن 21

1-1-6-3- الالتصـــاق المتبـــادل للمستعمرات اللاحقة إلى المستعمرات الأولية المرتبطة مسبقاً 22

1-1-6-4- تكاثر العضويات الدقيقة المرتبطة 22

1-1-6-5- الانفصال الفعال Active detachment 23

1-1-7- قياس pH اللُّويحة السنية 23

1-1-7-1- تقنيات قياس pH اللُّويحة السنية ..... 23.

1-1-7-1-1- طريقة جمع عينات من اللُّويحة pooling/ harvesting method sampling/ 23

1-1-7-1-2- طريقة القياس المباشر للويحة touch method 25

1-1-7-2-1-1- طريقة التماس المجهري 25

1-1-7-2-2-1- طريقة شرائط الpH 25

1-1-7-3-1- الطريقة التليمترية telemetry method 26

1-1-8- مفهوم القيمة الحرجة لـــpH اللُّويحة السنية "Critical pH" 28

1-2-الفصل الثاني النخر السني: 30

1-2-1- تعريف 30

1-2-2- نظريات الآلية الإمراضية للنخر السني ..... 30.

1-2-2-1- الفرضية النوعية للُّويحة 30

1-2-2-2- الفرضية اللانوعية للويحة 30

1-2-2-3- الفرضية البيئية للويحة 30

1-2-3-آلية خسف وإعادة التمعدن 31

1-3-الفصل الثالث : البقع البيضاء 32

1-3-1- تعريف 32

1-3-2- آلية تشكل البقع البيضاء..... 33

1-4-الفصل الرابع : الفلور كطريقة للوقاية من خسف الأملاح المعدنية وتشكل البقع البيضاء 33

1-5- الفصل الخامس : الآليات الموقفة للنخر التي يتمتع بها الفلور 35

1-5-1-التأثير بعيد المدى للفلور في تركيب الميناء 36

1-5-2- التأثير الموضعي للفلور 37

1-5-3-فلورة مياه الشرب 38

1-5-4- دور الفلور في منع ازالة التمعدن 39

1-5-5- دور الفلور في تعزيز إعادة التمعدن 40

1-5-6- الدور المضاد للجراثيم للفلور 41

1-6-الفصل السادس : مواد إلصاق الأجهزة التقويمية 43

1-6-1- مواد الإلصاق المفلورة 44

الباب الثاني: المواد والطرائق Materials and Methods 46

2-1- وصف العينة 47

2-2- الدراسة التمهيدية 50

2-2-1- دراسة موثوقية دقة قياس الشرائط 50

2-2-2- دراسة موثوقية طريقة القياس بالشرائط 51

2-3- مواد وطرائق البحث 52

2-3-1- مواد البحث 52

2-3-2- طرائق البحث 57

2-4-الدراسة الاحصائية 59

2-5-فرضيات البحث 60

2-5-1- فرضيات العدم 60

2-5-2- الفرضيات البديلة 60

الباب الثالث : النتائج 61

3-1- الإحصاء الوصفي 62

3-1-1- وصف العينة 62

3–1–2– توزع مرضى عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض 62

3-1-3- توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة للمريض..63

3–1–4– المتوسط الحسابي لأعمار المرضى في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض 64

3–1–5– توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض 64

3–1–6– المتوسط الحسابي لأعمار المرضى في مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض ... .65

3–1–7–توزع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة 66

3–2– الدراسة الإحصائية التحليلية 66

3–2–1– دراسة درجة PH اللويحة الجرثومية 70

3–2–1–1 دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة 70

3–2–1–2– دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة في درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة 71

3–2–2– دراسة مقدار التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية 72

3–2–2–1– دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في مقدار التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث 72

3–2–3– دراسة نسبة التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية 73

3–2–3–1–دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في نسبة التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث 73

3–2–4– دراسة حالة درجة PH اللويحة الجرثومية 74

3-2-4-1- نتائج تحديد حالة درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة 74

3-2-4-2-دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في تكرارات حالة درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة 74

3-2-4-3- دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة في تكرارات حالة درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة 75

الباب الرابع : المناقشة 77

4-1-مناقشة منهجية البحث 78

4-2- مناقشة اختيار افراد العينة 78

4-3- مناقشة طريقة العمل 79

4-4- مناقشة نتائج الدراسة 79

4-4-1- مناقشة دراسة درجة PH اللويحة الجرثومية 82

4-4-1-1- مناقشة نتائج دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة 82

4-4-1-2- مناقشة نتائج دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة في درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة 84

4-4-2-مناقشة نتائج دراسة مقدار التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية 85

4-4-2-1- مناقشة نتائج دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في مقدار التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث 85

4-4-3- مناقشة نتائج دراسة نسبة التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية 86

4-4-3-1- مناقشة نتائج دراسة تأثير المادة اللاصقة المستخدمة في نسبة التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث 86

4-4-4- مناقشة نتائج دراسة حالة درجة PH اللويحة الجرثومية 87

4-4-4-1- مناقشة نتائج تحديد حالة درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة 87

4-4-4-2- مناقشة نتائج دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة في تكرارات حالة درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة 89

الباب الخامس : الاستنتاجات 90

الباب السادس : المقترحات والتوصيات.....92

الباب السابع : المراجع 95

الملخص (عربي – انكليزي) 102

1 – قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
الشكل 1	منحنى Stephan	29
الشكل 2	**حساب حجم العينة باستخدام برنامج** Gpower	52
الشكل 3	الكومبوزيت التقليدي من شركة 3m (Unitek Transbond™ XT)	53
الشكل 4	الكومبوزيت المحرر للفلور من شركة 3m (Transbond™ PLUS Color Change Adhesive)	54
الشكل 5	شرائط قياس ال ph (Spezialindikator,Merck ,Darmstadt,Germany) مع الدليل اللوني المرفق مع العلبة	55
الشكل 6	أ _ حاصرات معدنية ios ، موسكيتو ،أسلاك niti ، مطاط ربط ios ، حمض مخرش meta ب_ فاتح فم بلاستيكي ، فرشاة بوند ، ماصة لعاب بلاستيكية ، ملقط حاصرات ، محددة معدنية ، مرآة ، مسبر ، ملقط .	56
الشكل 7	جهاز لقياس الph من نوع orion	57

2-قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
الجدول 1	مشعر اللويحة السنية حسب (Silness and Loe, 1964)	49
الجدول 2	نتائج دراسة موثوقية دقة الشرائط	50
الجدول 3	توزع مرضى عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض	62
الجدول 4	توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة للمريض	63
الجدول 5	الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار المرضى (بالسنوات) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض	64
الجدول 6	توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض.	64
الجدول 7	الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار المرضى (بالسنوات) في مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض	65
الجدول 8	توزع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة	66
الجدول 9	الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللويحة الجرثومية بين مجموعة الحاصرات العلوية ومجموعة الحاصرات السفلية في عينة البحث ، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة	68
الجدول 10	الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللويحة الجرثومية بين مجموعة الحاصرات لدى الذكور ومجموعة الحاصرات لدى الإناث في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة	69
الجدول 11	الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللويحة الجرثومية بين مجموعة الكومبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكومبوزيت التقليدي في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	70

الجدول 12	الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط درجة PH اللويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين المدروستين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	71
الجدول 13	الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية بين مجموعة الكومبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكومبوزيت التقليدي في عينة البحث	72
الجدول 14	الإحصاءات الوصفية ونتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية بين مجموعة الكومبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكومبوزيت التقليدي في عينة البحث	73
الجدول 15	نتائج تحديد حالة درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة	74
الجدول 16	نتائج اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حالة درجة PH اللويحة الجرثومية بين مجموعة الكومبوزيت المحرّر للفلور ومجموعة الكومبوزيت التقليدي في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	75
الجدول 17	نتائج اختبار McNemar لدراسة دلالة الفروق في تكرارات حالة درجة PH اللويحة الجرثومية بين الفترتين الزمنيتين (بعد أسبوعين اثنين، بعد ثمانية أسابيع) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة	76

3-قائمة المخططات

رقم المخطط	العنوان	رقم الصفحة
المخطط 1	مخطط تحرير الفلور للكومبوزيت المحرر للفلور من شركة (Transbond™ PLUS Color Change Adhesive) 3m	54
المخطط 2	النسبة المئوية لتوزع مرضى عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض	62
المخطط 3	النسبة المئوية لتوزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمجموعة المدروسة للمريض	63
المخطط 4	المتوسط الحسابي لأعمار المرضى (بالسنوات) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة للمريض	64
المخطط 5	النسبة المئوية لتوزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض	65
المخطط 6	المتوسط الحسابي لأعمار المرضى (بالسنوات) في مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض	65
المخطط 7	النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة	66
المخطط 8	المتوسط الحسابي لدرجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً لموقع الحاصرة التقويمية والمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة	80
المخطط 9	المتوسط الحسابي لدرجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة	82
المخطط 10	المتوسط الحسابي لدرجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة	83
المخطط 11	المتوسط الحسابي لدرجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمادة اللاصقة المستخدمة	85

المخطط 12	المتوسط الحسابي لمقدار التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة	86
المخطط 13	المتوسط الحسابي لنسبة التغير في درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة	87
المخطط 14	النسبة المئوية لحالة درجة PH اللويحة الجرثومية في عينة البحث وفقاً للمادة اللاصقة المستخدمة والفترة الزمنية المدروسة	88