دراسة مخبرية مقارنة لتأثير تب*ييض الأسنان على التسرب الحفافي حول ترميمات الراتنج المركب باستخدام نظامي ربط مختلفين

*وسام دنيا **أ.د.عاطف عبد الله

(الإيداع: 8 آذار 2021، القبول: 28 نيسان 2021)

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم أثر تبييض الأسنان على التسرب الحفافي المجهري حول ترميميات الكومبوزت المرممة باستخدام نظامي ربط مختلفين (نظام ربط Total-Etch ، ونظام ربط Universal). تم جمع 40 رحى دائمة وسليمة، استقبلت كل رحى تحضيرين صنف خامس على كل من السطح الدهليزي والسطح اللساني (80 صنفاً خامساً). تم ترميم الأسنان باستخدام الكومبوزت (Tetric-N Ceram, Ivoclar Vivadent) وتقسيمها إلى أربع مجموعات تبعا لنظام الربط المستخدم (الجيل الخامس Tetric-N Bond, Total-Etch, Ivoclar Vivadent، أو الجيل الثامن Tetric-N Bond, Universal, Ivoclar Vivadent) وإجراء التبييض (Total Blanc Office, H\35, NOVA, DFL) كالتالي:

1- نظام الربط من الجيل الخامس من دون تبييض.

2- نظام الربط من الجيل الثامن ومن دون التبييض.

3- نظام الربط من الجيل الخامس مع التبييض.

4- نظام الربط من الجيل الثامن مع التبييض.

تم نقع الأسنان بالصباغ ومن ثم أخذ مقاطع طولية وعرضية للعينات وتسجيل درجات التسرب الحفافي المجهري وإجراء الدراسة الإحصائية المناسبة. تبين وجود فوارق ذات دلالة إحصائية في التسرب الحفافي المجهري بين المجموعات التي لم تخضع للتبييض والمجموعات التي خضعت للتبييض ($P < 0.05$)، فقد لوحظاً زيادة في التسرب الحفافي المجهري بعد التبييض. وأيضا تبين عدم وجود فوارق دالة إحصائياً في التسرب الحفافي المجهري بين المجموعات التي خضعت للتبييض سواء المرممة باستخدام نظام ربط Total-Etch أو Universal ($P < 0.05$). أظهرت هذه الدراسة أن عوامل التبييض تؤثر بشكل واضح على التسرب الحفافي المجهري حول ترميمات الكومبوزت، وأن جيل نظام الربط لم يكن له تأثير كبير في منع التسرب الحفافي المجهري.

الكلمات المفتاحية: التسرب الحفافي المجهري، عوامل التبييض، نظام الربط، Universal، Total-etch

*طالب ماجستير في كلية طب الأسنان- جامعة حماة

** أستاذ مساعد في قسم مداواة الأسنان – جامعة حماة

An Invitro Comparative study of The Effect of the Dental Bleaching on Microleakage around Resin Composite Restorations Using two Defferent Adhesive Systems

Dr. Atef Abdullah** **Wesam Dunya***

(Received: 8 March 2021, Accepted: 28 April 2021)

Abstract:

the aim of this study was to evaluate how postoperative bleaching affected microleakage of resin composite restorations bonded with two adhesive systems (Total-Etch ,Universal).

40 permanent molar were used, and standardized class V cavity preparation were made on the buccal and lingual surfaces (80 class V). the teeth were restored with composite (Tetric N Ceram, Ivoclar Vivadent) and divided into four groups according to the adhesive systems (fifth generation Tetric N Bond Total-Etch, eighth generation Tetric N Bond, Universal) and the bleaching procedure(Total Blanc Office, H\35, NOVA, DFL) :

1- fifth generation bonding agent with no bleaching of samples.

2- eighth generation bonding agent with no bleaching of samples.

3- fifth generation bonding agent with bleaching.

4- eighth generation bonding agent with bleaching.

The teeth were immersed in dye, then sectioned and dye penetration was scored. The appropriate statistical analysis were done.

analysis showed statistically differences between the bleached groups and the non-bleached groups ($P<0,05$), the bleached groups scores the higher microleakage scores. While there were no statistically differences between the two bleached groups ($P>0,05$)

Result of this study showed that bleaching agents significantly affect on the microleakage around composite restorations and the adhesive systems had no significant effect in preventing microleakage.

Keywoerds: Microleakage, Bleaching agents, adhesive system, Universal, Total-Etch.

*PhD Student in Faculty of Dentistry - Hama University.

**Associate Professor in Department of Operative Dentistry, Hama University.

1- المقدمة Introduction:

قُدم تبْييض الأسنان كتقنيّة فعّالة ومحافظة في تحسين النّاحية الجماليّة للأسنان.(Haywood and Heymann, 1991) وتنوّعت أساليب التّبْييض وموادّه خلال العقود الأخيرة الماضية بشكل متسارع وأنتجت الشّركات التّجارية موادَّ عدّة وبأشْكال وتراكيز مختلفة، إلّا أنّ المكوّن الرّئيسي لهذه المواد هو بيروكساید الهيدروجين أو بيروكساید الكراميد أو بربورات الصوديوم. (Fasanaro ,1992)

تصنّف تصبُّغات الأسنان حسب منشئِها إلى صنْفين:

التَّصبُّغات الخارجيّة: تتوضَّع على السَّطح الخارجي للسِّن ضمْن الغشاء المكْتسب وتَحدث نتيجة انْجِذاب المواد إلى سَطْح السّن، ويحْدث هذا الإنجذاب نتيجة قِوى فاندرفالس وقِوى الكَهْرباء السّاكنة(وهي تفاعلات طويلةُ الأمد) وقوى الإماهة Hydration والتَّفاعلات الكارهة للماء والرَّوابط الهيدروجينيَّة (وهي تفاعلات قصيرةُ الأمَد) (Nathoo and Gaffar, 1995) وتَعُودُ أسْبابُها: للملوِّنات عامةً، التَّدْخين، الجَراثيم المُوَلّدة للصِّباغ .

التَّصبُّغات الدَّاخليّة: هي نتيجةٌ لتَغَيُّراتٍ هيكَليَّة في تركيب وكَثافةْ النُّسج السّنيّة الصَّلْبة ممّا يسَبّب تَغيُّر في نفوذيَّة الضُّوء عبر البنَى السّنيَّة. أسبابها متنوّعة في حين أنَّ تغيرات اللَّون يمكن أن تحدث قَبل البزوغ أو بعد البزوغ.

-التَّصبُّغَات قبْل البزُوغ: (Christensen, 2005, Joiner, 2006, Dahl and Pallesen, 2003)

تتضمَّن أَذيَّة الأسنان النَّاتِجة عن تَطْبيقِ الأَدْوية (التّتراسكْلين)، التَّغيُّرات الأَيضيَّة (التسمُّم الفْلُورِي)، الأَمراض الجينيَّة (الكَابْتُونوريا، فَرط بيليروبين الدَّم، سوء تصنُّع الميناء، سوء تصنُّع العاج، البورفيريا الخَلْقِيَّة، التَّلَيُّف الكيْسِي) وكذَلك الرِّضوض السِّنيَّة.

-التَّصَبُّغات بَعْدَ البزُوغْ:(Basting et al., 2003, Nathoo, 1997)

تَنْتج عَنْ تَمَوُّت اللّب، النَّزف داخل اللُّب، المواد المستَخدمة في المعالجة اللُّبية (الأدوية، الإسمَنْتات الحَاشية)، المواد التَّرميميَّة، امتصاص الجذْر والتَّقدم بالعمر.

آليَّة عمَل التَّبْييض:

يعْمل التَّبْييض عن طريق تغْيير لَوْن الجزِيئَات الملْتِصقة بالكولاجينِ مْن النَّسج الصَّلبة.(Fuss et al., 1997) على اعْتِبار أنَّ فَوْق أوكْسيد الهيدرُوجين عامل مؤكْسد يحرّر الأُوكْسجين النَّشط و يؤكسد الجزِيئَات المصْطَبغة محَطِّماً إيَّاها إلى جزَيئات أَصغر تطْرد إلى السَّطْح عبْر ظاهرة الانْتشار.(Goldberg, et al, 2010)

تَأْثيرات تَبْييض الأسنان:

خِلال تَبييض الأسنان، فإنَّ عوامل التَّبييض يمكنها أن تسببَ آثاراً ضارَّة على النسج السِّنيَّة ومن هذه التَّأثيرات:

التَّأْثير على السّطوح الميناَئيّة: يؤثّر التَّبييض على مورفولوجيَّة السَّطح الميناَئي فيسبب زيادة مساميَّة البنى الميناَئيَّة السَّطحية (Abouassi et al, 2011 , Azrak et al, 2010, Cadenaro et al, 2010, Smidt et al, 2011)، كما يؤثّر على قَساوةِ السَّطح الميناَئي ومقاومة التَّآكل مسبباً انخفاضاً واضحاً في القَساوة (Azer et al, 2009)، بالإضافة إلى تأْثيره على التَّرْكيب الكيميائي للميناء حيثُ يَزيد من تَحرُّر الأَيُونات من السّطوح الميناَئيَّة والعاجيَّة وذلك يخْفض القَساوة المِجهريَّة بشكلٍ واضحٍ.(Al-Salehi et al, 2007)

التَّأثير على العاج: يؤدّي تبييض الأسنان لانخفاض القَساوة المجهريَّة للعاج كما يسبّب انخفاضاً واضحاً في معَامل مرونة العاج.(Pecora et al, 1994 , Tam et al, 2005)

التَّأثير على تَرميمات الكُومبوزت: إنَّ لِتَبْييض الأسنان تأثيراتٍ سلبيَّة على ترميمات الكومبوزت حيث يسبب زيادةً في خشونةِ السَّطح والمسامِيَّة(Bailey et al, 1992, Turker and Biskini, 2003) ، كما لوحظَ بأنَّه يسبّب تَصدُّعات مجهريَّة

(Haning et al, 2007, Taher, N.M, 2005) وانخفاضاً كبيراً في قَساوةِ سطحِ الكومبوزت.(Bailey et al, 1992) ، بالإضافة إلى تأثير التَّبييض السَّلبي على جودة الختم والتَّسرب الحفافيّ في كلِّ من الحوافّ الميناءيَّة والعاجيَّة. (Crim, G.A, 1992 , Ulukapi et al, 2003)

التأثير التَّبييض على ارْتباط تَرميمات الكومبوزت بالنُّسج السنيَّة: حيثُ يمكن أن يقسم هذا التَّأثير إلى قِسمين:

تأثير إجراء التَّبييض قبل التَّرميم على ارتباط الكومبوزت بالنُّسج السّنيَّة: يسبِّب تبييض الأسنان انخفاض قوَّة ارتباط التَّرميمات بالنُّسج السّنيَّة وعُزِي ذلك إلى وِجود بيروكساید متبقِّي على سطح السن والَّذي يتداخل مع الرَّاتِنج المرْتبطْ ويَمْنع تَماثره بشكلٍ كامل. (Dishman, et al, 1994) وفي عِدَّةِ دراساتْ، أُجْرِيَ التَّرميم بالكومبوزت بعد التَّبييض المنزليّ باسْتخدامِ بيروكساید الكاربامید 10% حيث قارنت بينَ استخدام نظام ربط ذاتيُّ التَّخريش أو كلّيّ التَّخريش، وأثبتت هذه الدِّراسات أنَّ قوَّة ارتباطِ الميناء الخاضعة للتَّبييض كانت أكْبرَ عنْدَ استخدام نظامِ ربطٍ كلّيّ التَّخريش. (Adebayo et al, 2007 , Gurgan et al, 2009)

تأثير إجراء التَّبييض بعدَ التَّرميم على ارتباط الكومبوزت بالنُّسج السِّنيَّة: تمَّ تحليل هذا التَّأثير بطُرق مختلفة ومنها قياس قوَّة الارتباط (Barcellos et al, 2010 , Dudek et al, 2012) ، ومقاومة الكَسرِ (Far, C and Ruse, N.D, 2003) ، والتَّسرب الحفافيّ. (White et al, 2008 , Polydorou et al, 2009)

إنَّ جذور الأوكسجين المتحرِّرة من مواد التَّبييض الحاوية على البيروكساید معروفة بأنها ذات تفاعليَّة عالية وليست ذات طبيعة مُحدَّدة وقدْ تسبّب تأثيرات جانبيَّة على كلٍّ من: النُّسج السّنية (من حيث التَّأثيرعلى التَّركيب الكيميائيّ للأسنان بسبب خفض نسبةِ الكالسيوم \ فوسفات، القَساوة المجهريَّة للميناء، نفاذيَّة العاج و مورفولوجيَّة السَّطْح) , (Attin et al, 2009 Tam et al,2007) ، وعلى المواد التَّرميميَّة (من حيث تأثيرها على القَساوة المجهريَّة للسَّطح، التَّغيُّرات اللَّونيَّة، خصائص السَّطح و سلامة الحواف).(Turker S.B and Biskin T, 2003) ، وعلى الارتباط بين المادة التَّرميميَّة والنسج السّنية والَّذي يكون عادة الأكْثر عرضةً للانْحِلال. حيث أنَّ هذه الجذور تسبَّب الضَّرر للطَّبقة الهجينة التي تعدُّ المسؤولةَ بشكل رئيسي عن آلية الارتباط بين الكومبوزت والنُّسج السِّنيَّة.(Nakabayashi N. 1982)

2- الهدف من البحث Aime of the study:

تقييم تأثير تبييض الأسنان باستخدام بيروكسيد الهيدروجين 35% في التسرب الحفافي المجهري ضمن الحواف الميناءية والعاجية لترميمات الكومبوزت من الصنف الخامس وذلك باستخدام نظامي ربط مختلفين (من الجيل الثامن (Universal) ومن الجيل الخامس (total-etch).

3- مواد وطرائق البحث Materials and Methods :

تضمنت الدراسة الحالية تحضير 80 حفرة صنف خامس بأبعاد ثابتة (عرض 3ملم، ارتفاع 2ملم، عمق 2ملم) على كل من السطح اللساني والدهليزي ل 40 رحى مقلوعة حديثا وتم تقسيم العينات إلى أربع مجموعات:

1) المجموعة الأولى: تم ترميم الحفر باستخدام الكومبوزت (Tetric-N Ceram, Ivoclar Vivadent) مع نظام ربط من الجيل الخامس (Tetric-N Bond ,Total-Etch, Ivoclar Vivadent)
2) المجموعة الثانية: تم ترميم الحفر في باستخدام الكومبوزت (Tetric-N Ceram) مع نظام ربط من الجيل الثامن (Tetric-N Bond Universal, Ivoclar Vivadent).
3) المجموعة الثالثة: تم ترميم الحفر كما في المجموعة الأولى ومن ثم تم إخضاعها للتبييض باستخدام جيل هيدروجين البيروكساید 35% (Total Blanc Office H35/ Nova DFL, Rio de Janeiro, Brazil).

4) المجموعة الرابعة: تم ترميم الحفر كما في المجموعة الثانية ومن ثم تم إخضاعها للتبييض أيضا باستخدام جيل بيروكسيد الهيدروجين 35% (Total Blanc Office H35/ Nova DFL, Rio de Janeiro, Brazil).

تم جمع 40 رحى دائمة سليمة خالية من النخر وتم تحضير حفر الصنف الخامس باستخدام قبضة توربينية عالية السرعة من نوع (Bieng) وسنابل ماسية شاقة (CD-58F) من شركة (Mani) بالإضافة إلى سنابل ماسية قمعية (S1-48) من شركة (Mani) لتسوية القعر بالأبعاد التالية (3مم عرض، 2مم ارتفاع، 2مم عمق)، وبعد الانتهاء من تحضير الحفر تم غسلها بالماء وتجفيفها بإرذاذ هوائي فقط ثم تم تطبيق المواد الرابطة على العينات حسب توزعها ضمن المجموعات المذكور سابقا، ووفق تعليمات الشركة المصنعة كما هو موضح بالجدول (رقم1)، ثم تم ترميم الحفر بالكومبوزت باستخدام تقنية الترميم على دفعات وكل دفعة يتم تصليبها لمدة 40 ثانية حتى ترميم كامل الحفرة المحضرة وبعد الانتهاء من الترميم تم إنهاء الترميمات باستخدام سنابل الانهاء (TR-11EF)، وتلميعها باستخدام رؤوس التلميع المطّاطية. ثم تم إجراء التبييض لعينات المجموعة الثالثة والرابعة باستخدام بيروكساید الهيدروجين 35% (Total Blanc Office, H\35, NOVA, DFL) وذلك حسب تعليمات الشركة المصنعة كما يبين الجدول (رقم1) ثم تم غسل العينات جيدا بالماء وتجفيفها، وبعد إتمام عملية الترميم والتبييض لعينات التجربة تم وضع العينات في وسط من الماء المقطر لمدة 24 ساعة وبدرجة حرارة الغرفة، ثم تم تجفيفها بتركها بدرجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة. وبعد ذلك تم طلي العينات بطلاء الأظافر لجميع أسطح السن باستثناء ترميم الراتنج المركب وبعيدا 1ملم عن حوافه ثم تم غمر جميع العينات بمحلول أزرق الميتيلين 2% وبدرجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة. وبعد ذلك تم غسل العينات جيدا بالماء وتم عمل مقاطع طوليّة وعرضيّة في جميع العينات من منتصف الترميم وتم فحصها تحت المكبرة الضوئيّة الموجودة في قسم مداواة الأسنان (كلية طب الأسنان، جامعة حماه) لتقييم التسرب الحفافي المجهري، حيث تم تقييمه على كل من الجدران الأنسي والوحشي والقاطع واللثوي وتسجيل القيمة الأعلى وفق ما يلي:

0- لا يوجد تسرب للصباغ.

1- تسرب للصباغ أقل من منتصف الجدار المفحوص.

2- تسرب للصباغ أكثر من منتصف الجدار المفحوص.

3- وصول الصباغ إلى الجدار اللبي.

الشكل رقم (1): المواد المستخدمة في البحث: (A) مادة التبييض بيروكسيد الهيدروجين 35% من شركة DFL – (B) بوند جيل خامس Tetric-N Bond Total-Etch – (C) بوند جيل ثامن Tetric-N Bond Universal – (D) راتنج مركب هجين Tetric-N Ceram.

الجدول رقم(1): معلومات تفصيليّة عن المواد المستخدمة في البحث

المادة	التركيب	التطبيق
جل التبييض: Total Blanc Office H35/Nova DFL	بيروكسيد الهيدروجين 35%	يتم وضع طبقة رقيقة من جل التبييض لمدة 20 دقيقة ومن ثم تزال بالقطن وتطبق المادة مرة أخرى لمدة 20 دقيقة ثم تغسل السطوح بالماء وتجفف بالهواء
راتنج مركب هجين Tetric-N Ceram, Ivoclar Vivadent	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, BIS-EMA, مواد مالئة: زجاج الباريوم، ثلاثي فلوريد الايتربيوم، أكاسيد معدنية، ثاني أكسيد السيليكا. نسبة الملء 55-57%	يتم تطبيق الكومبوزت على دفعات بحيث لا تتجاوز سماكة الدفعة الواحدة 2مم ومن ثم نقوم بالتصليب الضوئي لمدة 40 ثانية.
مادة رابطة Tetric-N Bond Total-Etch, Ivoclar Vivadent	Bis-GMA, يوريثان ديميتاكريلات، ديميتاكريلات، هيدروكسي ايتيل الميتاكريلات، حمض الفوسفونيك، مالئات(SiO_2)، إيثانول، مبدئات، مثبتات	يتم تطبيق الجل المخرش حمض الفوسفور 37% على الميناء لمدة 30ثانية وعلى العاج لمدة 15ثانية. ثم نقوم بالغسل لمدة 15 ثانية والتجفيف لمدة 3 ثواني ونقوم بتطبيق البوند باستحدام فرشاة البوند على كامل جدران الحفرة لمدة 20ثانية ثم نطبق تيار هوائي لطيف لمدة 5ثواني ومن ثم نقوم بالتصليب الضوئي لمدة 20ثانية.
مادة رابطة Tetric-N Bond Universal, Ivoclar Vivadent	10-MDP, MCAP, HEMA, Bis-GMA, D3MA, إيثانول، ثاني أوكسيد السيليكون، ماء، المبدئات، المثبتات	يتم تطبيق الجل المخرش حمض الفوسفور 37% على الميناء لمدة 30 ثانية ومن ثم نقوم بالغسل لمدة 15 ثانية والتجفيف لمدة 3 ثواني ثم نقوم بتطبيق البوند باستخدام الفرشاة ولمدة 20ثانية بعدها نطبق تيار هوائي لطيف لمدة 5ثواني ثم نقوم بالتصليب الضوئي لمدة 20ثانية.

4- النتائج:

أولاً: عينة البحث:

الجدول رقم (2): توزيع عينة البحث وفقاً للمجموعات المدروسة

المادة المجموعات	عدد الأسنان	النسة المئوية
المجموعة الأولى (راتنج مركب مع نظام ربط جيل خامس بدون تبييض)	20	25%
المجموعة الثانية (راتنج مركب مع نظام ربط جيل ثامن بدون تبييض)	20	25%
المجموعة الثالثة (راتنج مركب مع نظام ربط جيل خامس مع التبييض)	20	25%
المجموعة الرابعة (راتنج مركب مع نظام ربط جيل ثامن مع التبييض)	20	25%
المجموع	80	100%

ثانياً: نتائج تقييم درجة التسرب الحفافي:

الجدول رقم (3): نتائج تقييم درجة التسرب الحفافي وفقاً للمجموعات المدروسة

المجموعة	الدرجة	عدد الأسنان	النسبة المئوية
المجموعة الأولى (راتنج مركب مع نظام ربط جيل خامس وبدون تبييض)	لا يوجد تسرب للصباغ	1	5%
	تسرب للصباغ أقل من منتصف الجدار المفحوص	10	50%
	تسرب للصباغ أكثر من منتصف الجدار المفحوص	7	35%
	وصول الصباغ إلى الجدار اللبي	2	10%
	المجموع	**20**	**100%**
المجموعة الثانية (راتنج مركب مع نظام ربط جيل ثامن وبدون تبييض)	لا يوجد تسرب للصباغ	2	10%
	تسرب للصباغ أقل من منتصف الجدار المفحوص	13	65%
	تسرب للصباغ أكثر من منتصف الجدار المفحوص	4	20%
	وصول الصباغ إلى الجدار اللبي	1	5%
	المجموع	**20**	**100%**
المجموعة الثالثة (راتنج مركب مع نظام ربط جيل خامس مع التبييض)	لا يوجد تسرب للصباغ	0	0%
	تسرب للصباغ أقل من منتصف الجدار المفحوص	3	15%
	تسرب للصباغ أكثر من منتصف الجدار المفحوص	9	45%
	وصول الصباغ إلى الجدار اللبي	8	40%
	المجموع	**20**	**100%**
المجموعة الرابعة (راتنج مركب مع نظام ربط جيل ثامن مع التبييض)	لا يوجد تسرب للصباغ	0	0%
	تسرب للصباغ أقل من منتصف الجدار المفحوص	6	30%
	تسرب للصباغ أكثر من منتصف الجدار المفحوص	11	55%
	وصول الصباغ إلى الجدار اللبي	3	15%
	المجموع	**20**	**100%**

ثالثاً: دراسة تأثير التبييض ونظام الربط في درجة التسرب الحفافي:

لتحليل نتائج البحث تمّ استخدام برنامج SPSS 16 في إجراء الاختبارات الإحصائيّة، وقد تمّ الاعتماد على الاختبارات اللامعلمية لأن البيانات هي بيانات رتبية ويناسبها الاختبارات اللامعلمية، وتمّ اعتماد مستوى الثقة 95%، وبالتالي مستوى الدلالة عند ($P \leq 0.05$) في الاختبارات التي تمّ تنفيذها، وهي:

- اختبار Kruskal–Wallis: وهو اختبار لا معلمي يُستخدم في اختبار دلالة الفروق بين أكثر من مجموعتين مستقلتين.
- اختبار Mann– Whiteny U: وهو اختبار لا معلمي، يستخدم في اختبار دلالة الفروق بين مجموعتين مستقلتين.

الجدول رقم : (4) نتائج اختبار Kruskal–Wallis لدراسة دلالة الفروق في متوسط رتب درجة التسرب الحفافي بين المجموعات المدروسة

المتغير المدروس : درجة التسرب الحفافي				
المجموعة	متوسط الرتب	قيمة كاي مربع	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
المجموعة الأولى (راتنج مركب مع نظام ربط جيل خامس بدون تبييض)	35.05	19.38	0.00	**يوجد فروق دالة**
المجموعة الثانية (راتنج مركب مع نظام ربط جيل ثامن بدون تبييض)	26.75			
المجموعة الثالثة (راتنج مركب مع نظام ربط جيل خامس مع التبييض)	55.28			
المجموعة الرابعة (راتنج مركب مع نظام ربط جيل ثامن مع التبييض)	44.92			

يُلاحظ من الجدول (4) أنّ قيمة مستوى الدلالة كان أصغر من 0.05 ، أي أنه عند مستوى الثقة 95% يوجد فروق دالة إحصائياً في متوسط رتب درجة التسرب الحفافي بين اثنتين على الأقل من المجموعات الأربعة المدروسة.

لمعرفة أي من المجموعات تختلف اختلافاً جوهرياً عن الأخريات في درجة التسرب الحفافي، تمّ إجراء المقارنات الثنائيّة بين كل مجموعتين من المجموعات المدروسة في عينة البحث، باستخدام اختبار Mann– Whiteny U كما مبين في الجدول (5):

الجدول رقم (5): نتائج اختبار Mann– Whiteny U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في درجة التسرب الحفافي بين المجموعات الأربعة المدروسة

المتغير المدروس: درجة التسرب الحفافي				
المجموعة (أ)	المجموعة (ب)	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نظام ربط جيل خامس بدون تبييض	نظام ربط جيل ثامن بدون تبييض	6 15	0.24	لا يوجد فروق دالة
	نظام ربط جيل خامس مع التبييض	99.50	0.006	**يوجد فروق دالة**
	نظام ربط جيل ثامن مع التبييض	147.50	0.16	لا يوجد فروق دالة
نظام ربط جيل ثامن بدون تبييض	نظام ربط جيل خامس مع التبييض	65.50	0.00	**يوجد فروق دالة**
	نظام ربط جيل ثامن مع التبييض	103.5	0.008	**يوجد فروق دالة**
نظام ربط جيل خامس مع التبييض	نظام ربط جيل ثامن مع التبييض	139.50	0.10	لا يوجد فروق دالة

يبيّن الجدول (5) ما يلي:

- عند المقارنة بين المجموعة الأولى (نظام ربط جيل خامس بدون تبييض) وبين المجموعة الثانية (نظام ربط جيل ثامن بدون تبييض)، كانت قيمة مستوى الدلالة أكبر من 0.05 أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا يوجد فروق دالة إحصائياً في درجة التسرب الحفافي بين مجموعة نظام ربط جيل خامس بدون تبييض ومجموعة نظام ربط جيل ثامن بدون تبييض.
- عند المقارنة بين المجموعة الأولى (نظام ربط جيل خامس بدون تبييض) وبين المجموعة الثالثة (نظام ربط جيل خامس مع التبييض)، كانت قيمة مستوى الدلالة أصغر من 0.05 أي أنّه عند مستوى الثقة 95% يوجد فروق دالة إحصائياً في درجة التسرب الحفافي بين مجموعة نظام ربط جيل خامس بدون تبييض ومجموعة نظام ربط جيل خامس مع التبييض، وبالنظر إلى الجدول (3) والمخطط (3) نجد أن الفروق كانت لصالح المجموعة الثالثة (نظام ربط جيل خامس مع التبييض) فقد كان متوسط الرتب فيها أكبر.
- عند المقارنة بين المجموعة الأولى (نظام ربط جيل خامس بدون تبييض) وبين المجموعة الرابعة (نظام ربط جيل ثامن مع التبييض)، كانت قيمة مستوى الدلالة أكبر من 0.05 أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا يوجد فروق دالة إحصائياً في درجة التسرب الحفافي بين مجموعة نظام ربط جيل خامس بدون تبييض ومجموعة نظام ربط جيل ثامن مع تبييض.
- عند المقارنة بين المجموعة الثانية (نظام ربط جيل ثامن بدون تبييض) وبين المجموعة الثالثة (نظام ربط جيل خامس مع التبييض)، كانت قيمة مستوى الدلالة أصغر من 0.05 أي أنّه عند مستوى الثقة 95% يوجد فروق دالة إحصائياً في درجة التسرب الحفافي بين مجموعة نظام ربط جيل ثامن بدون تبييض وبين مجموعة نظام ربط جيل خامس مع التبييض، وبالنظر إلى الجدول (3) والمخطط (3) نجد أن الفروق كانت لصالح مجموعة نظام ربط جيل خامس مع التبييض فقد كان متوسط الرتب فيها أكبر.
- عند المقارنة بين المجموعة الثانية (نظام ربط جيل ثامن بدون تبييض) وبين المجموعة الرابعة (نظام ربط جيل ثامن مع التبييض) كانت قيمة مستوى الدلالة أصغر من 0.05 أي أنّه عند مستوى الثقة 95% يوجد فروق دالة إحصائياً في درجة التسرب الحفافي بين مجموعة نظام ربط جيل ثامن بدون تبييض وبين مجموعة نظام ربط جيل ثامن مع التبييض، وبالنظر إلى الجدول (3) والمخطط (3) نجد أن الفروق كانت لصالح مجموعة نظام ربط جيل ثامن مع التبييض فقد كان متوسط الرتب فيها أكبر.

- عند المقارنة بين المجموعة الثالثة (نظام ربط جيل خامس مع التبييض) وبين المجموعة الرابعة (نظام ربط جيل ثامن مع التبييض) كانت قيمة مستوى الدلالة أكبر من 0.05 أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا يوجد فروق دالة إحصائياً في درجة التسرب الحفافي بين مجموعة نظام ربط جيل خامس مع تبييض ومجموعة نظام ربط جيل ثامن مع تبييض.

5- المناقشة:

اهتمت العديد من الدراسات بتقييم تأثير عوامل التبييض في المواد الترميميّة. وزاد الاهتمام بهذا الامر بعد استخدام مواد التبييض المنزلي ومعاجين الاسنان الحاوية على بيروكساید الكاربامید، وبالرغم من التطور الكبير في المواد الترميمية الراتنجيّة مع زيادة المتطلبات التجميلية، تستمر المعاناة من فشل هذه الترميمات. ويبقى التقلص التصلبي السيئة الأهم لترميمات الكومبوزت والذي ينتج جهود على سطح الارتباط حيث يمكن ان يقود الى فشل في الارتباط. وهذه الجهود المتولّدة يمكن ان تصل حتى 10mpa وتؤدي الى انهيار الحواف. Duquia et al 2006

تقييم التسرب الحفافي المجهري هي الطريقة الأكثر شيوعا لتقييم فعالية الختم للمواد الترميمية.Yamazaki et al 2006 مؤخراً، ركز طب الأسنان التجميلي على تبييض الأسنان. وعوامل التبييض الأكثر استخداما هي بيروكساید الهيدروجين وبيروكساید الكاربامید (Gokay O. et al, 2000). قمنا بهذه الدراسة بتقييم تأثير التبييض في التسرب الحفافي للترميمات الراتنجية المرممة باستخدام نظامي ربط. الأول نظام ربط من الجيل الخامس (total-etch) والثاني من الجيل الثامن (universal). في هذه الدراسة كل المراحل التجريبيّة من اختيار الأسنان إلى تحضير الحفر والترميم ومن ثم التبييض تم إجراءها من قبل الباحث وذلك لاستبعاد أي تحيز قد يؤثر على النتيجة النهائيّة، حيث من المعروف أن نتائج التقنيات الترميميّة تعتمد على قدرة الممارس وخبرته.

- مناقشة تأثير جيل نظام الربط في التسرب الحفافي المجهري حول ترميمات الكومبوزت: بينت هذه الدراسة عدم وجود فروق جوهرية ذات دلالة إحصائيّة عند المقارنة بين نتائج التسرب الحفافي المجهري للمجموعتين اللتين لم تخضعا للتبييض وتم ترميمهما باستخدام نظامي الربط الأولى باستخدام نظام ربط Total-Etchوالثانية نظام ربط Self-Etch حيث وجدنا أنه قد حدث تسرب حفافي في كلا المجموعتين وأن تغيير نظام الربط لم يحدث فرقا جوهريا في منع حدوث التسرب الحفافي المجهري واتفقت نتيجتنا مع كل من Santini et al 2004, Nalçacı A 2005

- مناقشة تأثير التبييض في التسرب الحفافي للترميمات الراتنجيّة المرممة باستخدام نظام الربط من الجيل الخامس والترميمات المرممة باستخدام نظام ربط من الجيل الثامن: بينت هذه الدراسة وجود فروق جوهرية ذات دلالة إحصائية عند مقارنة نتائج التسرب الحفافي المجهري بين المجموعة التي خضعت للتبييض والمجموعة التي لم تخضع للتبييض اللتين تم ترميمهما باستخدام نظام ربط من الجيل الخامس حيث كانت نتائج التسرب الحفافي أكبر في المجموعة التي خضعت للتبييض وبالتالي وجدنا أن التبييض يؤثر بشكل سلبي في التسرب الحفافي حول ترميمات الكومبوزت المرممة باستخدام نظام ربط من الجيل الخامس. وهذا يتوافق مع نتائج كل من Crim GA et al, 1992 ,Ulukapi ,2003 , Klein Jr et al, 2018, Kumar AA, et al 2015

كما بيّنت هذه الدراسة وجود فروق جوهريّة ذات دلالة إحصائيّة عند مقارنة نتائج التسرب الحفافي بين المجموعة التي خضعت للتبييض والمجموعة التي لم تخضع للتبييض اللتين تم ترميمهما باستخدام نظام ربط من الجيل الثامن حيث كانت نتائج التسرب الحفافي المجهري أكبر في المجموعة التي خضعت للتبييض وبالتالي وجدنا أن التبييض يؤثر بشكل سلبي في التسرب الحفافي حول ترميمات الكومبوزت المرممة باستخدام نظام ربط من الجيل الثامن. واتفقت دراستنا في هذا الأمر مع كل من Klein Jr et al, 2018 mortazavi et al, 2011

– مناقشة تأثير جيل نظام الربط المستخدم في الترميمات الخاضعة للتبييض td التسرب الحفافي المجهري حول هذه الترميمات: بينت هذه الدراسة عند المقارنة بين المجموعتين اللتين خضعتا للتبييض والمرممتين باستخدام نظامي ربط احداهما من الجيل الخامس والأخرى من الجيل الثامن عدم وجود فوارق جوهرية ذات دلالة إحصائيّة في نتائج التسرب الحفافي المجهري وبالتالي فإن التبييض يؤثر يشكل سلبي في التسرب المجهري حول ترميمات الكومبوزت سواء المرممة باستخدام نظام ربط من الجيل الخامس أو من الجيل الثامن وهذا يتفق مع دراسة Klein Jr et al, 2018

واختلفت دراستنا مع دراسة White et al, 2008 الذي وجد أن التبييض لا يؤثر في التسرب الحفافي المجهري عند استخدام نظام ربط من الجيل الخامس وقد يعود هذا الاختلاف إلى استخدامه لمادة تبييض ذات تركيز أقل حيث استخدم 20% بيروكسايد الكارباميد أو ربما بسبب استخدامه نظام ربط من شركة مختلفة 3M,ESPE)

بعض الباحثين أوصوا باستخدام نظام ربط تقليدي total etch لأنه يزيد من قوة الارتباط بالميناء وبالتالي يحسن الختم الحفافي مثل mortazavi et al, 2011 الذي خلص إلى أن عوامل التبييض تؤثر على الختم الحفافي لترميمات الكومبوزت المرممة باستخدام نظام ربط ذاتي التخريش وأكد هؤلاء الباحثون على أهمية استخدام نظام ربط كلي التخريش للترميمات التي ستخضع للتبييض في وقت لاحق. ولكن هذا لم يتوافق مع دراستنا حيث أن كلا المجموعتين اظهرتا تسرباً حفافياً مجهرياً بعد التعرض لعوامل التبييض وهذا اتفق مع دراسة Klein Jr et al, 2018

يعتقد أن تحرر الاوكسجين هو العامل المسؤول عن تحريض التسرب المجهري بغض النظر عن تقنية التبييض ونظام التبييض المطبق، وأن التسرب الحفافي يرتبط بشكل أكبر بمدة التطبيق وبتركيز مادة التبييض. Klein Jr et al, 2018

6- الاستنتاجات:

أظهرت هذه الدراسة أن عوامل التبييض تؤثر بشكل واضح في التسرب الحفافي المجهري حول ترميمات الكومبوزت، وأن نظام الربط لم يكن له تأثير كبير في منع التسرب الحفافي المجهري.

7- المراجع:

1. Haywood, V.B. and H.O. Heymann, *Nightguard vital bleaching: how safe is it?* Quintessence Int, 1991. **22**(7): p. 515-23.
2. Fasanaro, T.S., *Bleaching teeth: history, chemicals, and methods used for common tooth discolorations.* J Esthet Dent, 1992. **4**(3): p.8-71.
3. Nathoo SA ; Gaffar A : Studies on dental stains induced by antibacterial agents and rational approaches for bleaching dental stains . Adv Dent Res 1995;9:462-470.
4. Christensen, G.J., *Are snow-white teeth really so desirable?* J Am Dent Assoc, 2005. **136**(7): p. 933-5.
5. Joiner, A., *The bleaching of teeth: a review of the literature.* J Dent, 2006. **34**(7): p. 412-9.
6. Dahl, J.E. and U. Pallesen, *Tooth bleaching--a critical review of the biological aspects.* Crit Rev Oral Biol Med, 2003. **14**(4): p. 292-304.
7. Basting, R.T., A.L. Rodrigues, Jr., and M.C. Serra, *The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time.* J Am Dent Assoc, 2003. **134**(10): p. 1335-42.

8. Nathoo, S.A., *The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration.* J Am Dent Assoc, 1997. **128 Suppl**: p. 6S-10S.
9. Fuss, Z., S. Szajkis, and M. Tagger, *Tubular permeability to calcium hydroxide and to bleaching agents.* J Endod, 1989. **15**(8): p. 362-4.
10. Goldberg, M., M. Grootveld, and E. Lynch, *Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review.* Clin Oral Investig, 2010. **14**(1): p. 1-10.
11. Abouassi,T., Wolkewitz, M., Hahn, P., 2011. Effect of Carbamide peroxide and hydrogen peroxide on enamel surface: an in vitro study. Clin. Oral Invistig. 15, 673-680.
12. Azrak, B., Callaway, A., Kurth, P., Willershausen, B., 2010. Influence of bleaching agents on surface roughness of sound or eroded dental enamel specimens. J. Esthet. Restor. Dent. 22, 391-398.
13. Cadenaro, M., Navarra, C.O., Mazzoni, A, et al, 2010. An in vivo study of the effect of a 38 percent hydrogen peroxide in-office whitening agent on enamel, J. Am. Dent. Assoc. 141, 499-454.
14. Smidt, A., Feuerstein, O., Topel, M., 2011. Mechanical, morphologic, and chemical effects of carbamide peroxide bleaching agents on human enamel in situ. Quintessence Int. 42, 407–412.
15. Azer, S.S., Machado, C., Sanchez, E., Rashid, R., 2009. Effect of home bleaching systems on enamel nanohardness and elastic modulus. J. Dent. 37, 185–190.
16. Al-Salehi, S.K., Wood, D.J., Hatton, P.V., 2007. The effect of 24 h non-stop hydrogen peroxide concentration on bovine enamel and dentine mineral content and microhardness. J. Dent. 35, 845–850.
17. Pecora, J.D., Cruzfilho, A.M., Sousaneto, M.D., Silva, R.G., 1994. In vitro action of various bleaching agents on the microhardness of human dentin. Braz. Dent. J. 5, 129–134.
18. Tam, L.E., Lim, M., Khanna, S., 2005. Effect of direct peroxide bleach application to bovine dentin on flexural strength and modulus in vitro. J. Dent. 33, 451–458.
19. Bailey, S.J., Swift Jr., E.J., 1992. Effects of home bleaching products on composite resins. Quintessence Int. 23, 489–494.
20. Tu¨ rker, S.B., Biskin, T., 2003. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. J. Prosthet. Dent. 89, 466–473.
21. Haninig, C., Duong, S., Becker, K., Brunner E, Kahler E, Attin T. 2007 . Effect of bleaching on subsurface micro-hardness of composite and a polyacid modified composite. Dent. Mater. 23, 198–203.

22. Taher, N.M., 2005. The effect of bleaching agents on the surface hardness of tooth colored restorative materials. J. Contemp. Dent. Pract. 6, 18–26.
23. Crim, G.A., 1992. Post-operative bleaching: effect on microleakage. Am. J. Dent. 5, 109–112.
24. Ulukapi, H., Benderli, Y., Ulukapi, I., 2003. Effect of pre- and postoperative bleaching on marginal leakage of amalgam and composite restorations. Quintessence Int. 34, 505–508.
25. Dishman, M.V., Covey, D.A., Baughan, L.W., 1994. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. Dent. Mater. 10, 33–36.
26. Adebayo, O.A., Burrow, M.F., Tyas, M.J., 2007. Effects of conditioners on microshear bond strength to enamel after carbamide peroxide bleaching and/or casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) treatment. J. Dent. 35, 862–870.
27. Gurgan, S., Alpaslan, T., Kiremitci, A., Cakir FY, Yazici E, Gorucu J, 2009. Effect of different adhesive systems and laser treatment on the shear bond strength of bleached enamel. J. Dent. 37, 527–534.
28. Barcellos, D.C., Benetti, P., Fernandes Jr., V.V., Valera, M.C., 2010. Effect of carbamide peroxide bleaching gel concentration on the bond strength of dental substrates and resin composite. Oper. Dent. 35, 463–469.
29. Dudek, M., Roubickova, A., Comba, L., Housova, D., Bradna, P., 2012. Effect of postoperative peroxide bleaching on the stability of composite to enamel and dentin bonds. Oper. Dent. 33, 394–407.
30. Far, C., Ruse, N.D., 2003. Effect of bleaching on fracture toughness of composite-dentin bonds. J. Adhes. Dent. 5, 175–182.
31. White, D.J., Du¨ schner, H., Pioch, T., 2008. Effect of bleaching treatments on microleakage of class I restorations. J. Clin. Dent.19, 33–36.
32. Polydorou, O., Beiter, J., Ko¨ nig, A., Hellwig, E., Kummerer, K., 2009. Effect of bleaching on the elution of monomers from moderndental composite materials. Dent. Mater. 25, 254–260.
33. Attin, T., Schmidlin, P.R., Wegehaupt, F., Wiegand, A., 2009. Influence of study design on the impact of bleaching agents on dental enamel microhardness: a review. Dent. Mater. 25, 143–157.
34. Tam, L.E., Kuo, V.Y., Noroozi, A., 2007. Effect of prolonged direct and indirect peroxide bleaching on fracture toughness of human dentin. J. Esthet. Restor. Dent. 19, 100–109, discussion 110.

35. Nakabayashi, N., Kojima, K., Masuhara, E., 1982. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. J. Biomed. Mater. Res. 16, 265–273.
36. Klein, C.A.Jr.,da Silva D, Reston EG, Borghetti DL, Zimmer R, 2018., *Effect of At-home and In-office Bleaching on Marginal Microleakage in Composite Resin Restorations using Two Adhesive Systems.* J Contemp Dent Pract,. **19**(3): p. 248-252.
37. N. Sharma, Tooth bleaching: Areview, World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical scieces, Vol. 7-6 (2018) 419-427.
38. A. AL-Hassani, A. AL-Shamma, Effect of Delayed Bonding and Different Antioxidants on Composite Restoration Microleakage of Internally Bleached Teeth, Adv Dent & Oral Health, Vol.9-3 (2018) 1-6
39. E. Ellias, G. Sajjan, Effect of bleaching on microleakage of resin composite restorations in non-vital teeth: An in-vitro study, Endodontology, Vol. 14 (2002) 9-13.
40. Turkun, M. and L.S. Turkun, *Effect of nonvital bleaching with* %10 *carbamide peroxide on sealing ability of resin composite restorations.* Int Endod J, 2004. **37**(1): p. 52-60.
41. Carrasco, L.D., et al., *Effect of internal bleaching agents on dentinal permeability of non-vital teeth: quantitative assessment.* Dent Traumatol, 2003. **19**(2): p. 85-9
42. S. Sadeghloo, F. Nikkhah, H. Gholinia, The effect of different concenerations of carbamide peroxide on the marginal seal of composite restorations bonded with a self-etch adhasive, Caspian J Dent Resm Vol. 5 (2016) 36-42..
43. Duquia Rde C, Osinaga P W, Demarco FF, de V Habekost L, Conceição EN. Cervical microleakage in MOD restorations: In vitro comparison of indirect and direct composite. Oper Dent 2006;31:682-7.
44. Yamazaki PC, Bedran-Russo AK, Pereira PN, Wsift EJ Jr. Microleakage evaluation of a new low-shrinkage composite restorative material. Oper Dent 2006;31:670-6
45. Kumar AA, Hariharavel VP, Narayanan A, Murali S. Effect of protective coating on marginal integrity of nanohybrid composite during bleaching with carbamide peroxide: A microleakage study. Indian J Dent Res 2015;26:167-9
46. Mortazavi V, Fathi M, Soltani F. Effect of postoperative bleaching on microleakage of etch-and-rinse and self-etch adhesives. Dent Res J (Isfahan) 2011 Winter;8(1):16-21.
47. Santini A, Ivanovic V, Ibbetson R, Milia E. Influence of marginal bevels on microleakage around Class V cavities bonded with seven self-etching agents. Am J Dent 2004;17:257-61.