دراسة قوة ارتباط الحاصرات التقويمية الملصقة بالإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC على الأسنان الخاضعة للتبييض

بتول سلطان* د.حسان فرح**

(الإيداع:21 تموز 2022،القبول:30 تشرين الأول 2022)

الملخّص:

أهداف البحث: يهدف البحث إلى دراسة تأثير التبييض ضمن العيادة على قوة الارتباط المقاومة للقص للحاصرات التقويمية المعدنية الملصقة بال RMGIC كما يهدف إلى دراسة فعالية محلول أسكوربات الصوديوم بتركيز 10% في معاكسة التأثير السلبي للتبييض ضمن العيادة على قوة الارتباط المقاومة للقص للحاصرات التقويمية المعدنية الملصقة بال RMGIC

المواد والطرائق: تألفت العينة من 80 ضاحكاً أول علوياً قسمت عشوائياً إلى أربع مجموعات في كل مجموعة عشرون سناً على النحو الآتي: المجموعة A الضابطة (غير خاضعة للتبييض) المجموعة B (التي خضعت للتبييض ثم الالصاق مباشرة)

المجموعة C (تم الإلصاق بعد اسبوع من اجراء التبييض) المجموعة D (الخاضعة 10% أسكوربات الصوديوم بعد التبييض) تم إلصاق الحاصرات بالإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج من ثم تم إنجاز اختبار قوة الارتباط المقاومة للقص Shear Bond Strength (SBS) بعد غمر العينة بالمحلول الفيزيولوجي مدة 24 ساعة بواسطة جهاز الاختبارات الميكانيكية تم فحص مشعر بقايا المادة اللاصقة Adhesive Remnant Index (ARI) بعد نزع الحاصرات بوساطة مجهر تعديني تم تحليل البيانات احصائياً.

النتائج: توجد اختلافات هامة لSBS ($P< 0.05$) بين مجموعات التجربة إذ بلغ متوسط قوة الارتباط للمجموعة الضابطة A غير الخاضعة للتبييض 11.73±2.21 ميغا باسكال القيمة الأعلى بين المجموعات بينما بلغ متوسط قوة الارتباط للمجموعة B (التي خضعت للتبييض ثم الالصاق مباشرة) أقل قوة ارتباط (7.18± 2.04 ميغا باسكال) وبفرق ذي دلالة إحصائية عن بقية المجموعات

مع تقييم نمط الفشل بالنسبة للمتغير ARI عند ميناء –مادة لاصقة

الاستنتاجات: إن اجراء إلصاق الحاصرات بمادة RMGIC بعد تطبيق التبييض داخل العيادة مباشرة يعطي قوى ارتباط مقبولة سريريا بنسبة 70%

إن تطبيق محلول اسكوربات الصوديوم بتركيز 10% بعد التبييض السني أو الانتظار مدة أسبوع من اجراء التبييض يقوم بتعويض النقص الحاصل في قوى ارتباط الحاصرات الملصقة بمادة RMGIC بسبب اجراء التبييض ضمن العيادة.

الكلمات مفتاحية: الحاصرات، الالصاق، التبييض، اسكوربات الصوديوم.

*طالبة دراسات عليا –قسم تقويم الأسنان والفكين –كلية طب الأسنان – جامعة حماه

**مدرّس في قسم تقويم الأسنان والفكين – كلية طب الأسنان – جامعة حماه

Shear Bond Strength Of Orthodontic Brackets Luted with RMGIC after bleached teeth

Batoul Majed Sultan * **A.Prof. Dr.Hassan Farah** **

(Received:21 July 2022,Accepted:30 October 2022)

Abstract:

Aim of The Study: the aim of the research is to Study the effect of in-office bleaching on shear bond strength of orthodontic metal brackets luted with RMGIC, and to determine the effect of 10% sodium ascorbate (SA) to reverse the reduced shear bond strength (SBS) of orthodontic bracket after in-office bleaching.

Materials and Methods: A total of 80 maxillary first premolar teeth were randomly divided into 4 groups as follow (n=20) group A -control (no bleaching), group B (Bleaching + bonding immediately), group C (bleaching + waiting for one week), group D (bleaching + 10% sodium ascorbate (SA)). The brackets were bonded with the resin-modified glass ionomer cement RMGIC, SBS testing was performed using universal testing machine, and the adhesive remnant index (ARI) was examined using metallurgical microscope after debonding. The SBS data were analyzed by analysis of variance one way (Anova) and Post Hoc Tests (Bonferroni) .For the ARI, the Kruskal-Wallis test was performed and Mann-Whitney tests.

Results: There was significant SBS difference ($p<0.05$) between various groups. The group A without bleaching showed higher SBS (11.73 ± 2.21 MPa) compared to others, while SBS in the group B was significantly lower SBS (7.18 ± 2.04 MPa) than other groups. For ARI the failure of orthodontic brackets bonded occurred at the enamel-adhesive interface.

Conclusion: The SBS of brackets luted with RMGIC after in-office bleaching reached to clinically acceptable levels up to 70% and the application of 10% sodium ascorbate (SA) as an antioxidant or waiting one week after dental bleaching was effective in reversing the reduced shear bond strength of orthodontic brackets after bleaching.

Keywords: Brackets. Bonding. Bleaching. Sodium ascorbate.

***Postgraduate Student (Master Degree)-Department-Faculty of Dentistry-Hama University.**

****Assistant Professor in The Department of Orthodontics-Faculty of Dentistry-Hama University.**

1. المقدمة Introduction

أصبح تغير لون الأسنان في الآونة الأخيرة مشكلة كبيرة على كافة الأصعدة في المجتمع وللتغلب على هذه المشكلة اعتبر التبييض هو الحل الأفضل لذلك لأنه عندما يتم انجازه لا يشمل الكثير من البنية السنية بالإضافة الى أنه يعطي تطور جمالي هام في مظهر الأسنان، يستخدم في عملية التبييض مواد متنوعة تم قبولها بين أطباء الأسنان ومرضاهم كمواد تبييض آمنة وبسيطة وفعالة وذات نتائج متوقعة (Leonard RH Jr et al,2001)

لكن التبييض الخارجي ضمن العيادة هو الأشيع استخداما لأنه يعطي نتائج فورية بجلسة واحدة (Patusco VC et al,2009). يستخدم التبييض ضمن العيادة عند المرضى الذين ليس لديهم الوقت الكافي للقيام بالتبييض المنزلي وكذلك للمرضى الذين لا يتقبلون وضع قوالب التبييض لشعورهم إما بحس الاقياء أو الإحساس بطعم هلام التبييض غير المرغوب لديهم. (Barghi 1998)

إن تركيز 35% من فوق أكسيد الكاربامايد يعادل في تأثيره ما تركيزه 10% من فوق أكسيد الهيدروجين ويستخدم في معظم أنظمة التبييض(Author and munksgaard 2008)

يمكن أن تحدث تغيرات نسيجية في سطح الميناء الخاضعة للتبييض وبنيتها بسبب تطبيق البيروكسيد تتضمن: غؤورات قليلة العمق–زيادة مسامية–تآكل خفيف (Burgmaier et al, 2002)

ورغم حقيقة أن التبييض لا يسبب عيوبا سطحية مرئية إلا أن بعض الدراسات بينت حدوث تغيرات مجهرية في النسج السنية الصلبة نتيجة تطبيق عوامل التبييض بتراكيز عالية(Dahl et pallesten, 2003)

ولأن أغلب مرضى التقويم ينتمون الى الفئات العمرية الشابة كان لابد من الاهتمام بتأثير التبييض على اجراء التقويم (Hintz JK et al,2001)

لكن التبييض يتعارض مع قوة ارتباط الحاصرات (Mullins JM et al,2009)

ولايستخدم فقط الراتنج المركب (الكومبوزيت) في الصاق الحاصرات التقويمية فقد ينصح بعض المقومين بالإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGICبسبب ميزاته التي تفوق الكومبوزيت والتي أهمها :

- تحريره للفلور وبالتالي يقي من تشكل الآفات البيضاء على الميناء
- محب للماء لذلك يمكن استخدامه في المناطق التي يصعب العزل فيها(Li, Yiming et al,2013)

أظهر Lai et al أن بيروكسيد الهيدروجين يؤدي الى نقص في قوة ارتباط الراتنج المركب بالميناء والعاج ويمكن معاكسة هذا التأثير باستخدام مضادات الأكسدة (Lai et al,2002)

في عام 2005 2006 Bulut et al درسوا فعالية تأخير الالصاق بعد التبييض وتطبيق مضادات الأكسدة واستنتجوا أن الطريقتين يتقاربون في فعالية ارجاع قوة الالصاق إلى المستويات المضبوطة

تعتبر مادة اسكوربات الصوديوم من مضادات الأكسدة المتوفرة والرخيصة وقد قيم العديد من الباحثين تأثيرها على الأسنان الخاضعة للتبييض عندما استخدمت الراتنجات المركبة كعنصر الصاق (Bulut H et al, 2005)

في عام 2008 درس Kaya et al مادة اسكوربات الصوديوم في شكلها الهلامي ووجدوا أنها تعزز من قوى الصاق الكومبوزيت بسطح الميناء ووجدوا أيضا أن حدود المدة المناسبة لهذا الاجراء على الأقل 60 دقيقة للحصول على أقصى فعالية حيث تزداد قوة الالصاق مع زيادة مدة التطبيق (Kaya et al, 2008)

أظهر Lima et al أنه حتى لو كانت مدة التطبيق قصيرة لمادة اسكوربات الصوديوم بتركيز 10%(مثل دقيقة واحدة) فإنها ستقلل التأثير غير المرغوب للتبييض على قوة الالصاق (Lima et al,2011).

أهم الدراسات التي تحرت تأثير التبييض على الالصاق بالRMGIC :

- الدراسة المخبرية التي أجراها Cacciafesta وزملاؤه حول تأثير بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 35%على قوة الارتباط المقاومة للقص للحاصرات المعدنية الملصقة بالاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج وذلك بعد 24 ساعة من اجراء الالصاق، حيث شملت الدراسة 45 قاطعة سفلية من الأبقار تم تقسيمها الى ثلاث مجموعات ،المجموعة الضابطة (بدون اجراء تبييض) والتي أظهرت أعلى قوة ارتباط (11.67±2.40 ميغاسكال)من باقي المجموعات وبفرق ذي دلالة إحصائية ،بينما لم يسجل وجود فرق دال احصائياً بين المجموعة الثانية(التبييض قبل الالصاق مباشرة) وهي المجموعة الأضعف (8.68+1.78ميغاباسكال)والمجموعة الثالثة (التبييض قبل أسبوع من اجراء الالصاق) ،كما لم يسجل مشعر بقايا الالصاق أي اختلافات جوهرية بين المجموعات الثلاثة.(CacciafestaV et al,2006)
- كما أجرى Khosravanifard وزملاؤه دراسة عن فعالية محلول اسكوربات الصوديوم بتركيز 10% في زيادة قوة ارتباط الحاصرات الملصقة بالاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج بعد التبييض بمادة بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 35%حيث تألفت العينة من 50 ضاحك بشري قسمت إلى مجموعتين حيث أبدت المجموعة الأولى الضابطة قوة ارتباط mp 4.49±11.96 وبفرق ذي دلالة احصائية عن المجموعة الثانية التجريبية 3.19±7.7 والتي خضعت لاسكوربات الصوديوم قبل الالصاق كما لم يظهر مشعر بقايا الالصاق وجود أي فرق جوهري بين المجموعتين (Khosravanifard B et al,2012)
- كما أجرى Kadhomوزملاؤه دراسة عن تأثير نوعي التبييض المنزلي وداخل العيادة السني على قوة ارتباط الحاصرات الملصقة بال RMGIC على ضواحك مقلوعة بشرية حيث تألفت العينة من 30 ضاحك بشري مقسمة الى ثلاث مجموعات المجموعة الضابطة بدون تبييض والتي أظهرت أعلى قوة ارتباط وبفرق ذي دلالة احصائية عن المجموعتين التجريبيتين التي لم تظهر وجود فرق احصائي فيما بينها أما بقايا الالصاق فكانت معظمها على قاعدة الحاصرات (Kadhom Z et al,2017)

لذلك كان لابد من الاهتمام بدراسة تأثير التبييض على قوة ارتباط الحاصرات عندما يتم الصاقها بالإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج.

2. هدف البحث Aim of the study:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير التبييض ضمن العيادة على قوة الارتباط المقاومة للقص للحاصرات التقويمية المعدنية الملصقة بال RMGIC كما يهدف إلى دراسة فعالية محلول اسكوربات الصوديوم بتركيز 10% في معاكسة التأثير السلبي للتبييض ضمن العيادة على قوة الارتباط المقاومة للقص للحاصرات التقويمية المعدنية الملصقة بالRMGIC

3. المواد والطرائق Materials and Methods:

تقدير حجم العينة : Estimation of Sample Size

تم تقدير حجم العينة باستخدام برنامج G*Power 3.1.9.7 حيث تم حساب حجم العينة من أجل قوة اختبار (95%)، وعند مستوى دلالة(a=0.05) ، تم تحديد أقل فرق جوهري يراد الكشف عنه في مقدار SBS بعد اعتماد الانحراف المعياري 2.40 وحجم التأثير 0.5 المأخوذ من دراسة سابقة (Cacciafesta V,et all,2006) .تبين أن حجم العينة على الأقل 76، تم زيادة أربع ضواحك ليصبح حجم العينة 80 ضاحكاً.

عينة البحث:The Research Sample

تألفت العينة من (80) ضاحكاً بشرياً علوياً انتقيت من أجل إلصاق حاصرات معدنية تقويمية عليها

- وتضمنت **معايير ادخال العينة** الأمور التالية:

1. أن يكون ضاحكاً علوياً أولاً أو ثانياً.
2. أن يكون الضاحك مقلوعاً حديثاً لأسباب تقويمية.
3. أن يكون الضاحك مكتمل الذروة وذا شكل وحجم سليمين.
4. أن يكون الضاحك غير معرض لأي عملية تبييض أو فلورة (على الأقل قبل أسبوعين من القلع)
5. أن يكون خالياً من أي عيب تطوري في تاج السن (سوء تصنع مينائي، تبقع فلوري.....)
6. أن يكون خالياً من الآفات المينائية المكتسبة كالنخور.
7. أن يكون خالياً من العيوب المينائية المرئية بالعين المجردة كالصدوع أو الكسور الناتجة عن ضغط كلابات القلع.
8. أن يكون خالياً من الترميمات على السطوح الدهليزية أو اللسانية.
9. عمر المرضى الذين أخذت منهم أسنان العينة من (12–25) سنة.

مواد البحث Research materials:

1) حاويات بلاستيكية طبية تبلغ سعة الواحدة 100مل
2) ماء مقطر.
3) أداة تقليح (U15) منجلية حادة.
4) فورم ألدهيد 10%
5) سنبلة شاقة
6) قبضة توربين عالية السرعة (Pana Air∑ ,NSK,Japan)
7) مكعبات بلاستيكية لعمل القاعدة الاكريلية للأسنان.
8) راتنج اكريلي ذاتي التصلب
9) وعاء زجاجي صغير (للاكريل).
10) اسباتيول معدني (للمزج).
11) فرش لتنظيف الأسنان.
12) معجون لثوي خال من الفلور.
13) قبضة ذات سرعة بطيئة(Being Foshan Rose E201–B2,China)
14) مسبر حاد وملقط ومرآة.
15) محقنة هواء وماء
16) مؤقت زمني.
17) ملقط حاصرات.
18) محددة لإلصاق الحاصرات بالطريقة المباشرة

الشكل (1): قبضة الميكروتور مع فرش التنظيف مع المعجون اللثوي الشكل(2): قبضة التوربين

19) حمض التخريش:(Gel Etch Blue, IOS, USA) وهو حمض الفوسفور بتركيز 38%

20) الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC

وهو عبارة عن اسمنت زجاجي شاردي ضوئي التصلب (Fuji Ortho Light cured LC)الذي يأتي على شكل بودرة بمقدار 15 غرام وسائل بمقدار 8 غرام من انتاج شركة (GC Corporation, Tokyo, Japan)

الشكل (3): الاسمنت الزجاجي الشاردي المستخدم

21) مادة التبييض ضمن العيادة :

استخدمت مادة (Total Blanc Office H35)وهي مادة بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 35% من شركة (DFL,RJ,Brazil) التي تأتي على شكل سائل ضمن محقنة بسعة 0.92 g مع المادة الملزجة التي تأتي على شكل سائل بلون برتقالي ضمن محقنة بسعة 0.30g وتستخدم مع جهاز التبييض المعتمد على الضوء.

الشكل (4): مادة التبييض السني المستخدمة DFL

22) اسكوربات الصوديوم بتركيز 10% على شكل محلول

23) الحاصرات التقويمية :

- تم استخدام حاصرات (Risor) المقدمة من شركة IOS الأمريكية
- مصنوعة من الفولاذ اللاصدئ وخاصة بالضواحك الأولى أو الثانية العلوية
- ذات شق أفقي 0.022 إنشاً، من وصفة MBT مزودة بخطاف مسبقة التعديل.
- متوسط أبعاد الحاصرة حسب تعليمات الشركة المصنعة:

اللثوي الإطباقي 3.1mm، الأنسي الوحشي 3.8mm، مساحة قاعدتها 11.78mm2

24) جهاز التصليب الضوئي:

تم استخدام جهاز التصليب الضوئي BLUEDENT LED SMARTالموجود في قسم تقويم الأسنان والفكين، كلية طب الأسنان، جامعة حماه وهو جهاز تصليب داخل فموي مصدر للضوء الأزرق يتمتع بطول موجة يتراوح بين(430–490 نانومتر)

25) جهاز التبييض الليزري:

تم استخدام جهاز التبييض الليزري !ZOOM الموجود في قسم المداواة اللبية، كلية طب الأسنان، جامعة حماه لشركة (Discus Dental, Inc. Culver City, CA 90232 ,USA)

يتكون الجهاز من لوحة تحكم يتم التحكم فيها بإعدادات الجهاز

رأس التوجيه الذي يصدر الضوء الليزري

26) المجهر الضوئي: تم استخدام المجهر الضوئيPhilippines) OLYMPUS CX21) بقوة (40 X)الموجود في قسم التشريح المرضي ، كلية طب الأسنان ،، جامعة حماه

27) جهاز الاختبارات الميكانيكية:

تم إجراء اختبار قوة الارتباط المقاومة للقص بواسطة آلة شد(TiniusOlsen,H50KS,UK)

الموجود في كلية الهندسة الميكانيكية في جامعة البحث لإجراء الاختبارات الميكانيكية، في مخبر خواص المواد.

ذات استطاعة مقسمة على ثلاث خلايا (5–1–0.1)طن.ويتكون هذا الجهاز من قسمين رئيسين:

وحدة التحكم:

يتم من خلالها التحكم بإعدادات الجهاز لإجراء الاختبار المطلوب كما تحتوي على راسم يقوم برسم خط بياني لكل اختبار. من خلاله يتم الحصول على القراءة الموافقة لقيمة قوة القص اللازمة لانفكاك الحاصرة.

وحدة الاختبار الميكانيكي:

تحوي على فكين، سفلي ثابت وعلوي متحرك ومن خلال التحكم بإعدادات الجهاز يمكن أن تضبط سرعة واتجاه حركة الفك العلوي

الشكل (5): جهاز الاختبارات الميكانيكية

الشكل(6): جهاز التبييض الليزري

<u>طريقة العمل:</u>

تحضير الأسنان قبل الالصاق:

- **حفظ العينات وتخزينها:**

غسلت الضواحك بعد قلعها مباشرة بالماء الجاري بشكل جيد وذلك لإزالة الدم عنها ، وأزيلت كل البقايا اللثوية والألياف الرباطية والقلح باستخدام أداة تقليح ودون استخدام أية مواد كيميائية . ثم وضعت الضواحك في محلول فورم الدهيد 10% لمدة 24 ساعة ضمن حاويات بلاستيكية لمنع تراكم الجراثيم عليها .

ثم حفظت بعد ذلك في الماء المقطر بدرجة حرارة الغرفة 4 م لحين الاستخدام للوقاية من النمو الفطري والجرثومي بحيث تم تبديل السائل اسبوعياً.

- **تقسيم عينة البحث إلى المجموعات المختبرة:**

تم توزيع العينة المؤلفة من (80) ضاحكاً علوياً بشكل عشوائي إلى أربع مجموعات بحيث تحتوي كل مجموعة على20 عشرين ضاحكاً

المجموعة الأولى **A** هي المجموعة الضابطة التي لاتخضع للتبييض حيث تم الصاق حاصراتها بالاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج دون اجراء التبييض بشكل مسبق

المجموعة الثانية **B** تم الصاق حاصراتها مباشرة بعد اجراء التبييض

المجموعة الثالثة **C** تم الصاق حاصراتها بعد اسبوع من اجراء التبييض

المجموعة الرابعة **D** تم الصاق حاصراتها بعد وضع مادة اسكوربات الصوديوم بتركيز 10% من اجراء التبييض

- **تنظيف الأسنان:**

تم استخدام أداة تقليح بهدف إزالة البقايا على سطوح الضواحك المقلوعة سواء كالنسج الصلبة كالقلح أو النسج الرخوة كالنسج الرباطية ومن ثم أعيدت الأسنان بعد تنظيفها الى حاوياتها البلاستيكية ضمن الماء المقطر بدرجة حرارة الغرفة 37 درجة مئوية.

- **تثليم سطح الجذور**

تم تثليم سطح الجذور باستخدام سنبلة شاقة على قبضة عالية السرعة لإجراء عدة أثلام باتجاهات مختلفة على سطح الجذر الأملس لتأمين ثبات أعظمي للسن ضمن القالب أثناء إجراء الاختبار الميكانيكي.

- **الوضع في قوالب من الراتنج الاكريلي:**

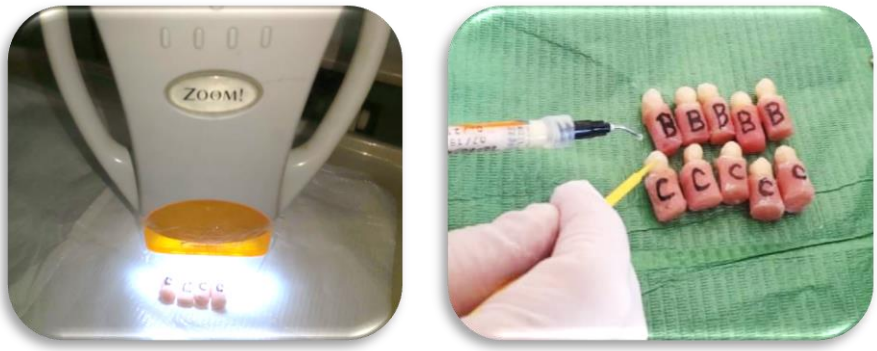
بعد مزج الراتنج الاكريلي كيميائي التصلب ضمن حنجور زجاجي تم صب الاكريل ضمن قوالب أسطوانية الشكل بالنسبة للمجموعات التجريبية وضمن قوالب متوازية المستطيلات بالنسبة للمجموعة الضابطة لسهولة التمييز

ثم تم غمس الضواحك ضمن الراتنج الاكريلي قبل تصلبه إلى مستوى الملتقى المينائي الملاطي مع مراعاة أن يكون المحور الطولي للتاج عمودياً على القالب. إن الهدف من وضع الضواحك في القوالب تسهيل إجراء الاختبار الميكانيكي.

وبعد تصلب الاكريل أعيدت الأسنان الى حاوياتها البلاستيكية الحاوية على ماء مقطر لمنع حصول جفاف بالسن وإزالة الماء منه ولتقليل التأثير الحراري الناجم عن تصلب الاكريل

- **إجراء التبييض:**

تم اجراء التبييض داخل العيادة على الأسنان التابعة للمجموعات الثانية والثالثة والرابعة C D B حيث صقلت السطوح المينائية الدهليزية للأسنان قبل تبييضها ، لمدة 10 ثوان لكل سن ، بمعجون لثوي خال من الفلور ، بالاستعانة بفرشاة تلميع موضوعة على أداة دوارة بسرعة بطيئة ومن ثم غسلت لمدة 10 ثوان لكل سن بتيار من الماء النظيف، ثم تم التبييض بمادة بيروكسيد الهيدروجين ذي التركيز 35% التابعة لشركة DFL حيث وضعت ثلاث نقاط من محلول بيروكسيد الهيدروجين على لوح زجاجي لتمزج بواسطة سباتيول مع نقطة واحدة من المادة الملزجة للحصول على قوام هلامي وذلك حسب تعليمات الشركة المصنعة ثم تم تطبيق المزيج على كامل السطح الدهليزي للسن بواسطة فرشاة مخصصة ، وبعد مدة دقيقة من التطبيق تم التنشيط الضوئي بجهاز التبييض الليزري !ZOOM على ثلاث مراحل، مدة كل مرحلة 15 دقيقة، بحيث غسلت بقايا مادة التبييض في نهاية كل مرحلة بتيار من الماء والهواء ثم يتم تجفيف السن بالهواء ليعاد تطبيق مادة التبييض مجدداً ، وأخيراً تم إزالة المادة بعد انتهاء المرحلة الثالثة وغسل مكانها، وتم حفظ العينة في محلول الماء المقطر إلى حين اجراء الصاق الحاصرات لتلك المجموعات(Britto FAR et al, 2015)



الشكل(7): تطبيق هلام التبييض على المجموعات التجريبية واجراء التنشيط الحراري بالليزر

- **إجراء الإلصاق:**

تم الصاق الحاصرات مباشرة في المجموعة الأولى A وبعد اجراء التبييض في المجموعات الثانية والثالثة والرابعة B C D – المجموعة B تم الصاق الحاصرات مباشرة بعد اجراء التبييض –المجموعةC تم الصاق الحاصرات بعد 7 أيام من اجراء التبييض– المجموعة D تم الصاق الحاصرات بعد وضع محلول اسكوربات الصوديوم بتركيز 10% بعد اجراء التبييض – صقلت السطوح الميناائية الدهليزية للأسنان في المجموعة A قبل تخريشها ، بمعجون لثوي خال من الفلور

ثم تم تخريش سطح الميناء الدهليزي لكل سن من المجموعة الأولى بحمض الفوسفور بقوام هلامي بتركيز 37% لمدة 15 ثانية ثم تم الغسل بتيار الماء والهواء لمدة 15 ثانية ومن ثم التجفيف بالهواء اللطيف مدة 15 ثانية حتى الحصول على المظهر الأبيض الطبشوري ،ثم تم الصاق الحاصرات المعدنية بمادة RMGIC (Fuji II LC, GC Corporation,Japan وحسب تعليمات الشركة المصنعة تم مزج مكيال واحد من البودرة مع قطرتين من السائل بحيث تم تقسيم البودرة الى جزئين وتم مزج كل جزء لمدة 10 ثواني باستخدام سباتيول بلاستيكي حتى نحصل على المظهر اللامع(Shirazi M et al,2019)، بعد ذلك تم تطبيق الاسمنت على قاعدة الحاصرة ووضعت الحاصرة على السطح السني بملقط الحاصرات بحيث توافق النقطة FA (المنتصف السريري للتاج السريري بالاتجاه الاطباقي اللثوي والانسي الوحشي حسب المحور الطولي للسن) و تبعد 4 ملم على الأقل عن رأس الحدبة الدهليزية باستخدام محددة الحاصرات ثم تم الضغط بقوة 300 غ على موضع الحاصرة للتقليل من سماكة المادة اللاصقة (Khosravanifard B et al,2011)

ثم أزيلت الزوائد الاسمنتية حول الحاصرة باستخدام المسبر السني ثم تم التصليب الضوئي باستخدام ضوء LED مدة 40 ثانية (10 ثواني لكل جهة من الحاصرة) ثم حفظت العينة بدرجة حرارة الغرفة في الماء المقطر لحين اجراء الاختبار (Shirazi M et al, 2019)

الشكل (8): بعض خطوات اجراء الالصاق للحاصرات

- **تطبيق مادة اسكوربات الصوديوم**

تم تطبيق كمية 10 مل من محلول اسكوربات الصوديوم بتركيز 10% باستخدام محقنة على الأسنان التابعة المجموعة D فقط وذلك بعد اجراء التبييض مباشرة خلال مدة 10 دقائق على عشر مراحل مدة كل مرحلة دقيقة واحدة وأخيراً تم غسل السطح الدهليزي بالماء المقطر مدة 30 ثانية(Bulut H et al,2006)

- **حفظ الأسنان:** بعد الانتهاء من إجراءات الالصاق حفظت كل عينة لمدة 24 ساعة بالماء المقطر 37 درجة مئوية
- **الاختبار الميكانيكي :**

تم الاعتماد في هذه الدراسة على اختبار قوى القص shearing test لمحاكاة تأثير القوة الاطباقية للأسنان والذي اقترح بأنه الأهم في فشل ارتباط الحاصرات.(Knoll M et al, 1979)

بالإضافة إلى محاكاة تأثير التقنيات التقويمية في تحريك الأسنان عمودياً مثل الغرز والتبزيغ أو أفقياً على طول القوس السلكي.

طريقة اختبار قوة القص :

تم تثبيت العينة بشكل محكم ضمن الفك السفلي الثابت بحيث أصبحت قاعدة الحاصرة شاقولية وموازية لاتجاه القص

ثم تثبيت سلك معدني ستانلس ستيل بقطر 0,7 ملم في الفك العلوي المتحرك لجهاز الاختبار الميكانيكي

حرك الفك العلوي المتحرك بالمقدار الذي يسمح بتعليق الحامل السلكي المثلثي حول الأجنحة السفلية للحاصرة الملصقة على الضاحك ثم تم تطبيق قوة قاصة (طاحنة لثوية) بسرعة 1ملم/د للجهاز

وعند حدوث فشل الالتصاق أوقفت القوة المطبقة بشكل تلقائي وتمت قراءة شدة القوة التي لزمت لذلك ودونت في جدول خاص أعد لذلك الغرض حيث أن القراءة المقدمة من جهاز الاختبارات مقدرة بالنيوتن والتي مثلت قوة القص اللازمة لفك الصاق الحاصرة بسطح السن

ومن ثم تم حساب جهد القص أو قوة الارتباط المقاومة للقص (بالميغاباسكال) لكل حاصرة من الحاصرات المدروسة في عينة البحث وفق المعادلة التالية :

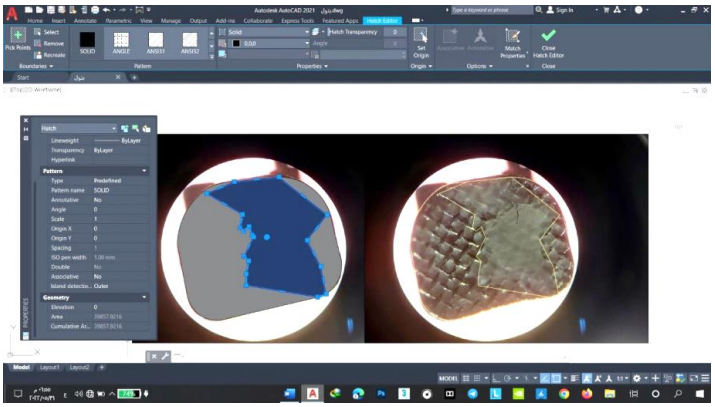
قوة الارتباط المقاومة للقص (بالميغاباسكال) لكل حاصرة = قوة القص (بالنيوتن) للحاصرة نفسها/المساحة الكلية بالملم للحاصرة نفسها

- **تحري مشعر درجة المادة اللاصقة المتبقية ARI (Adhesive Remnant Index)**

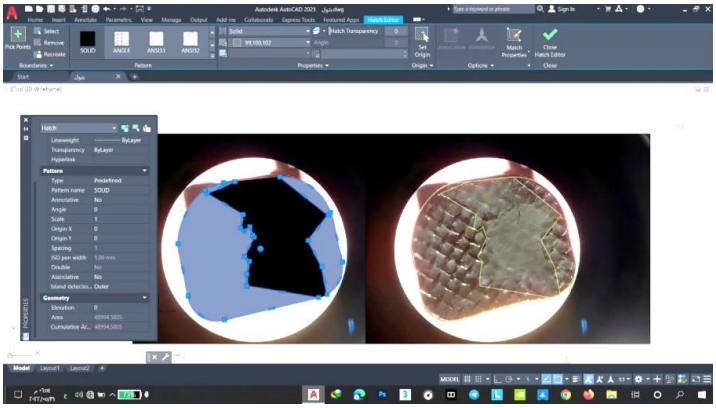
تم فحص الحاصرات بواسطة مجهر تعديني (OLYMPUS, CX21, Philippines) بتكبير X25 لتحديد مكان فشل الارتباط ثم التقطت صور الكترونية لجميع الحاصرات المدروسة بواسطة كاميرا samsong بدقة 32 ميغابيكسل

عولجت الصور المأخوذه حاسوبياً باستخدام البرنامج الحاسوبي Autodesk AutoCAD 2021 لحساب نسبة اللاصق المتبقي إلى المساحة الكلية للحاصرة

حيث صنّف اللاصق المتبقي باستخدام مشعر اللاصق المتبقي ARI المعدّل من المشعر الأصلي الجدول(1)، لوصف كمية اللاصق المتبقية على الميناء بشكل أكثر دقة بعد فشل الإلصاق (Shamma et al,1999)



الشكل(9): يوضح حساب مساحة المادة اللاصقة المتبقية



الشكل(10): يوضح حساب مساحة قاعدة الحاصرة

الجدول رقم (1): يوضح مشعر اللاصق المتبقي ARI

الدرجة	التصنيف
0	لايوجد لاصق متبق على الحاصرة
1	% من اللاصق متبق على الحاصرة25أقل من
2	% من اللاصق متبق على الحاصرة25
3	% من اللاصق متبق على الحاصرة50
4	% من اللاصق متبق على الحاصرة75
5	% من اللاصق متبق على الحاصرة100

التحليل الاحصائي:

تم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات المسجلة للمتغيرات المدروسة في البحث باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS 20 النسخة 20 حيث تم إجراء ما يلي:

1- حساب القيم الإحصائية الوصفية Descriptive Statistics بالنسبة للمتغيرات الرتبية، أما بالنسبة للمتغيرات المستمرة ذات التوزيع الطبيعي فقد تم حساب (العدد – المتوسط الحسابي – الانحراف المعياري – أكبر قيمة – أصغر قيمة).

2- تم اجراء الاختبارات التالية عند مستوى الدلالة ($p<0.05$) وعند درجة الثقة 95% :

- اختبارالتباين وحيد الاتجاه One way ANOVA ثم الاختبارات البعدية (Bonferroni) Post Hoc Tests بالنسبة للمتغير SBS
- اجراء اختبار Kruskal Wallis Test ثم اختبار Mann Whitney Test بالنسبة للمتغير ARI

4–النتائج Results:

أولاً: دراسة متغير مقدار قوى الارتباط المقاومة للقص SBS:

A – الدراسة الإحصائية الوصفية لمتغير مقدار قوى الارتباط المقاومة للقص SBS:

الجدول رقم (2): المقاييس الإحصائية الوصفية لمتغير مقدار قوى الارتباط المقاومة للقص SBS في مجموعات الدراسة

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	أصغر قيمة	أكبر قيمة
المجموعة الغير خاضعة للتبييضA	20	11.73	2.21	0.49	7.60	15.40
المجموعة التي تم الصاق حاصراتها بعد التبييض مباشرةB	20	7.18	2.04	0.46	4.00	10.40
المجموعة التي تم الالصاق فيها بعد أسبوع من اجراء التبييضC	20	10.97	2.40	0.54	6.70	15.00
المجموعة التي خضعت لاسكوربات الاصوديوم بعد اجراء التبييض وقبل الالصاقD	20	11.24	2.32	0.52	7.20	15.10
الإجمالي	80	10.28	2.86	0.32	4.00	15.40

B – الدراسة الإحصائية التحليلية لمتغير مقدار قوى الارتباط المقاومة للقص SBS:

الجدول رقم (3): نتائج استخدام اختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه One way ANOVA عند المقارنة بين مجموعات التجربة

الإحصائيات	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	قيمة مستوى الدلالة P–value	التفسير
بين المجموعات	261.914	3	87.305	17.309	0.000	توجد فروق دالة إحصائياً
ضمن المجموعات	383.340	76	5.044			
الإجمالي	645.254	79				

الجدول رقم (4): نتائج استخدام الاختبارات التلوية Post Hoc Tests (Bonferroni) المرتبطة باختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه لمتغير مقدار قوى الارتباط المقاومة للقص SBS لدراسة تأثير الطرق المستخدمة في الدراسة على هذا المتغير في مجموعات التجربة

المجموعات		الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة P–value	التفسير
Aالمجموعة الغير خاضعة للتبييض	B	4.55	0.71	<0.001	توجد فروق دالة إحصائياً
	C	0.76	0.71	1.000	لا توجد فروق دالة إحصائياً
	D	0.49	0.71	1.000	لا توجد فروق دالة إحصائياً
Bالمجموعة التي تم الصاق حاصراتها بعد التبييض مباشرة	A	−4.55	0.71	<0.001	توجد فروق دالة إحصائياً
	C	−3.79	0.71	<0.001	توجد فروق دالة إحصائياً
	D	−4.06	0.71	<0.001	توجد فروق دالة إحصائياً
Cالمجموعة التي تم الالصاق فيها بعد أسبوع من اجراء التبييض	A	−0.76	0.71	1.000	لا توجد فروق دالة إحصائياً
	B	3.79	0.71	<0.001	توجد فروق دالة إحصائياً
	D	−0.27	0.71	1.000	لا توجد فروق دالة إحصائياً
Dالمجموعة التي خضعت لاسكوربات الاصوديوم بعد اجراء التبييض وقبل الالصاق	A	−0.49	0.71	1.000	لا توجد فروق دالة إحصائياً
	B	4.06	0.71	<0.001	توجد فروق دالة إحصائياً
	C	0.27	0.71	1.000	لا توجد فروق دالة إحصائياً

ثانياً: دراسة متغير درجة مشعر اللاصق المتبقي ARI:

A – الدراسة الإحصائية الوصفية لمتغير درجة مشعر اللاصق المتبقي ARI:

الجدول رقم (5): الإحصاءات الوصفية لمتغير درجة مشعر اللاصق المتبقي ARI في الأسنان الخاضعة للدراسة في مجموعات التجربة

المجموعات	العدد	متوسط الرتب
Aالمجموعة الغير خاضعة للتبييض	20	44.30
Bالمجموعة التي تم الصاق حاصراتها بعد التبييض مباشرة	20	31.35
Cالمجموعة التي تم الالصاق فيها بعد أسبوع من اجراء التبييض	20	43.75
Dالمجموعة التي خضعت لاسكوربات الاصوديوم بعد اجراء التبييض وقبل الالصاق	20	42.60

الجدول رقم (6): التوزيع التكراري المطلق والنسبي للأسنان وفق درجة مشعر اللاصق المتبقي ARI في كل مجموعة من مجموعات التجربة

المجموعات		درجة مشعر اللاصق المتبقي ARI						المجموع
		0	1	2	3	4	5	
A المجموعة الغير خاضعة للتبييض	العدد	0	0	1	2	14	3	20
	النسبة	0.0 %	0.0 %	5.0%	10.0 %	70.0 %	15.0 %	100.0%
B المجموعة التي تم الصاق حاصراتها بعد التبييض مباشرة	العدد	0	1	1	8	8	2	20
	النسبة	0.0 %	5.0 %	5.0%	40.0 %	40.0 %	10.0 %	100.0%
C المجموعة التي تم الالصاق فيها بعد أسبوع من اجراء التبييض	العدد	0	0	2	2	12	4	20
	النسبة	0.0 %	0.0 %	10.0 %	10.0 %	60.0 %	20.0 %	100.0%
D المجموعة التي خضعت لاسكوربات الاصوديوم بعد اجراء التبييض وقبل الالصاق	العدد	0	1	0	3	13	3	20
	النسبة	0.0 %	5.0 %	0.0%	15.0 %	65.0 %	15.0 %	100.0%
الإجمالي	العدد	0	2	4	15	47	12	80
	النسبة	0.0 %	2.5 %	5.0%	18.8 %	58.8 %	15.0 %	100.0%

B– الإحصاء التحليلي لمتغير درجة مشعر اللاصق المتبقي ARI:

الجدول رقم (7): نتائج استخدام اختبار كروسكال واليس Kruskal Wallis Test عند المقارنة بين مجموعات التجربة

المتغير	قيمة كاي مربع	درجة الحرية الإحصائية	قيمة مستوى الدلالة P–value	دلالة الفروق
درجة مشعر اللاصق المتبقي ARI	5.323	3	0.150	لا توجد فروق دالة إحصائياً

الجدول رقم (8): نتائج استخدام اختبار مان وتني Mann Whitney Test عند مقارنة درجة مشعر اللاصق المتبقي ARI ما بين مجموعات التجربة بشكل ثنائي

المقارنات	المجموعتين	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	Uقيمة	قيمة P–value	التفسير
المقارنة 1	A	20	23.83	476.50	133.5	0.046	توجد فروق دالة إحصائياً
	B	20	17.18	343.50			
المقارنة 2	A	20	20.55	411.00	199.0	0.975	لا توجد فروق دالة إحصائياً
	C	20	20.45	409.00			
المقارنة 3	A	20	20.93	418.50	191.5	0.782	لا توجد فروق دالة إحصائياً
	D	20	20.08	401.50			
المقارنة 4	B	20	17.55	351.00	141.0	0.085	لا توجد فروق دالة إحصائياً
	C	20	23.45	469.00			
المقارنة 5	B	20	17.63	352.50	142.5	0.088	لا توجد فروق دالة إحصائياً
	D	20	23.38	467.50			
المقارنة 6	C	20	20.85	417.00	193.0	0.827	لا توجد فروق دالة إحصائياً
	D	20	20.15	403.00			

قوة الارتباط المقاومة للقص:

أظهرت الدراسة الحالية امتلاك المجموعة الضابطة A غير الخاضعة للتبييض أعلى قوة ارتباط حيث بلغ متوسط قوة الارتباط المقاومة للقص 11.73±2.21 ميغاباسكال تلتها المجموعة التجريبية D (التي خضعت لاسكوربات الصوديوم بعد التبييض مباشرة) حيث بلغ متوسط قوة الارتباط (2.32 ±11.24 ميغاباسكال) ثم المجموعة التجريبية C (تم الالصاق بعد فترة اسبوع من اجراء التبييض) حيث بلغ متوسط قوة الارتباط(2.40±10.97 ميغاباسكال) وحلت أخيراً المجموعة التجريبية B (التي خضعت للتبييض ثم الالصاق مباشرة)بأقل قوة ارتباط (2.04 ±7.18 ميغاباسكال) كما لوحظ وجود فروق ثنائية دالة احصائياً في متوسط قوى الارتباط المقاومة للقص بين المجموعة B وباقي المجموعات A, D, C كل على حدا ، بينما لم تلاحظ فروق ثنائية دالة احصائيا في متوسط قوى الارتباط المقاومة للقص (بالميغاباسكال) بين المجموعات A, D, C

مشعر اللاصق المتبقي ARI

أظهرت نتائج الدراسة الحالية البقاء الأكبر للمادة اللاصقة على قاعدة الحاصرة في المجموعة الضابطة الغير خاضعة للتبييض مع فشل عند ميناء –مادة لاصقة حيث لوحظ تكرار الدرجة 4(70%) في مشعر درجة المادة المتبقية على سطح السن ARI ثم الدرجة 5(15%) تلتها المجموعة D (الخاضعة لاسكوربات الصوديوم بعد التبييض) مع فشل عند ميناء – مادة لاصقة حيث لوحظ تكرار الدرجة 4(65%) ثم الدرجة 5(15%) والدرجة 3(15%) من مشعر درجة المادة المتبقية ثم تلتها المجموعة C (تم الالصاق بعد فترة اسبوع من اجراء التبييض) مع فشل عند ميناء–مادة لاصقة حيث لوحظ تكرار الدرجة 4(60%) ثم الدرجة 5(20%) من مشعر ARI إلا أن كمية المادة اللاصقة على الميناء كانت الأعلى في المجموعة B (التي خضعت للتبييض ثم الالصاق مباشرة) من باقي المجموعات مع فشل عند ميناء –مادة لاصقة حيث لوحظ تكرار الدرجة 4(40%) والدرجة 3(40%) من مشعر ARI

ولم يلاحظ وجود فروق دالة احصائياً في تكرارات درجة مشعر اللاصق المتبقي بين المجموعات المدروسة بينما أظهرت نتائج اختبار Mann Whitney للمقارنة الثنائية في درجة مشعر اللاصق المتبقي ARI بين كل زوج من المجموعات الأربعة المدروسة وجود فروق ثنائية دالة احصائياً في تكرارات درجة مشعر اللاصق المتبقي ARI بين المجموعة A والمجموعة B

5- المناقشة Discussion:

أصبح التبييض السني إجراءً مطلوباً بشدة في مجال طب الأسنان التجميلي وتعتبر مادة بيروكسيد الهيدروجين الأكثر استخداما لإجراء التبييض. يفضل المرضى غالباً طريقة التبييض داخل العيادة بسبب نتائجها الجمالية المقبولة والسريعة (Cavalli V et al, 2005)، لذلك تم التركيز على هذه الطريقة في هذا البحث. أصبح العلاج التقويمي خياراً شائعاً بين المرضى في كل الأعمار والذي يعتمد في فعاليته على الصاق الحاصرات التقويمية بسطوح الميناء بواسطة عوامل ربط مختلفة لكن اجراء التبييض السني يتداخل مع فعالية اجراء الالصاق التقويمي (Dahl JE et al,2003). يعود ذلك الى التغيرات التي تحدث في بنية وتركيب الميناء بواسطة العناصر الفعالة في المادة المبيضة فالبيروكسيد المتبقي يعيق تماثر الراتنج وبالتالي تصبح الأوتاد الراتنجية أقصر وأقل وضوحاً ضمن السطح المينائي وهذا يؤدي الى تناقص في قوى ارتباط المادة اللاصقة الراتنجية (powers j et al,2006) .معظم الدراسات السابقة درست تأثير مواد التبييض على قوة ارتباط الحاصرات عندما يتم استخدام الراتنج المركب كمادة لاصقة بينما لم تجرى دراسات كافية حول تأثير التبييض السني على قوة ارتباط الحاصرات عندما يتم الصاقها بال RMGIC يبدو أن الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج أقل حساسية على التبييض من الراتنج المركب عندما يتم استخدامه كمادة لاصقة وذلك بسبب النسبة المنخفضة لجزيئات HEMA في RMGIC والتي تجعله أقل تأثراً بالأوكسجين مقارنة مع الراتنج المركب (Khosravanifard B et al,2012) إن تطبيق مضادات الأكسدة بعد اجراء التبييض مباشرة تساعد على إزالة جذور الاوكسجين الحرة وبالتالي هي بديل جيد عن تأخير اجراء الالصاق خصوصاً عند المرضى الذين يحتاجون الى تطبيق التقويم مباشرة بعد التبييض (Bulut H et al ,2005) إن الحد الأدنى المطلوب من قوة الارتباط لتحمل القوى الماضغة والقوى التقويمية المطبقة في الحفرة الفموية موضوع جدل بين الباحثين بين(6-8 ميغاباسكال) ، أو بين(8-10 ميغاباسكال)(Khosravanifard B et al,2012)

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع الدراسة التي أجراها Cacciafestaوزملاؤه فيما يتعلق بقوة الارتباط للحاصرات الملصقة بال RMGIC للمجموعة الضابطة الغير خاضعة للتبييض حيث سجل أعلى قوة ارتباط(11.67±2,40ميغاباسكال) بين المجموعات الثلاثة وكذلك فيما يتعلق بقوة الارتباط لمجموعة التبييض قبل الالصاق مباشرة بأنها المجموعة الأضعف (8.68±1.78ميغاباسكال)

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع الدراسة التي أجراها Khosravanifard وزملاؤه حيث لاحظ وجود فرق دال احصائيا بين مجموعة التبييض قبل الالصاق مباشرة مع المجموعة التي خضعت لاسكوربات الصوديوم بعد التبييض مباشرة حيث بلغ متوسط قوة الارتباط(3.19±7.7 ميغاباسكال) (4.49±11.96 ميغاباسكال)على التوالي.كما تختلف نتائج الدراسة الحالية مع الدراسة التي أجراها Cacciafesta وزملاؤه فيما يتعلق بقوى الارتباط للمجموعة التي تم الالصاق فيها بعد فترة اسبوع من اجراء التبييض حيث كان متوسط قوة الارتباط (2.07 ±9.72 ميغاباسكال) أقل وبفرق ذي دلالة احصائية عن قوة ارتباط المجموعة الغير خاضعة للتبييض وقد يعود ذلك الاختلاف لأن عينة التجربة عبارة عن قواطع مأخوذة من الأبقار .

كما تختلف نتائج الدراسة الحالية مع الدراسة التي أجراها Kadhomوزملاؤه فيما يتعلق بقيم قوى الارتباط للمجموعة الغير خاضعة للتبييض (0.8±4.53 ميغاباسكال) والتي كانت أقل وبفرق دال احصائياً من قوى الارتباط للمجموعة الخاضعة للتبييض داخل العيادة قبل الالصاق (1.44± 14.47ميغاباسكال) وقد يعود ذلك الاختلاف لاختلاف نوع الحاصرات

المستخدمة من الكريستال واختلاف تركيز المادة المبيضة 37.5%من بيروكسيد الهيدروجين واجراء التبييض قبل يوم من اجراء الالصاق

تتركز مواقع فشل الارتباط بعد فك الإلصاق ضمن ميناء–مادة لاصقة / مادة لاصقة–حاصرة /المادة اللاصقة نفسها، حيث أن تطوير مشعر اللاصق المتبقي المعدل أعطى إمكانية التحديد الدقيق لكمية اللاصق المتبقي على سطح الحاصرة بعد نزعها هذا وتعتبر إعادة سطح الميناء إلى وضعه الأصلي قدر الامكان بعد فك الإلصاق وتنظيف السطح الميناني واحدة من الاهتمامات الرئيسية لدى السريري أظهرت نتائج الدراسة الحالية البقاء الأكبر للمادة اللاصقة على قاعدة الحاصرة إلا أن كمية المادة اللاصقة على الميناء كانت الأعلى في المجموعة B (التي خضعت للتبييض ثم الالصاق مباشرة) من باقي المجموعات وربما هذا عائد الى تأثير التبييض على سطح الميناء قبل الالصاق

إن هذه النتائج تعطي لاستخدام RMGIC كمادة لاصقة ميزة اضافية تتمثل بسهولة إزالة المادة اللاصقة عن سطح الميناء وبالتالي تجنب كسور الميناء والمحافظة على سلامة السن

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة Cacciafesta وزملاؤه حيث أظهر مشعر ARI بقاء المادة اللاصقة على قاعدة الحاصرة ولم يلاحظ وجود فروق جوهرية بين مجموعات التجربة كما تتفق نتائج الدراسة الحالية مع الدراسة التي أجراها Khosravanifard وزملاؤه حيث لم يلاحظ وجود فروق جوهرية بين المجموعتين كما تتفق نتائج الدراسة الحالية مع الدراسة التي أجراها Kadhomوزملاؤه حيث بقيت معظم المادة اللاصقة على قاعدة الحاصرة

بينما اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة Bulut وزملاؤه بأن معظم المادة اللاصقة على سطح الميناء ويعود هذا الاختلاف بسبب اختلاف نوعية المادة اللاصقة وبالتالي اختلاف الخصائص الفيزيائية للمادتين تحديداً بسبب الطبيعة الكارهة للماء للراتنج المركب مقارنة مع RMGIC

6–الاستنتاجات Conclusion

1. إن اجراء الصاق الحاصرات بمادة RMGIC بعد تطبيق التبييض داخل العيادة مباشرة يعطي قوى ارتباط مقبولة سريرياً بنسبة 70%
2. إن تطبيق محلول اسكوربات الصوديوم بتركيز 10% بعد التبييض السني أو الانتظار مدة أسبوع من اجراء التبييض يقوم بتعويض النقص الحاصل في قوى ارتباط الحاصرات الملصقة بمادة RMGIC بسبب اجراء التبييض ضمن العيادة
3. من ميزات استخدام RMGIC كمادة لاصقة سهولة إزالة المادة اللاصقة عن سطح الميناء وبالتالي تجنب كسور الميناء والمحافظة على سلامة السن

7–التوصيات_Recommendations

1. ينصح باستخدام مادة RMGIC كمادة لاصقة للحاصرات التقويمية لأنها تعطي قوى مقبولة سريرياً وتعتبر أكثر سلامة وأماناً للأسنان أثناء نزع الحاصرات
2. ينصح بتطبيق محلول اسكوربات الصوديوم بتركيز 10% بعد التبييض السني مباشرة لمعاكسة تأثير التبييض على قوة ارتباط الحاصرات الملصقة بالRMGIC

8-المراجع References:

1) Leonard RH Jr, Bentley C, Eagle JC, Garland GE, Knight MC, Phillips C. Nightguard vital bleaching: a long-term study on efficacy, shade retention, side effects, and patients' perceptions. J Esthet Restor Dent. 2001;13(6):357-69.

2) Patusco VC, Montenegro G, Lenza MA, Carvalho AA. Bond strength of metallic brackets after dental bleaching. Angle Orthod. 2009 Jan;79(1):122-6.

3) Barghi, N. and J. Morgan (1997). "Bleaching following porcelain veneers: clinical cases." Am J Dent 10(5): 254-256.

4) Author, T.and Munksgaard, B (2008) 'An overview of tooth bleaching techniques : chemistry , safety and efficacy',48,pp.14_169.

5) BURGMAIER, G. M., Schulze, I. M., & Attin, T. (2002). Fluoride uptake and development of artificial erosions in bleached and fluoridated enamel in vitro. *Journal of oral rehabilitation*, *29*(9), 799-804.

6) Dahl, J. E., & Pallesen, U. (2003). Tooth bleaching—a critical review of the biological aspects. Critical Reviews in Oral Biology & Medicine, 14(4), 292-304.

7) Hintz JK, Bradley TG, Eliades T. Enamel colour changes following whitening with 10 per cent carbamide peroxide: a comparison of orthodontically-bonded/ debonded and untreated teeth. Eur J Orthod. 2001 Aug;23(4):411-5.

8) Mullins JM, Kao EC, Martin CA, Gunel E, Ngan P. Tooth whitening effects on bracket bond strength in vivo. Angle Orthod. 2009 July;79(4):777-83.

9) Li, Yiming, and L. Greenwall. "Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials." British Dental Journal Vol. 215, No. 1, 2013, pp. 29-34

10) Lai, S. C. N., Tay, F. R., Cheung, G. S. P., Mak, Y. F., Carvalho, R. M., Wei, S. H. Y., ... & Pashley, D. H. (2002). Reversal of compromised bonding in bleached enamel. Journal of dental research, 81(7), 477-481.

11) Bulut h, kaya ad, turkun m. tensile bond strength of brackets after antioxidant treatment on bleached teeth. eur j orthod . 2005;27:466–71.

12) Kaya Ad, Turkun M, Arici M. Reversal of compromised bonding in bleached enamel using antioxidant gel. oper dent . 2008;33:441–7.

13) Lima Af, Fonseca Fm, Freitas Ms, Palialol Ar, Aguiar Fh, Marchi Gm. Effect of bleaching treatment and reduced application time of an antioxidant on bond strength to bleached enamel and subjacent dentin. J adhes dent. 2011;13:537–42.

14) Cacciafesta, V., Sfondrini, M. F., Stifanelli, P., Scribante, A., & Klersy, C. (2006). The effect of bleaching on shear bond strength of brackets bonded with a resin-modified glass ionomer. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 130(1), 83-87.

15) Khosravanifard, B., Rakhshan, V., Araghi, S., & Parhiz, H. (2012). Effect of ascorbic acid on shear bond strength of orthodontic brackets bonded with resin-modified glass-ionomer cement to bleached teeth. Journal of dental research, dental clinics, dental prospects, 6(2), 59.

16) Kadhom, Z. M., Mohammed-Salih, H. S., & Nahidh, M. (2017). In vitro Evaluation of Effect of Dental Bleaching on the Shear Bond Strength of Sapphire Orthodontic Brackets Bonded with Resin Modified Glass Ionomer Cement. Health Sciences, 6(11), 35-40.

17) Britto, F. A. R., Lucato, A. S., Valdrighi, H. C., & Vedovello, S. A. S. (2015). Influence of bleaching and desensitizing gel on bond strength of orthodontic brackets. Dental Press Journal of Orthodontics, 20, 49-54.

18) Shirazi M, Tamadon M, Izadi M. Effect of addition of bioactive glass to resin modified glass ionomer cement on enamel demineralization under orthodontic brackets. J Clin Exp Dent. 2019 Jun 1;11(6):e521-e526. doi: 10.4317/jced.55576. PMID: 31346371; PMCID: PMC6645267.

19) Khosravanifard B, Nemati-Anaraki S, Faraghat S, Sajjadi SH, Rakhshan H, Rakhshan V. Efficacy of 4 surface treatments in increasing the shear bond strength of orthodontic brackets bonded to saliva-contaminated direct composites Orthod Waves 2011;70:65-70.

20) Bulut H, Turkun M, Kaya AD. Effect of an antioxidizing agent on the shear bond strength of brackets bonded to bleached human enamel. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006;129:266-72.

21) Knoll M,Gwinnett A, Wolf M.Shear bond strength of brackets to anterior and posterior teeth. Am J Orthod 1979;89:476-69.

22) Shamma I, Nagan P, Kim H, Kao E, Gladwin M, Gunel E, Brown c. Comparison of bracket debonding force between two conventional resin adhesives and a resin-reinforced glass ionomer cement:An in vitro and in vivo study. Angle Orthod 1999;69:43-49.