دراسة مخبرية مقارنة لتأثير تبييض الأسنان في قوة ارتباط وجوه الراتنج المركب المباشرة وغير المباشرة باستخدام راتنج مركب هجين نانومتري

أفنان الشيرازي الصباغ* حسان حلبية** عاطف عبد الله***

(الإيداع: 21 تشرين الأول 2025، القبول: 11 آذار 2026)

الملخص :

قيمت الدراسة مقارنة قوة القص للوجوه المباشرة وغير مباشرة للراتنج المركب بعد تطبيق التبييض المنزلي للأسنان.

شملت هذه الدراسة 40 سن (قاطع أو ضاحك) مقلوعة حديثاً لأسباب تقويمية. وزعت هذه الأسنان ضمن أربع مجموعات تضم كل مجموعة عشرة أسنان

- المجموعة الأولى: الوجوه المباشرة + تطبيق التبييض قبل انجازالوجه التجميلي
- المجموعة الثانية: الوجوه المباشرة + تطبيق التبييض بعد انجاز الوجه التجميلي
- المجموعة الثالثة: الوجوه غير المباشرة +تطبيق التبييض قبل انجازالوجه التجميلي
- المجموعة الرابعة :الوجوه غير المباشرة+ تطبيق التبييض بعد انجازالوجه التجميلي

ثبتت الأسنان في قوالب اكريلية بأبعاد ثابتة 2.5 × سم 2.5 × سم 2.5سم بحيث ينغرز الجذر ضمن القالب الاكريلي وبذلك تكون العينات جاهزة لانجاز اختبار مقاومة قوة القص باستخدام جهاز

(Testometric AX 114, Universal Testing Machine) .

خضعت المجموعات لاختبار قوة الارتباط عن طريق قياس مقاومة قوة القص بحيث تكون الزاوية 45 درجة بين المحور الطولي للعينة واتجاه القوى المطبقة لرأس نصل السكين للآلة(بين سطح الترميم والسن) طبقت القوة بسرعة 1 ملم في الدقيقة .

أظهر التحليل الاحصائي للنتائج عدم وجود فروق دالة احصائيا لمقاومة قوة القص لمختلف المجموعات المدروسة

نستنتج أن التبييض المنزلي للوجوه المباشرة أو غير المباشرة باستخدام بيروكسيد الكربامايد 10 % لايؤثر في قوة ارتباط الوجه سواء كان التبييض قبل انجاز الوجه التجميلي أو بعده

الكلمات المفتاحية : تبييض منزلي – وجوه مباشرة – وجوه غير مباشرة – قوة القص –آلة الفحص المعيارية

* طالبة دكتوراه – اختصاص مداواة الأسنان – كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

** أستاذ – اختصاص مداواة الأسنان – كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

*** أستاذ – اختصاص مداواة الأسنان – كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

A Comparative in Vitro Study of the Effect of Tooth Whitening on the Bond Strength of Direct and In direct Veneer Using a Nano Hybrid Composite Resin

Afnan Al-Shirazi Al-Sabbagh* Hassan Halabiya Atef Abdullah*****

(Received: 21 October 2025, Accepted: 11 March 2026)

Abstract:

To compare the shear strength between direct and indirect composite Veneers With or Without Teeth Whitening Using nano Hybrid Composite Resin. Materials and methods: This study included 40 newly extracted upper premolars for orthodontic reasons, were randomly divided into four groups according to the restored material in the following order (n=10) in each group : Group 1: Direct veneer+ Apply bleach before the composite. Group 2: Direct veneer+ Apply bleach after the composite. Group 3: Indirect veneer+ Apply bleach before the composite. Group 4: Indirect veneer+ Apply bleach after composite restoration. The premolars were fixed on acrylic molds with fixed dimensions 2.5 cm × 2.5 cm × 2.5 cm so that the root is embedded in A metal mold acrylic, The samples were prepared for shear strenghth testing, using the universal testing machine (Testometric AX 114, Universal Testing Machine), and the moving head of the device was set a speed of 1 mm\ min until failure occurred. Results: Statistical analysis of the results showed no statistically significant differences in the shear strength of the different groups. We conclude that home bleaching of direct or indirect composite veneers using 10% carbamide peroxide does not affect the the bond strength, whether bleaching is performed before or after cosmposite veneers.

Key Words: direct composite veneer, Indirect composite veneer, , Shear strength, Universal testing machine, Home bleaching.

*PhD student – Department of Endodontics – Faculty of Dentistry – University of Hama.

**Professor - Department of Endodontics – Faculty of Dentistry – University of Hama.

***Professor – Department of Endodontics – Faculty of Dentistry – University of Hama.

1- المقدمة :

للابتسامة دور مهم في الاتصال والتعارف بين الشعوب، ولا تكون هذه الابتسامة جميلة إلا إذا كان خلفها أسنان بيضاء وجميلة تمنح المريض الثقة بالنفس، تجعله يدخل الحياة المهنية و المجتمع بكل قوة، إذ إن معظم المرضى يتوقون للحصول على أسنان أكثر بياضاً مما يحقق لهم شكلا" جمالياً يعزز ثقتهم بأنفسهم ويجعلهم أكثر فعالية في المجتمع (Cavalli et al) 2001

إن الحاجة الماسة إلى تجميل الأسنان الأمامية أدت إلى تنوع الطرق والمواد والأدوات وتنافسها في مجال تحقيق الناحية التجميلية الأفضل، ويعتبر التحدي الأكبر للطبيب هو اختيار الطريقة والمواد الأنسب لكل حالة من الحالات ليصل في نهاية المطاف إلى نتيجة مثالية فإنه لا يوجد مادة واحدة أو طريقة واحدة تلبي مختلف المشاكل التي يمكن أن تصيب الأسنان الأمامية، بل إن لكل حالة خصوصية تنفرد بها عن الأخرى (ATTin et al.1998)

طورت في أواخر السبعينات مواد راتنجية جديدة ، وخلال هذه الفترة الزمنية ظهر الكمبوزت ذو الجزيئات الدقيقة Microfiller بدلاً عن الكمبوزت ذي الجزيئات الكبيرة MacroFiller, أما في بداية الثمانينات ظهر الكمبوزت الهجين ، في حين شهدت فترة منتصف الثمانينات تطورين مهمين : الأول هو إمكانية تطبيق الترميمات غير المباشرة ، والثاني هو الحصول على كمبوزت ذي جزيئات صغيرة جداً Minifillers وذلك عند مزجه بجزيئات مالئة أدق (Ferracane,2011)

وخلال منتصف التسعينات بدأ باستخدام الكمبوزت السيال والكمبوزت القابل للدك ، وظهر مايسمى الكمبوزت الهجين ذي الذرات المالئة الدقيقة Microhybrid الذي يصلح استخدامه للترميمات الأمامية والخلفية ، اذ يعتمد على الجمع بين المقاومة وقابلية التلميع ، مع بدايات القرن العشرين أصبح بالامكان تطبيق تقنيات النانو في طب الأسنان والتي أدت لظهور الكمبوزت ذي الذرات المالئة فائقة الدقة Nanofillers ، والكمبوزت الهجين ذي الذرات المالئة فائقة الدقة Nanohybrid الذي يحتوي جزيئات مالئة من مقاس النانو .(Ferracane,2011)

تطورت على مر السنوات مادة الكمبوزت بشكل كبير، وتضمن ذلك إدخال الجزيئات ذات القياس النانومتري كجزيئات مالئة ضمن بنية الكمبوزت مما أدى إلى تعزيز الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للكمبوزت إلى حدوده العليا Moraes,et al.2009 سمحت المواد االرابطة الحديثة بحدوث ارتباط جيد بين النسج السنية والمادة الترميمية وهو أمر هام سريرياً لنجاح العمليات الترميمية والتشخيص طويل الأمد إذ تهدف عوامل الربط إلى مواجهة تحديات استخدام المواد الراتنجية عند استعادة شكل الأسنان ووظيفتها بالخصائص الكامنة لتصلب الراتنج مثل اجهاد التقلص التصلبي ، والاستقرار على المدى الطويل وقوة الارتباط وتشكيل الفجوات (Sadr, et al. 2023)

يعتمد الكمبوزت على الارتباط الميكانيكي مع النسج السنية ، وإن أول من قام بتكييف الميناء قبل تطبيق الكمبوزت هو Buonocore Michael عام 1955 واستنتج بعدها أن تطبيق حمض الفوسفور على الميناء يؤدي إلى زيادة ثبات ارتباط الكمبوزت مع الميناء(Ferracane, 2011)

يؤدي تطبيق الحمض المخرش إلى إزالة البقايا اللعابية التي تتدخل في عملية الربط ،ويسهل ترطيب الميناء من خلال زيادة طاقة السطح((Tam et al,2007، ويؤدي أيضاً إلى انحلال الميناء بشكل كبير

يتماثر الراتنج بعد اختراق المسامات المجهرية ، مشكلاً روابط ميكانيكية مجهرية مع الميناء ، ويصل عمق الأوتاد الراتنجية المتشكلة إلى نحو (10–20) ميكروناً داخل الميناء مما يؤمن من ارتباط الراتنج وثباته وهذا ما يسمى التشابك الميكانيكي المجهري .

يعد دراسة الارتباط أمراً ضرورياً في تقنيات الوجوه المباشرة وغير المباشرة إذ لا تزال هناك مخاوف بشأن قدرة هذه المواد على توفير نتائج إيجابية على المدى الطويل. تم التركيز على السطح البيني بين النسج السنية والراتنج المركب إذ يمكن أن تؤدي الفجوات في السطح البيني إلى نتائج سلبية مثل النخر الثانوي أو الحساسية التالية.

Salem,et al.2022 Keskin, et al.2021

إن أحد العوامل التي تحدد الامكانات العملية لاستخدام الراتنجات المركبة كمواد لصناعة الترميمات السنية هي خصائصها الميكانيكية حيث يحاول الباحثون حالياً إيجاد حلول جديدة بهدف مقارنة المعايير الميكانيكية للبنى الطبيعية بعد النسيج المينائي البشري(أكثر النسج البشرية قساوة)مايزال حلماً فقط . يعرف علم الميكانيك الحيوي بأنه العلم الذي يدرس الضغوط (الجهود) والتشوهات (الإجهادات) التي تحدث في نظام حيوي معين

Harald et ai.2013

يقوم السن الطبيعي بنقل الجهود الاطباقية المطبقة عليه عبر الميناء إلى العاج على شكل قوة ضغط وبالتالي تتوزع الجهود المركزة الخارجية على حجم كبير من البنى السنية ويؤدي ذلك إلى انخفاض معدل الضغوط الموضعية على السن ،لا يحدث تشوه بسيط في العاج يؤدي إلى انحناء السن Tooth flexure، أما في الأسنان المرممة فإنها تميل إلى توزيع الجهود بطريقة مختلفة عن الأسنان الطبيعية

يؤدي تطبيق جهد على ترميم ما إلى نشوء قوى ضغط وشد أو قص في مستوى السطح البيني : الترميم والسن (Mahler and Tekla 1958

قوةالارتباط : Bonding Strenght

تهدف الاختبارات الميكانيكية في مجال طب الأسنان إلى تقييم خصائص المواد السنية وتوقع سلوكها وتحاول محاكاة الظروف الحيوية التي يمكن أن تحيط بها وبالتالي تؤمن طرقاً لتحسينها وزيادة استخدامها ((Mandikos,et al.2001

وبالرغم من عدم وجود أي آلية لتنفيذ اختبار مخبري يحاكي كل المتغيرات السريرية التي يمكن أن تتعرض لها المواد السنية داخل الفم إلا أن هذه الاختبارات تمكننا من اجراء مقارنة وتقييم للمواد السنية خلال فترة قصيرة وتعطي توجيهات أساسية لاستخدامها سريرياً ((Braga,et al.2004 Sadek,etal.2004

تقاس قوة الارتباط من خلال تطبيق جهد على منطقة الربط لاحداث الكسر ويتم تعيينها حسابياً من خلال قسمة قيمة أول جهد ميكانيكي قادر على احداث كسر في الرابطة على مساحة المقطع العرضي لسطح الارتباط ، وتصنف أغلب اختبارات قوة الارتباط على أنها اختبارات شد أو قص (Harald,et al.2013)

تعد هذه الاختبارات الأكثر استخداماً لأنها لا تحتاج لإجراء أي تعديل على العينات بعد اجراء عملية الربط كما أنها تمتاز بسرعتها ؛حيث أنه في هذا النوع من الاختبارات تحضر العينات وتثبت ضمن جهاز ثم تطبق عليها قوة قص حتى حدوث الكسر (ALBRESS 2002)

تختلف الزاوية القائمة (90 درجة) في اختبارات مقاومة قوة القص عن الزاوية المائلة (45 درجة) في كيفية توزيع القوى وتأثيرها على المادة. الزاوية القائمة تعني أن القوة تؤثر عمودياً على سطح المادة، مما يؤدي إلى إجهادات قص رئيسية ((principal stressesموازية للسطح. أما الزاوية المائلة بزاوية 45 درجة، فهي الزاوية التي تتسبب في أكبر إجهاد قص تتحمله المادة .

يعد تبييض الأسنان إجراء شائعاً في الوقت الحالي فقد أنتجت الشركات السنية العديد من المواد والتراكيز والتي تعتمد في تركيبها الأساسي على بيروكسد الهيدروجين المؤكسدة الأساسية في منتجات التبييض حيث تتفكك لتعطي الماء والأوكسجين النشط المسؤول عن التبييضGreenwall2001

تعتمد آلية التبييض على نفوذ مادة بيروكسيد الهيدروجين المؤكسدة عبر الميناء والعاج لتتفاعل مع الجزيئات الصباغية الملتصقة بالكولاجين فتؤكسدها مؤدية إلى تغير لونها. Moritz 2006, Haywood 2007

وقد تعددت طرائق التبييض وتنوعت أساليبه تبعاً لنوع ودرجة التصبغ السني، ونذكر من هذه الطرائق :

1–التبييض المنزلي : يتم باستخدام مادة بيروكسيد الكاربامايد ضمن قوالب خاصة بالمريض لمدة 6–7 ساعات . حيث يتم تكييف قالب مناسب لفم المريض ثم يتم إعطاء المريض التعليمات اللازمة للاستخدام، يتراوح تركيز المادة المبيضة بين 10–45 % وقد تم اعتماد تركيز 10% من بيروكسيد الكربامايد من قبل منظمة الصحة الأمريكية كأفضل مادة من حيث السلامة Mokhlis 2000 Greenwall2000

2–التبييض السريع : يعتمد في تركيبه على مدة بيروكسيد الكاربامايد بتركيز عال يصل إلى 45%، حيث يطبق ضمن صفائح بلاستيكية طرية كتلك المستخدمة في التبييض المنزلي ،لكنها تطبق من قبل الطبيب وينتظر المريض في غرفة الانتظار لحوالي 45 دقيقة بهدف ابقاء المريض تحت سيطرة الطبيب في حال حصول أي تسرب لمادة التبييض ذات التركيز المرتفع، قد تطبق هذه الطريقة بشكل مستقل على مدى 3 جلسات أو تطبق كجلسة واحدة تحفيزية ثم يتابع المريض التبييض المنزلي بمادة ذات تركيز منخفض لحين الحصول على النتيجة المرجوة.

3– over the counter products: وهي منتجات سريرية تتوفر على شكل هلام أو مضامض أو معاجين أو شرائح لصاقة، يشتريها المريض ويقوم بتطبيقها بالاعتماد على ارشادات الطبيب والتعليمات المرفقة مع هذه المنتجات،وقد أظهرت نتائج استخدام شرائط التبييض الحاوية بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 3.5% فعالية جيدة وراحة وسهولة في الاستخدام ومدة أقصر في التطبيق مقارنة مع طرق التبييض المنزلي. Kugel,2000

وقد اختلفت الدراسات حول فعالية مواد التبييض المختلفة واستمرارية فعاليتها اللونية ، كما اختلفت حول تأثيرتها السلبية على النسج السنية القاسية وعلى حيوية اللب.

بينت دارسات كثيرة تأثير تبييض الأسنان المباشر على ارتباط ترميمات الراتنج المركب المباشرة الكمبوزت على سطح الميناء كالدارسة التي قام بها الباحث) Lewis SB 1997

حيث أكد أن تبييض الأسنان يؤثر على ارتباط الكمبوزيت بالميناء بدليل إنه كلما كان موعد إجراء ترميمات الكمبوزت بعد إجراء التبييض قريبا انعكس ذلك سلبا على قوى ارتباط الكمبوزيت بالميناء. وأنه أفضل وقت للترميم هو بعد إجراء التبييض بأسبوعين

أظهرت العديد من الدراسات أن تبييض الأسنان يؤدي إلى احتباس الأوكسجين في طبقة الميناء مما ينعكس سلبا على ارتباط الكمبوزت .حيث بين Cacciafesta V وزملاؤه 2006 و CAVALLI V (2001) أن التبييض باستخدام فوق أكسيد الهيدروجين قبل إجراء الترميم سوف يعمل على إنقاص قوة ارتباط الكمبوزت بالميناء .

.بينما أكد GODOY F . عام 1993أن قوة ارتباط الكمبوزت بالميناء تنقص بعد إجراء التبييض لمدة ساعة24 . ولم يظهر STOKES AN وزملاؤه أنه هناك فرق في الارتباط عند تطبيق فوق أوكسيد كارباميد بيروكساید 10% أو فوق أوكسيدالهيدروجين بتركيز 35%

كما أكد BULUT H وزملاؤه 2006 وكذلك Ben–Amar عام 1995 أن التبييض باستخدام كارباميد بيروكساید 10%مباشرة بعد تطبيق حشوة الكمبوزت ينقص من قوة ارتباط الكمبوزت بالميناء .

وفي دراسة TURKUM وزملاؤه 2004 بينوا أن قوة ارتباط الكمبوزت إلى الميناء انخفضت عند تطبيق الحشوة مباشرة بعد إجراء التبييض باستخدام تركيز 10_16_22 % من بيروكسيد الكربامايد ونفس الأمر حدث للعاج عندما طبقنا أيضا الحشوة بعد إجراء التبييض مباشرة إذ نقصت قوة الارتباط مع العاج

التبييض باستخدام كارباميد بيروكساید تركيز 10% أثر على قوة ارتباط الكمبوزت بالميناء.

في دراسة JOSEY AL و زملاؤه 1996 بينوا عدم وجود أي دلالة على حدوث أي تغيير في قوة ارتباط الكمبوزت بالميناء عند إجارء التبييض المنزلي عليها .

بينما أكد BISHARA SE وزملاؤه 2005في دراستهم أن التبييض المنزلي وتبييض العيادة لم يؤثرا في ارتباط حاصرات التقويم بالميناء .

2–هدف البحث :

دراسة مخبرية لتأثير التبييض المنزلي في قوة ارتباط الوجوه المباشرة وغير المباشرة للكمبوزت

3–مواد وطرائق البحث:

المواد المستخدمة في البحث :

Filtek Z350 (3M ESPE) بالوزن78.5 ٪ جزيئات مالئة نانومترية

المستخدمة في انجاز الوجوه على السطوح الدهليزية للضواحك المقلوعة

القالب الراتنجي :

(Bis –EMA –Gma bisphynol A Polyethylene glycol diether methacrylate)

وهو كمبوزت نانوي هجين يعتمد على تقنية النانو ، يجمع بين تكنولوجيا الكمبوزت النانوي وتقنية الهايبرد مما يوفر توازناً بين المتانة والجماليات ،يجمع بين خصائص الكمبوزت التقليدي والمواد الهجينة لتحقيق قوة ومتانة فائقة وجماليات طبيعية ، يوفر مقاومة ممتازة للتآكل وقدرة فائقة على الاحتفاظ باللمعان مما يجعله مناسباً للأسنان الأمامية والخلفية .

وهي مادة مرممة متماثرة بالضوء ظليلة على الأشعة، من النمط الهجين ،تتصلب بالضوء الأزرق ذي الموجة .400 –500 نانو متر

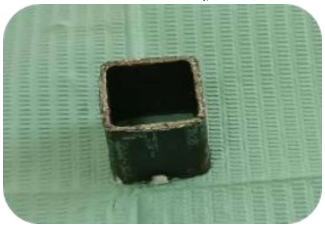
مادة التبييض Opalescence 10٪ من هلام بيروكسيد الكربامايد Cp الحاوية على فلوريد الصوديوم ونترات البوتاسيوم (أوبليسينس ، منتجات Ultradent ، الولايات المتحدة الأمريكية).).

طريقة العمل : تم جمع 40 سن (ضاحك أو قاطع) مقلوعة حديثاً لأسباب تقويمية وخالية من النخور أو الكسور، ثم نظفت جيداً من بقايا النسج الرخوة، غسلت بعدها بالماء المقطر وحفظت في محلول الكلورامين 0,05 % لمدة 4 أسابيع (Gonulol,2016)

ثم وزعت عشوائياً إلى أربع مجموعات في كل مجموعة عشرة أسنان N=10:

- المجموعة الأولى: الوجوه المباشرة + تطبيق التبييض قبل انجاز الوجه التجميلي
- المجموعة الثانية: الوجوه المباشرة + تطبيق التبييض بعد انجاز الوجه التجميلي
- المجموعة الثالثة: الوجوه غير المباشرة +تطبيق التبييض قبل انجاز الوجه التجميلي
- المجموعة الرابعة :الوجوه غير المباشرة+ تطبيق التبييض بعد إنجاز الوجه التجميلي

تحضير العينة : صنع قالب معدني خاص بالبحث يحتوي في مركزه على تجويف مكعب ذي الأبعاد 2,5x2,5x2,5 سم وذلك لصناعة قوالب اكريلية ثابتة الأبعاد.كما هو واضح في الشكل 1



الشكل رقم (1): القلب المعدني الخاص بالبحث

تم عمل قوالب اكريلية ضمن القالب المعدني ثم ثبتت الضواحك ضمنها بحيث يغرز الجذر ضمن القالب الاكريلي مع بقاء السطح العلوي له مكشوفاً لوضع الترميم لاحقاً كما هو واضح في الشكل 2

(Koibuchi,et al.2001)

الشكل رقم (2): العينات بعد وضعها ضمن قوالب اكريلية

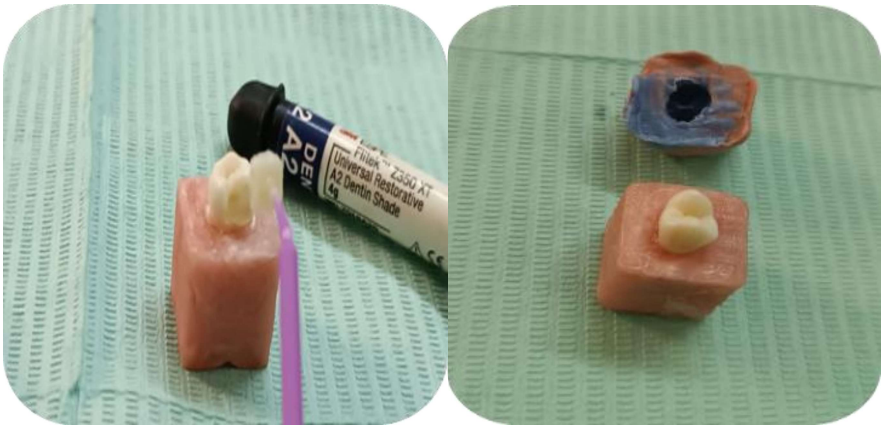
تم استخدام سنابل تحديد العمق على السطح الدهليزي للأسنان لانقاصه بمقدار 0.5 ملم ، قمنا بتحضير السطح الدهليزي بنفس السماكة من الحد القاطع حتى العنق السنابل المستخدمة سنابل MANI المخروطية والشاقة ذات النهاية المدورة على قبضة توربينية وتحت إرذاذ مائي غزير ، أما التحضير اللثوي فسيتم إنهاؤه عند الملتقى الميناوي الملاطي، كما يتم التوقف عن التحضير في المناطق الملاصقة قبل نقاط التماس (Walls 2002)(Belcheva,2008) كما في الشكل 3

الشكل رقم (3): تحضير وجوه الكمبوزت على الأسنان المقلوعة

تم تخريش السطح السني بحمض الفوسفور لمدة(15 ثانية للميناء 10 ثواني للعاج) ذي التركيز 37% ,Condac حسب تعليمات الشركة المصنعة، ومن ثم الغسل لمدة 10 ثوان ثم التجفيف لمدة5 ثوانٍ

طبقت المادة الرابطة من الجيل الخامس (على الجدارن المخرشة Tetric® N–Bond, Ivoclar Vivadent, USA) وتركت لمدة 10ثانية ومن ثم صلبت باستخدام جهاز التصليب ذي الشدة الضوئية 1200 ميلي واط /سم2 لمدة 20 ثانية(بعد الانتهاء يتم تطبيق وجوه الكومبوزت بالطريقة المباشرة

أخذت الطبعة للاسنان ذات الوجوه الغير مباشرة وارسالها إلى المخبر كما في الشكل 4



الشكل رقم (4): تحضير عينات الوجوه غير المباشرة

تم تحضير المادة الرابطة المتكونة من كومبوزت سيال ثنائي التصلب

. (variolink N–IvoclarVivadent–Germany)بحسب تعليمات الشركة المصنعة لالصاق الوجوه الغير مباشرة بعد إنجازها مخبرياً

أنجزت جميع إجراءات التصليب الضوئي باستخدام جهاز التصليب ذي نمط التصليب المستمر

Continuous mode وبشدة ضوئية بلغت 1200 ميللي واط /سم2

((Elipar S10, 3M Espe, Seefeld, Germany) Jafarnia, et al.2021

خضعت جميع العينات للإنهاء والتلميع باستخدام مجموعة الإنهاء

(Astropol, Ivoclar Vivadent, Ellwangen, Germany)

تم تعريض العينات لمادة التبييض المنزلي اوبليسنس بتركيز 10% لمدة 14 يوما بمعدل 2 ساعة يومياً بشكل يحاكي تطبيقها سريريا ، حفظت العينات في حاضنة 24 ساعة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية للسماح بخروج وحيدات الجزيء غير المتفاعلة ومنع تأثيرها في قيم الاختبار (Herda,et al.2017)

عرضت بعدها العينات لعدد من الدورات الحرارية بلغ 5000 دورة بدرجة 5–55 بمدة بقاء 15 ثانية ومدة نقل 15 ثانية (Douiddar,et al .2022) كما في الشكل رقم 5

الشكل رقم (5) الحاضنة الخاصة لحفظ العينات

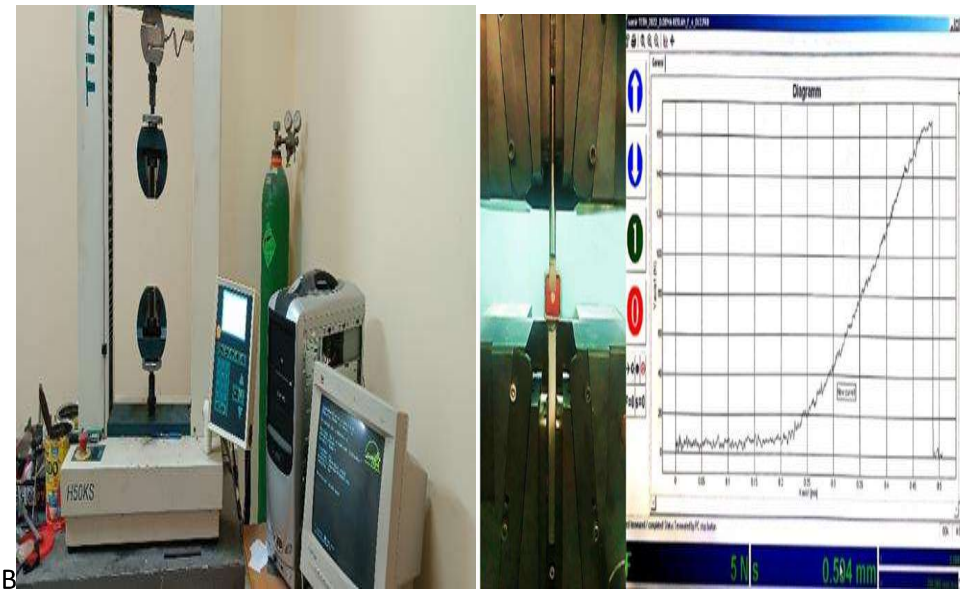
جهزت العينات للاختبار باستخدام آلة الفحص المعيارية الموجودة في كلية هندسة الميكانيك جامعة حمص وهي عبارة عن جهاز ألماني الصنع عام 2005 ذي الرقم التسلسلي 05.902489 ، حيث خضعت كل واحدة من هذه العينات لاختبار قوة القص بعد ضبط الرأس المتحرك للجهاز ذي النهاية الحادة رأس السكين والمصنوع من الفولاذ على السرعة 1ملم في الدقيقة بشكل مائل بزاوية 45 درجة على السطح البيني بين المادة الترميمية وسطح السن (منطقة الارتباط) حتى حدوث الفشل ، وبعد الحصول على النتائج بالنيوتن قسمت على مساحة المقطع العرضي للحصول على قيم قوة القص بالميغاباسكال ثم

أجريت دراسة إحصائية للبيانات وعين المدلول المعياري P<0,05 وحددت قوة القص باستخدام العلاقة الرياضية التالية:

$$AHSS = 0.849\ P/d2$$

P=القوة العظمى المطبقة (نيوتن).كما في الشكل رقم 6

D2 = قطر العينة (م



B

A B

الشكل رقم (6): A الجهازالمستخدم لانجاز اختبارات قوة القص B :المخطط البياني يبين القيمة العظمى للقوة عند حدوث الفشل

الدراسة الإحصائية الوصفية لمقدار قوة القص:

النتائج :

سجلت قيم مقاومة قوة القص بالنيوتن للعينات المدروسة ضمن الجدول التالي :

الجدول رقم (1): قيم مقاومة قوة القص للعينات

نوع الوجه	العينة رقم 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
وجه مباشر +تبييض قبل انجاز الوجه	593	344,8	212,3	320,8	172,6	719	313,6	468	471	440,5
وجه مباشر +تبييض بعد انجاز الوجه	372.8	570	592	233	446	674	379	630	453,5	567
وجه غير مباشر تبييض قبل انجاز الوجه	430,5	239	213	348	535	640	292	335	413	512
وجه غير مباشر تبييض بعد انجاز الوجه	643,7	602	152	298,9	816	950	142,4	198,5	602	188,7

– المقاييس الإحصائية الوصفية لمقدار قوة القص المطبقة على الأسنان الخاضعة للدراسة في مجموعات البحث

تم قياس حمولة فشل الارتباط بالنيوتن(وتم حساب متانة الارتباط)بالكغ ( )و(بالميغا باسكال / مم^2 سن من أسنان عينة الارتباط وكانت نتائج التحليل كما يلي :

يبين الجدول رقم (2) المقاييس الإحصائية الوصفية لمقدار قوة القص المطبقة على الأسنان الخاضعة للدراسة والذي يبين عدد الأسنان في كل مجموعة من مجموعات الدراسة وهي (G1–G2–G3–G4) كما يبين الجدول قيمة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري وأكبر قيمة وأدنى قيمة لمقدار قوة القص في كل مجموعة من الأسنان، أما الشكل رقم (8) فيوضح المتوسطات الحسابية لمقدار قوة القص في كل مجموعة من مجموعات البحث الأربعة

الجدول رقم (2) : المقاييس الإحصائية الوصفية لمقدار قوة القص في مجموعات الدراسة

نوع الشق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	أصغر قيمة	أكبر قيمة
G1	10	328.70	164.39	73.52	172.6	593.0
G2	10	482.42	147.11	65.79	313.6	719.0
G3	10	442.76	147.79	66.09	233.0	592.0
G4	10	540.74	122.60	54.83	379.2	674.0

B – الدراسة الإحصائية التحليلية لمقدار قوة القص:

1– المقارنة ما بين مجموعات البحث :

يبين الجدول رقم (3) نتائج استخدام اختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه One way ANOVA لمقدار قوة القص في مجموعات البحث وهي (G1–G2–G3–G4) حيث يشمل الجدول قيمة مجموع المربعات لقيم المتغير ودرجة الحرية الإحصائية وقيمة مستوى الدلالة P–value الناتجة عن استخدام اختبار تحليل التباين وحيد الاتجاه One way ANOVA في البرنامج الإحصائي SPSS 20 وهو أحد الاختبارات الإحصائية المعلمية والتي تستخدم من أجل التحليل الإحصائي للمتغيرات المستمرة التي تخضع للتوزيع الطبيعي، وذلك بهدف مقارنة متوسطات المتغير المدروس ما بين مجموعات البحث فيما بينها.

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

الإحصائيات	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	Fقيمة	P–value	التفسير
بين المجموعات	227723	7	32531	0.84	0.562	لا توجد فروق دالة إحصائياً
ضمن المجموعات	1232528	32	38516			
الإجمالي	1460251	39				

نلاحظ في الجدول والمخطط أعلاه أن الفشل بالارتباط حدث في جميع الضواحك المدروسة في عينة دراسة قوة القص ، وحسب قيمة مستوى الدلالة تبين أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات نموذج الفشل الحاصل بين وجوه الكمبوزت المباشرة وغير المباشرة التي تعرضت للتبييض المنزلي قبل انجاز الوجه التجميلي وبعد انجازه

المناقشة :

تؤدي قوة الارتباط دوراً في تحديد النجاح السريري للترميمات السنية ، إذ يستخدم اختبار قوة القص بشكل روتيني لتقييم خصائص الالتصاق للمواد الترميمية المرتبطة بالبنية السنية ، وبالرغم من أن قيم اختبار قوة القص تحت التحميل الثابت قد لا تعكس الظروف الفموية ، إلا أن هذه القيم مفيدة في مقارنة أداء المواد مخبرياً وقد تكون مؤشراً مفيداً للأداء السريري((Ilday and Seven. 2011)

تم التركيز في هذه الدراسة على تحري تأثير التبييض المنزلي (بتركيز 10% من بيروكسيد الكربامايد)على ارتباط الوجوه المباشرة وغير المباشرة من خلال دراسة اختبار مقاومة قوة القص عند تطبيق التبييض قبل انجاز الوجه التجميلي وبعد إنجازه

حيث أظهرت الدراسة الإحصائية عدم وجود فروق جوهرية في مقاومة قوة القص عند تطبيق التبييض المنزلي قبل انجاز الوجه التجميلي وبعد إنجازه

اتفقت نتائج دراستنا مع دراسة josey et al.1996 الذين وجدوا عدم وجود فروق جوهرية بين الميناء المبيضة والغير مبيضة عند تطبيق اختبار قوة القص على ترميمات الراتنج المركب، على الرغم من تأثر سطح الميناء بالتبييض عند فحصه تحت المجهر الماسح الالكتروني

اتفقت دراستنا مع دراسة Roberta Tarkany Basting عام ال2004 حيث تم اجراء اختبارقوة القص لمعرفة قوة الارتباط بين الراتنج المركب والميناء المبيضة بتراكيز مختلفة من كربامايد البيروكساید وقد أظهروا عدم وجود فروق جوهرية بين العينات المدروسة عند اجراء اختبارات القص عليها مهما كان تركيز المادة المستخدمة بالتبييض

اتفقنا مع دراسة ديب 2016 حيث تم اجراء اختبارات القص على الوجوه التجميلية المباشرة المطبقة على أسنان مبيضة وأثبتت عدم وجود فروق جوهرية بين العينات المدروسة

اختلفنا في دراستنا مع الدارسة التي قام بها Ben–Amar وزملاؤه 1995 الذين أكدوا أن التبييض باستخدام كارباماید بيروكساید تركيز 10% أثر على قوة ارتباط الكمبوزت بالميناء

واختلفنا أيضاً مع الدراسة التي قدمها Cacciafestaوزملاؤه 2006الذين أكدوا أن التبييض باستخدام فوق أكسيد الهيدروجين قبل إجراء الوجه سوف يعمل على إنقاص قوة ارتباط الكمبوزت بالميناء .

وكذلك اختلفنا مع الدراسة التي قام بها BULUT H وزملاؤه 2006الذين أكدوا أن التبييض باستخدام10% كارباماید بيروكساید مباشرة بعد تطبيق حشوة الكمبوزت ينقص من قوة ارتباط الكمبوزت بالميناء .

وكذلك نختلف مع Garcia–Godoy وزملاؤه 1993 الذين أكدوا أن قوة ارتباط الكمبوزت بالميناء تنقص عند إجراء التبييض لاحقا بعد تطبيق الترميمات.

نختلف مع الدراسة التي قدمها TURKUM Mوزملاؤه عام 2004الذين أكدوا أن قوة ارتباط الكمبوزت مع الميناء انخفضت عند تطبيق الحشوة مباشرة بعد إجراء التبييض باستخدام تراكيز(16.22. 10) %من الكاربامید بيروكساید. .

الاستنتاجات والتوصيات:

نستنتج أن التبييض المنزلي للوجوه المباشرة أو غير المباشرة باستخدام بيروكسيد الكربامید 10 % لايؤثر على قوة ارتباط الوجه سواء كان التبييض قبل انجاز الوجه التجميلي أو بعده

نوصي باجراء مزيد من الدراسات باستخدام تراكيز مرتفعة من مادة التبييض المنزلي أو باستخدام التبييض ضمن العيادة مع أو بدون التنشيط الضوئي

نوصي باجراء مزيد من الدراسات باستخدام اختبارات ميكانيكية أخرى كالشد والقساوة لدراسة تأثير مادة التبييض على الوجوه المباشرة وغير المباشرة

نوصي باجراء دراسات لتحري سلامة السطح تحت المجهر الالكتروني بعد تعريض الوجوه لتراكيز مختلفة من مادة التبييض لما له من تأثير في الاستقرار اللوني للوجه

نقترح اجراء دراسة لتقييم تأثير مشاركة التبييض المنزلي مع التبييض داخل العيادة على سطح الميناء والعاج وتأثيرها على الارتباط

نقترح إبلاء موضوع التبييض المزيد من الدراسة فيما يتعلق بتأثيراته المختلفة على كافة خواص الوجوه التجميلية إضافة إلى تأثيرات مواد التبييض على النسج السنية الصلبة

المراجع :

1- Attin t, Buchalla w, Trett A:Tooth brushing abrasion of poly-acid modified composite in neutral acidic buffer solutions. J Prosthet Dent. 80(2):148-150,1998

.2-Alireza Sadr, Omri Margalit, Alexander Palander, Junji Tagami. (2023). Bulk Fill Composites: Adhesion and Interfacial Adaptation. Springer, Cham., 36: 25-37. 6

.23-A. Tezvergil, L.V.J. Lassila, P.K. Vallittu. (2005). The shear bond strength of bidirectional and random-oriented fibre-reinforced composite to tooth structure. Journal of Dentistry, 33: 509-516.

4-Albers H., Tooth Colored Restoratives: Principles and Techniques, 8th end, BC Deaker Inc,2002, 80-120

.5-Alireza Sadr, Omri Margalit, Alexander Palander, Junji Tagami. (2023). Bulk Fill Composites: Adhesion and Interfacial Adaptation. Springer, Cham., 36: 25-37.

6-Abdulrahman MS. Evaluation of the Sealing Ability of Direct versus Direct-Indirect Veneer Techniques: An In Vitro Study.Biomed Res Int. 2021 Dec 30;2021:1118728. doi: 10.1155/2021/1118728. eCollection 2021.

7-Araujo E, Perdigão J. Anterior Veneer Restorations - An Evidence-based Minimal-Intervention Perspective.J Adhes Dent. 2021 Apr 7;23(2):91-110. doi: 10.3290/j.jad.b1079529.

8- Ben-Amar A,Liberman R, Bernstein Y:Effect of mouth guard bleaching on enamel surface : Am J Dent. 1995 Feb;8(1):29-32

9-Bishara SE, Oonsombat C, Soliman MM,Ajlouni R,Laffoon JF:The effect of tooth bleaching on the shear bond strength of orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005 Dec;128(6):755-60.

10-BOWEN RL. (1956) Use of epoxy resins in restorative materials. J Dent Res 35: 360-

11-Bora k., Funda Y.,Mahir G, Direct Composite Laminate Veneers: Three Case Reports, Journal of Dent Research /Clinical Dental Prospects,2013,7(2):105-111.

12-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 Feb;129(2):266-72

13-Buonocore MG : A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 34:849-853,1955 .

14-Cacciafesta V,Sfondrini MF, Stifanelli P,Scribante A,Klersy : CThe effect of bleaching on shear bond strength of brackets bonded with a resin-modified glass ionomer Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006 Jul;130(1):83-7

15-Cavalli V, Reis AF,Giannini M,Ambrosano GM :The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. Oper Dent. 2001 NovDec;26(6):597-602

-916- Carvalho RM., Garcia FC., de Silva SM., Adhesive-Composite Incompatibility, part II. Journal of Esthetic Restoration Dentistry,2005, 17:191–195

-17-Ferracane J., Resin composite—State of the art, Dental Materials, 2011,27(3):29–38

18-Feinman R, Goldstein r, Garber D : Bleaching teeth . Quintessence Int 1987;:100. 19--Garcia-Godoy F, Dodge WW, Donohue M,O'Quinn JA:Composite resin bond strength after enamel bleaching: Oper Dent. 1993 Jul-Aug;18(4):144-7.
20-Friedman MJ. Commentary. Survival rates for porcelain laminate veneers with special reference to the effect of preparation in dentin: a literature review. J Esthet Restor Dent. 2012;24(4):266-267.
21-Fahl N Jr, Ritter AV. Composite Veneers: the Direct-Indirect Technique. Chicago, IL: Quintessence Publishing Co; 2020.
22-Greenwall Linda: Bleaching technique in restorative dentistry . 2001 ; 1-48
23-Goldstein RE: In-office Bleaching-where we came from , where we are today. JADA.128:11-15.1997.
24-Haywood Van B, Heymann Herald O : Nightguard Vital Bleaching Quintessence International 1989 ; 20 : 173-176 .
25-Haller B., Recent Developments in Dentin Bonding, American Journal of Dentistry, 2000, 13, 44-50
26-Josey AL, Meyers IA,Romaniuk K,Symons AL:The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. J Oral Rehabil. 1996 Apr;23(4):244-50.
-027-Kenneth A. King, Llewellyn P, Quick and Easy: Indirect Fabrication of Composite Veneers, Journal of the Tennessee Dental Association,2021, 90:
28-Kugel G, Kastali S. Tooth-whitening efficacy and safety: a randomized and controlled clinical trial. Compend Contin Educ Dent Suppl 2000;(29):S16-21
29-Lewis SB van der Vyver PJ, Marais JT.The effect of bleaching agent on composite/enamel bonding.J Dent Assoc S Afr. 1997 Oct;52(10):601-3 .
30- Lundin S A. Studies on posterior composite resins with special reference to class 2 restoration. Swedish Dent J Supplements 1990; 73:1.
.31-Mitchel Ch, Dental Materials in Operative Dentistry, Quintessences Puplishing ,London, 2008, 1-21
32-Michael R., Sesemann, Direct Composite: An Everyday Standard in Cosmetic Dentistry, DE Magazine, 2015, 105:6
33-Mokhlis GR , Matis BA , Cochran MA . Aclinical evaluation of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening agents during daytime use . Horizontal AM Dent assoc 2000 ; 31 : 50-77
34-Moraes R., Gonçalves LS., Lancellotti S, Consani L., Correr-Sobrinho MA., Nanohybrid Resin Composites: Nanofiller Loaded Materials or Traditional Microhybrid Resins, Operative Dentistry, 2009, 34(5), 551-557.
35-Ritter AV, Sulaiman TA, Altitinchi A, Baratto F, Gonzaga CC, Correr GM. Effect of tribochemical coating on composite repair strength. Oper Dent. 2020;45(6):E334-E342.
36-Shinohara MS, Peris AR,Rodrigues JA, Pimenta LA,Ambrosano GM : The effect of nonvital bleaching on the shear bond strength of composite resin using three adhesive systems J Adhes Dent. 2004 utumn;6(3):205-9.
37-Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ : Oral fluid contamination of etched enamel surfaces : an SEM study . J Am Dent Assoc 1985; 110:329-32 .
38-Spyrides GM, Perdigao J,Pagani C, Araujo MA, Spyrides SM :Effect of whitening agents on dentin bonding J Esthet Dent. 2000;12(5):264-70
39-Stokes AN,Hood JA,Dhariwal D, Patel K :Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds Quintessence Int. 1992 Nov;23(11):769-71
40-Sturdent C M. the art andcience of operative dentistry Mosby , Year book , Inc. (3rd Ed) 1995; PP 586-626; 252-263.

41-Tam L.E. Noroozi. Effects of Direct and Indirect Bleach on Dentin Fracture Toughness. J dental research .2007

42-Teixeira EC : Effect of nonvital tooth bleaching on resin/enamel shear bond strength . J Adhes Dent. 2002 Winter;4(4):317-22

43-Turkun M,Kaya AD : Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel J Oral Rehabil. 2004 Dec;31(12):1184-91