دراسة مخبرية لمقارنة تأثير مادتي اسكوربات الصوديوم والشاي الأخضر على قوة ارتباط الكومبوزيت مع الميناء بعد إجراء التبييض وذلك باستخدام جيلين من المواد الرابطة

طالب الدراسات العليا: مارينا نجار

كلية: طب الأسنان– جامعة: تشرين

الدكتور المشرف: منذر حداد

الملخص

الهدف من هذا البحث :

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير مادتي اسكوربات الصوديوم ومستخلص الشاي الأخضر على قوة ارتباط الكومبوزيت بالميناء التي تم تبييضها باستخدام الجيلين الخامس والسابع من المواد الرابطة.

المواد والطرائق :

تم قص جذور 60 ضاحك علوي عند الملتقى المينائي الملاطي بواسطة قرص ماسي قسمت عشوائيا إلى ثلاث مجموعات ثم قمنا بصب التيجان (السطح الشفوي إلى الأعلى) في اكريل بارد ذاتي التصلب ضمن قالب مفتوح من الجهتين تم غمره بالاكريل، تم تقسيم العينة بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات على النحو التالي: المجموعة الأولى (20): تم التبييض باستخدام 40 % بيروكسيد الهيدروجين، دون استخدام مضادات الأكسدة. المجموعة الثانية (20): تم التبييض متبوعًا باستخدام أسكوربات الصوديوم بنسبة 10 %؛ المجموعة الثالثة (20): تم التبييض متبوعًا باستخدام مستخلص الشاي الأخضر بنسبة 10 %.

تم تقسيم المجموعات الثلاث إلى قسمين كل قسم يحوي عشرة أسنان اعتمادًا على نظام الالصاق المستخدم من أجل ربط الكومبوزيت بأسطح الميناء. القسم الأول: المادة

الرابطة من الجيل الخامس والقسم الثاني: لمادة الرابطة من الجيل السابع. تم اختبار قوة القص للعينات باستخدام آلة الاختبارات العامة

النتائج :

لوحظ أن قيم مقاومة قوة القص أعلى بشكل ملحوظ في الأسنان المعالجة بمستخلص الشاي الأخضر بنسبة 10 % مقارنة بالمجموعة التي لم يتم فيها استخدام مضادات الأكسدة. أيضاً، نتج عن استخدام المادة الرابطة من الجيل الخامس مقاومة لقوة القص أعلى بشكل ملحوظ مقارنة بالمادة الرابطة من الجيل السابع.

الاستنتاجات :

استخدام مستخلص الشاي الاخضر كمضاد للأكسدة بعد التبييض يحسن بشكل كبير من قوة ارتباط الكومبوزيت بالميناء بعد تبييضها. تعطي المادة الرابطة من الجيل الخامس مقاومة لقوى القص أعلى لارتباط الكومبوزيت بالميناء.

كلمات مفتاحية: مقاومة قوى القص، اسكوربات الصوديوم، مستخرج الشاي الأخضر، تبييض الأسنان.

An In vitro study to Comparison of the effect of Sodium Ascorbate and Green Tea on composite bonding strength to enamel after bleaching using tow generation bonding agents.

ABSTRACT

THE AIM OF THE STUDY

To evaluate the effect of Sodium Ascorbate and Green Tea Extract on the bond strength of composite resin to bleached enamel using 5th and 7th generations of bonding agents.

MATERIALS AND METHODS

Sixty upper premolars roots were cuted at the enamel- cementum junction using a diamond disk, the crowns were embedded in self-curing resin (The labial surfaces were headed up) by placing a mold that was open on both ends and filling the mold with the mixed resin, Specimen were randomly assigned to three groups as follows:

Group I (n=20): bleaching with %40 hydrogen peroxide gel, without the use of an antioxidant;

Group II (n=20): bleaching followed by the use of 10% sodium ascorbate;

Group III (n=20): bleaching followed by the use of 10% Green Tea Extract.

All three groups were further subdivided into two sections of ten teeth each depending on the adhesive system used in order to bond the resin composite to enamel surfaces. Section one: 5th generation bonding agent and section two: 7th generation bonding agent. Shear bond strength of the specimens was tested under universal testing machine

Results

The shear bond strength values were observed to be significantly higher in teeth treated with 10% Green Tea Extract as compared to the group in which no antioxidant was used. Also, bonding with 5th generation bonding agent resulted in significantly higher shear bond .strength when compared to the 7th generation bonding agent

Conclusion

The use of Green Tea Extract as an antioxidant after bleaching significantly improves the bond strength of composite resin to bleached enamel. 5th generation bonding agents have higher shear bond strength of composite resin to enamel

KEYWORDS: Shear Bond Strength, Sodium Ascorbate, Green Tea Extract, Tooth Bleaching

المقدمة Introduction

يعد تبييض الأسنان الحية إجراء آمناً ومرغوباً به لإزالة حقيقية لتصبغات الأسنان، وفي بعض الاحيان، قد لا يكون التبييض وحده كافياً لتحقيق المتطلبات الجمالية، ولذلك قد نحتاج إلى إجراءات أخرى؛ مثل تطبيق بعض الترميمات أو وجوه الكومبوزيت أو الوجوه الخزفية غير المباشرة وما إلى ذلك.

أظهرت الأدبيات السابقة أن قوة المادة الرابطة للترميمات المرتبطة بالميناء والعاج قد انخفضت فوراً بعد التبييض [1]. واحدة من الآليات المقترحة في الأدبيات قد تفسر هذا الانخفاض في قوة المادة الرابطة، وهي وجود طبقة من الأوكسجين الحر تثبط بلمرة الجذور الحرة [2، 3]. اقترحت الدراسات السابقة فترة انتظار تتراوح بين 24 ساعة إلى 3 أسابيع قبل تطبيق الترميم لاستعادة قوة المادة الرابطة [1، 4]، قد لا تكون فترة الانتظار ممكنة في الحالات التي تكون فيها المتطلبات الجمالية أمراً مستعجلاً، مثل إغلاق الدياستيما بعد التبييض [5، 6].

اقتُرحت طرق مختلفة لتجنب المشاكل السريرية الناتجة من ضعف قوة المادة الرابطة بعد التبييض؛ مثل [7]:

- إزالة الطبقة السطحية من الميناء.
- تطبيق الكحول على الأسنان بعد تبييضها حيث يقلل من الماء المتبقي ويتفاعل مع الأوكسجين الحر.
- استخدام أنظمة الربط التي تحتوي على المذيبات العضوية.
- استخدام مواد مضادة للأكسدة يمكنها عكس الانخفاض في قوة المادة الرابطة وذلك بعد تبييض الأسنان مباشرة.

من بين كل هذه الطرق، أظهر تطبيق مضادات الأكسدة باستخدام مادة اسكوربات الصوديوم تحسناً فورياً في قيم قوة المادة الرابطة، بينما أظهرت باقي الطرق نتائج متضاربة في استعادة قوة المادة الرابطة حيث يعد حمض الأسكوربيك وأملاح الصوديوم من مضادات الأكسدة القوية بسبب قدرتها على إخماد الجذور الحرة المتفاعلة في النظام البيولوجي [8، 9]. مع ذلك، كانت مادة أسكوربات الصوديوم غير فعالة بشكل كامل في عكس الانخفاض في قوة ارتباط الكومبوزيت.

وفي السعي للبحث عن مضادات أكسدة فعالة وآمنة، تم استخدام مضادات أكسدة طبيعية في الأبحاث الطبية لقدرتها المضادة للأكسدة القوية؛ مثل: الشاي الأخضر، حيث أظهرت بعض الدراسات أن تطبيق الشاي الأخضر على الميناء بعد تبييضها ببيروكسيد الهيدروجين قد زاد من قوة المادة الرابطة للكومبوزيت [10].

بالنسبة للمواد الرابطة، هناك نظامان شائعا الاستخدام؛ هما:

1. الخامس "Total etch– etch and rinse" الذي توجد فيه خطوة تخريش منفصلة تحتوي على 37 % من حمض الفوسفوريك يليها الغسل بالماء ثم تطبيق المبدئ/مكيف.
2. الجيل السابع "self–etch" أو التخريش الذاتي: يتم تحقيق الترابط من خلال تطبيق محلول واحد يحتوي على مونومير حامضي يقوم بالتخريش والبلمرة في نفس الوقت [11].

حتى الآن، لا يوجد دعم مثبت بالدليل حول أفضلية النظام ذاتي التخريش "self etch" أو نظام الإلصاق "Total etch" عند استخدام ترميمات الكمبوزيت بعد التبييض، ولذلك تناولت هذه الدراسة موضوع التغيرات في قوة ارتباط الكومبوزيت بالميناء بعد تبييضها وتأثير المواد المضادة للأكسدة على قوة المادة الرابطة للكومبوزيت.

مواد وطرائق العمل Materials and Methods

4-1. عينة البحث

تتألف العينة المدروسة من 60 سناً بشرياً دائماً (ضاحك علوي أول أو ثاني) تتحقق فيها الشروط التالية:

- الأسنان بدون أعراض أو علامات لتصدع أو كسر أو نقص تمعدن أو نقص تكلس وخالية من النخور.
- لم تخضع لأي معالجة لبية سابقة.

تم تنظيفها من النسج الرخوة بمشرط جراحي ومقالح حول سنية، ثم غُسلت بالماء وحفظت في الماء المقطر.

الشكل .1—Error! No text of specified style in document. عينة الدراسة.

قسمت العينة إلى ثلاث مجموعات كل منها مؤلفة من 20 سن، وكل مجموعة قسمت لقسمين متساويين (10 أسنان) حسب مايلي:

1. المجموعة الأولى: تم تبييضها دون تطبيق مواد مضادة للأكسدة، وقسمت إلى:
   - القسم الأول: 10 أسنان استخدم معها الجيل الخامس فوراً بعد التبييض ثم تم ترميمها.
   - القسم الثاني: 10 أسنان استخدم معها الجيل السابع فوراً بعد التبييض ثم تم ترميمها.
2. المجموعة الثانية: تم تبيضها ثم تطبيق اسكوربات الصوديوم، وقسمت لقسمين:
   - القسم الأول: 10 أسنان استخدم معها الجيل الخامس فوراً بعد التبييض ثم تم ترميمها.
   - القسم الثاني: 10 أسنان استخدم معها الجيل السابع فوراً بعد التبييض ثم تم ترميمها.

3. المجموعة الثالثة: تم تبيضها ثم تطبيق الشاي الأخضر وقسمت لقسمين:

❖ القسم الأول: 10 أسنان استخدم معها الجيل الخامس فوراً بعد التبييض ثم تم ترميمها.

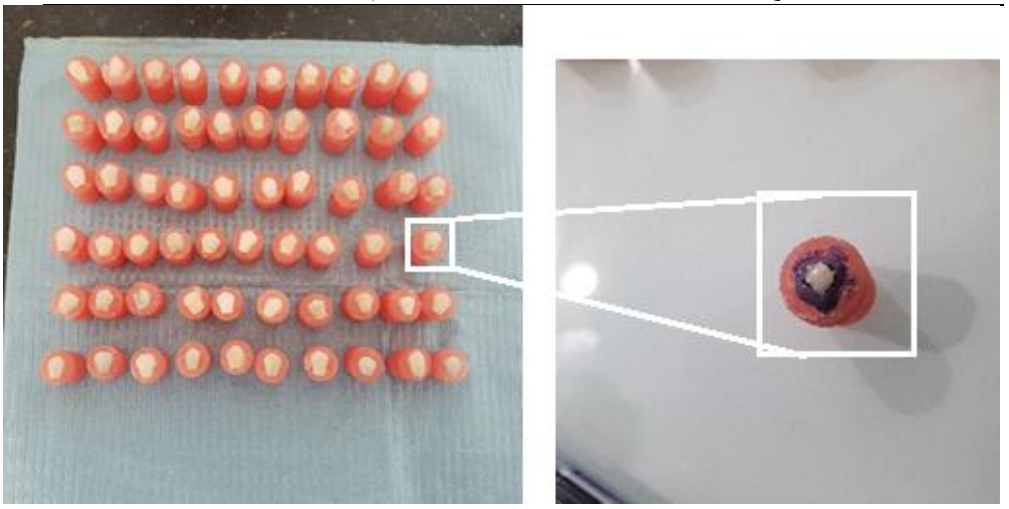
القسم الثاني: 10 أسنان استخدم معها الجيل السابع فوراً بعد التبييض ثم تم ترميمها.

. طريقة العمل :

تحضير العينة :

بعد الحصول على العينة المطلوبة، تم قص جذور الأسنان عند الملتقى الميناني الملاطي بواسطة قرص ماسي بسرعة منخفضة وبتبريد مائي غزير، ثم قمنا بصب التيجان واحداً تلو الآخر في قالب بلاستيكي يحوي اكريل بارد ذاتي التصلب، بحيث يكون السطح الشفوي إلى الأعلى، وتم تنظيف السطح الشفوي بواسطة ورق الكاربيد ثم تم إنشاء منطقة موحدة بأبعاد 5 ملم^2 في الميناء في الثلث المتوسط من خلال تغطية المناطق المجاورة بطلاء الأظافر.

الشكل .2—Error! No text of specified style in document. العينة بعد القص.



الشكل .3—Error! No text of specified style in document. العينة بعد صبها بقوالب الاكريل (المنطقة الموحدة بأبعاد 5 ملم2).

التبييّض:

تمّ إجراء التبييّض للأسنان باستخدام بيروكسايد الهيدروجين 40 % OPALESCENE، حسب تعليمات الشركة المصنعة، حيث قمنا بوضع المادة على المنطقة الموحدة للعينة بثخانة 0.5–1 ملم تقريباً بواسطة رأس تيوب التبييّض ولمدة 20 دقيقة، وبعدها تم غسل الأسنان بالماء المقطر.

الشكل .4—Error! No text of specified style in document. تبييض العينة.

مراحل العمل لكل مجموعة

تم صنع ثقب قطره 3 ملم في شريط لاصق وكيف بإحكام فوق الجزء المسطح من السطح الشفوي لكل سن من العينة.

المجموعة الأولى

- القسم الأول:

تم تخريش الجزء المحدد باللاصق بحمض الفوسفور 37 % لمدة 30 ثانية وغسل بالماء لمدة 20 ثانية وجفف لمدة 5 ثوان، ثم طبقنا الالصاق من الجيل الخامس على هذا الجزء بفرشه لمدة 30 ثانية وجففنا بلطف لمدة 5 ثوان، وتم التصليب لمدة 20 ثانية حسب تعليمات الشركة المصنعة. بعد ذلك، تم وضع فوق ثقب الشريط أنبوب من البلاستيك قطر2 ملم وارتفاعه 3 ملم، ثم طبقنا الكومبوزيت بدرجة A1 في الأنبوب بدفعتين والتصليب لمدة 20 ثانية حسب تعليمات الشركة المصنعة.

- القسم الثاني:

تم تطبيق الالصاق ذاتي التخريش من الجيل السابع على الجزء المحدد باللاصق بفرشه لمدة 15 ثانية ثم جفف بالهواء برفق لمدة 5 ثوانٍ، ثم تم التصليب لمدة 20 ثانية حسب تعليمات الشركة المصنعة وتابعنا الترميم كما فعلنا في القسم الأول.

المجموعة الثانية

بعد التبييض، تم تطبيق اسكوربات الصوديوم 10% (10غ بودرة من المادة تم حلها في 100 مل من الماء المعقم) كمحلول ارواء لمدة 10 دقائق بمعدل تدفق 1 ملم/دقيقة، حيث تأتي المادة على شكل حبوب تم طحنها بواسطة مطحنة كهربائية للحصول على البودرة، ثم غسلنا السن بالماء لمدة 30 ثانية وجففنا.

- القسم الأول

تابعنا إجراءات التخريش والالصاق والترميم كما في القسم الأول من المجموعة الأولى.

- القسم الثاني

تابعنا إجراءات الالصاق ذاتي التخريش والترميم كما في القسم الثاني من المجموعة الأولى.

المجموعة الثالثة

بعد التبييض، تم تطبيق الشاي الأخضر 10% (10غ بودرة من المادة تم حلها في 100 مل من الماء المعقم) كمحلول ارواء لمدة 10 دقائق بمعدل تدفق 1 ملم/دقيقة، حيث تأتي المادة على شكل كبسولات تم تفريغها من محتواها من البودرة ثم غسلنا السن بالماء لمدة 30 ثانية وجففنا.

- القسم الأول

تابعنا إجراءات التخريش والالصاق والترميم كما في القسم الأول من المجموعة الأولى.

- القسم الثاني

تابعنا إجراءات الالصاق ذاتي التخريش والترميم كما في القسم الثاني من المجموعة الأولى.

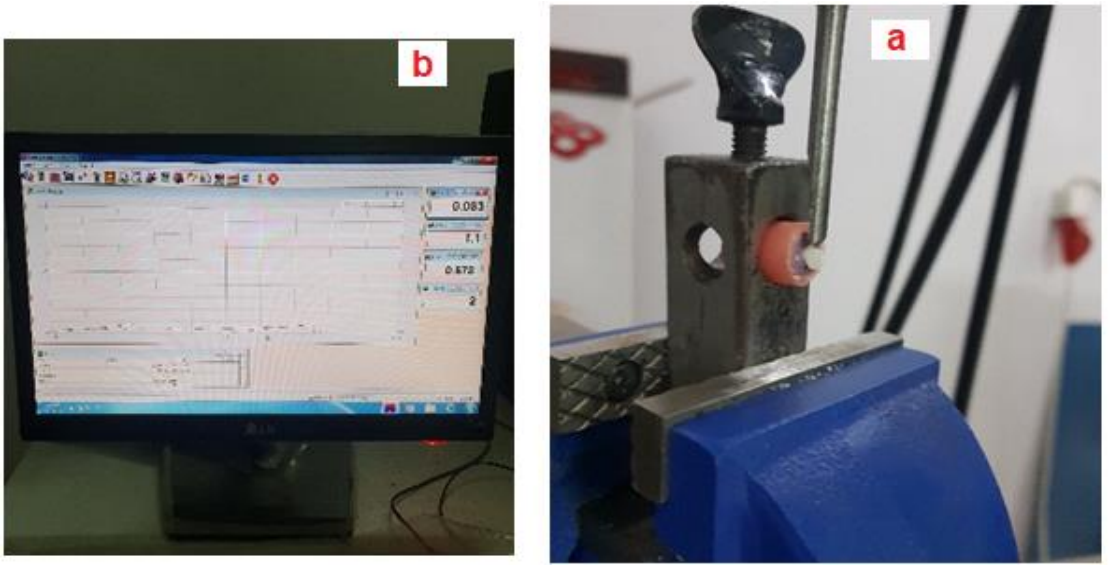
✓ ثم تم حفظ جميع العينات في ماء معقم لمدة 24 ساعة.

الشكل .5—Error! No text of specified style in document. (a) أنبوب البلاستيك (b) ثقب قطره 3ملم في شريط لاصق (c) معيار الماء المستخدم (d) حبوب اسكوربات الصوديوم قبل طحنها (e) مقدار البودرة من اسكوربات الصوديوم لحل المادة المضادة للأكسدة (f) كبسولات الشاي الأخضر قبل تفريغها (g) مقدار البودرة من الشاي الأخضر (h) محلول الارواء بمعدل تدفق 1ملم/دقيقة.

اختبار قوى القص Shear strength test

تم استخدام جهاز اختبار قوى القص IBMU4-1000 الموجود في كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية في جامعة تشرين، حيث قمنا بتطبيق قوى قص موازية للسطح الدهليزي لكل عينة وبشكل متتابع بالنسبة لكل المجموعات، حيث تم تثبيت القالب الاكريلي ضمن قاعدة الجهاز التي صُممت خصيصاً لهذه التجربة بحيث يطبق رأس الجهاز قوى قص عمودية على منطقة ارتباط الترميم بالسطح الدهليزي للسن (وبشكل مواز للسطح الدهليزي) بسرعة 15 ملم/د.

في لحظة نزع الترميم وانفصاله، تتوقف حركة رأس الجهاز ويتوقف تطبيق القوة بشكل تلقائي ويسجل الجهاز أعلى قوة تم تطبيقها على شاشة القراءة، وتكون مقدرة بالكيلو نيوتن وتم تحويلها إلى النيوتن بضربها ب 1000.



الشكل .6—Error! No text of specified style in document. (a) جهة تطبيق قوة القص من رأس الجهاز (b) شاشة القراءة الالكترونية.

النتائج Results

5-1. تأثير المادة المضادة للأكسدة وجيل المادة الرابطة على مقاومة قوى القص

كانت جميع بيانات مجموعات الدراسة ذات توزع طبيعي حسب اختبار Shapiro-Wilk ($p > 0.05$) كما يبين الجدول (5-1)، علماً أن القيم المذكورة هي المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري ما لم يذكر سوى ذلك.

الجدول 1—Error! No text of specified style in document. نتائج اختبار Shapiro-Wilk لتحديد طبيعة توزع البيانات.

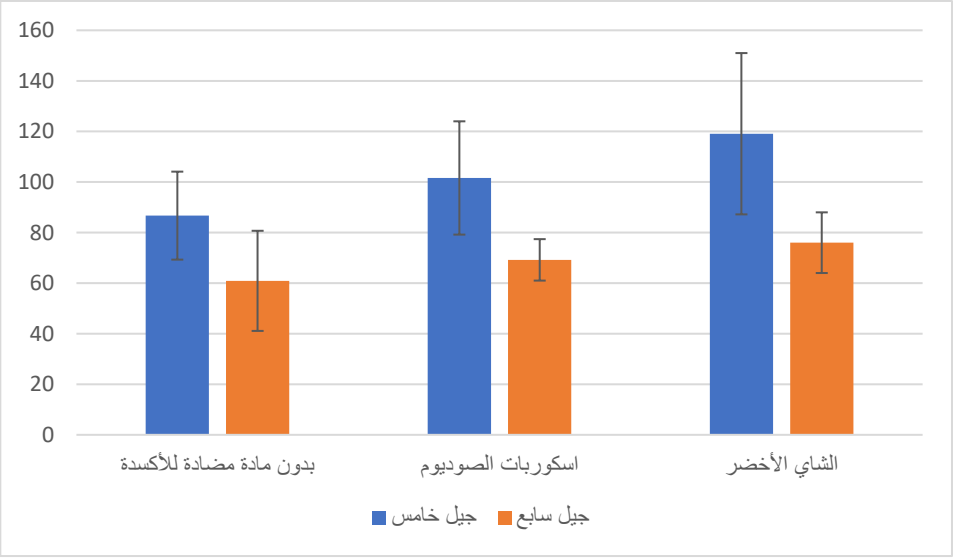
المادة المضادة للأكسدة	جيل المادة الرابطة	قيمة الاختبار	درجات الحرية	قيمة P
بدون	الخامس	0.928	10	0.426
	السابع	0.924	10	0.388
اسكوربات الصوديوم	الخامس	0.865	10	0.089
	السابع	0.945	10	0.608
الشاي الأخضر	الخامس	0.962	10	0.810
	السابع	0.878	10	0.125

بلغت مقاومة قوى القص عند عدم استخدام مادة مضادة للأكسدة مع المادة الرابطة من الجيل الخامس 86.7 ± 17.4 نيوتن ومع المادة الرابطة من الجيل السابع 60.9 ± 19.8 نيوتن، وعند استخدام اسكوربات الصوديوم مع المادة الرابطة من الجيل الخامس 101.6 ± 22.4 نيوتن ومع المادة الرابطة من الجيل السابع 69.2 ± 8.2 نيوتن، وعند استخدام الشاي الأخضر مع المادة الرابطة من الجيل الخامس 119.1 ± 31.9 نيوتن ومع المادة الرابطة من الجيل السابع 76 ± 12 نيوتن، الجدول (5-2).

الجدول 2—Error! No text of specified style in document. الإحصاء الوصفي لمقاومة قوى القص حسب المادة المضادة للأكسدة وجيل المادة الرابطة.

المادة المضادة للأكسدة	جيل المادة الرابطة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	مجال الثقة 95% للمتوسط	
						الحد الأدنى	الحد الأعلى
بدون	الخامس	86.7	17.4	60	111	74.2	99.2
	السابع	60.9	19.8	37	95	46.7	75.1
اسكوربات الصوديوم	الخامس	101.6	22.4	65	125	85.6	117.6
	السابع	69.2	8.2	57	81	63.3	75.1
الشاي الأخضر	الخامس	119.1	31.9	67	186	96.2	142
	السابع	76	12	57	93	67.4	84.6

ويلخص المخطط الموضح في الشكل (5-1) الإحصاءات الوصفية الخاصة بمقاومة قوى القص وتأثير المادة المضادة للأكسدة وجيل المادة الرابطة على ذلك.



الشكل .Error! No text of specified style in document—7. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقاومة قوى القص حسب المادة المضادة للأكسدة وجيل المادة الرابطة.

التفاعل الثنائي (2-way interaction)

استُخدم اختبار تحليل التباين الثنائي (2-way ANOVA) لدراسة التفاعل الثنائي بين المادة المضادة للأكسدة وجيل المادة الرابطة على مقاومة قوى القص. ولم يظهر الاختبار الموضح في الجدول (5-3) وجود تفاعل ثنائي جوهري إحصائياً بين المادة المضادة للأكسدة وجيل المادة الرابطة ($p = 0.397$).

الجدول .Error! No text of specified style in document—3. اختبار تحليل التباين الثنائي لدراسة تأثير المادة المضادة للأكسدة وجيل المادة الرابطة على مقاومة قوى القص.

	F	p
المادة المضادة للأكسدة * جيل المادة الرابطة	0.940	0.397

3-5. التأثير الرئيسي (Main effect) للمادة المضادة للأكسدة

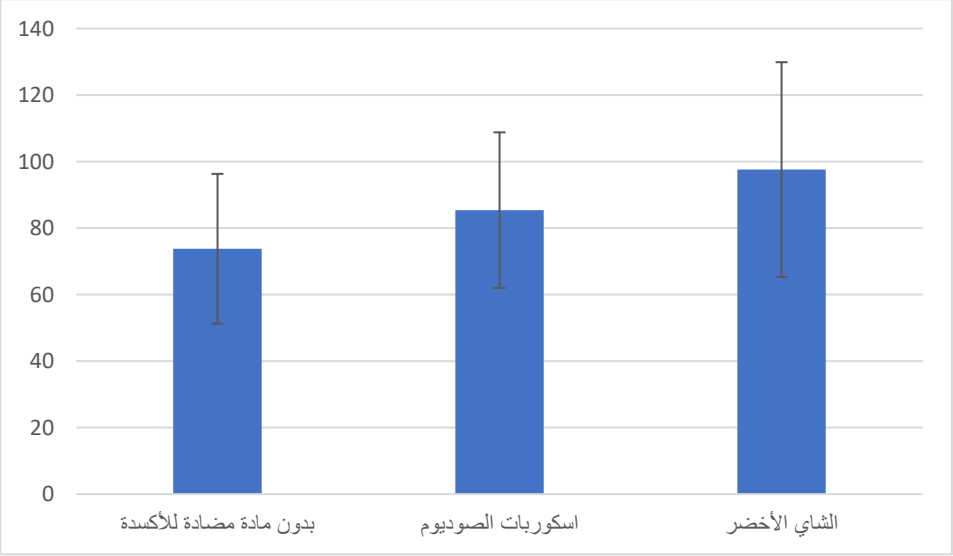
القيم المذكورة هي المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري ما لم يذكر سوى ذلك. بغض النظر عن جيل المادة الرابطة بلغت مقاومة قوى القص عند عدم استخدام مادة مضادة للأكسدة 73.8 ± 22.5 نيوتن، وعند استخدام اسكوربات الصوديوم 85.4 ± 23.4 نيوتن، وعند استخدام الشاي الأخضر 97.6 ± 32.3 نيوتن. وقد كان هناك فرق جوهري إحصائياً بين المجموعات ($p = 0.023$).

الجدول .Error! No text of specified style in document—4. الإحصاء الوصفي لمقاومة قوى القص حسب المادة المضادة للأكسدة.

المادة المضادة للأكسدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أدنى قيمة	أعلى قيمة	مجال الثقة 95% للمتوسط		P
					الحد الأدنى	الحد الأعلى	

بدون	73.8	22.5	37	111	63.3	84.3	0.023
اسكوربات الصوديوم	85.4	23.4	57	125	74.5	96.3	
الشاي الأخضر	97.6	32.3	57	186	82.4	112.7	

ويلخص المخطط الموضح في الشكل (5-2) اختلاف قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقاومة قوى القص بسبب تأثير المادة المضادة للأكسدة.



الشكل .8—Error! No text of specified style in document. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقاومة قوى القص حسب المادة المضادة للأكسدة.

أظهرت المقارنات الثنائية (الجدول 5-5) أن مقاومة قوى القص عند استخدام الشاي الأخضر كانت أكبر بفارق جوهري إحصائياً منها عند عدم استخدام مواد مضادة للأكسدة بمقدار 23.8 نيوتن ($p = 0.017$)، في حين لم يكن هناك فرق جوهري إحصائياً بين مجموعة اسكوربات الصوديوم وكلٍّ من المجموعة بدون مواد مضادة للأكسدة ($p = 0.353$) ومجموعة الشاي الأخضر ($p = 0.320$).

الجدول .Error! No text of specified style in document—5. المقارنات الثنائية لمقاومة قوى القص بين مجموعات المواد المضادة للأكسدة.

المادة المضادة للأكسدة		الفرق بين المتوسطين	P	مجال الثقة 95% لفرق المتوسطين	
				الحد الأدنى	الحد الأعلى
بدون	اسكوربات الصوديوم	−11.6	0.353	−31.7	8.5
	الشاي الأخضر	−23.8	0.017	−43.8	−3.7
اسكوربات الصوديوم	الشاي الأخضر	−12.2	0.320	−32.2	7.9

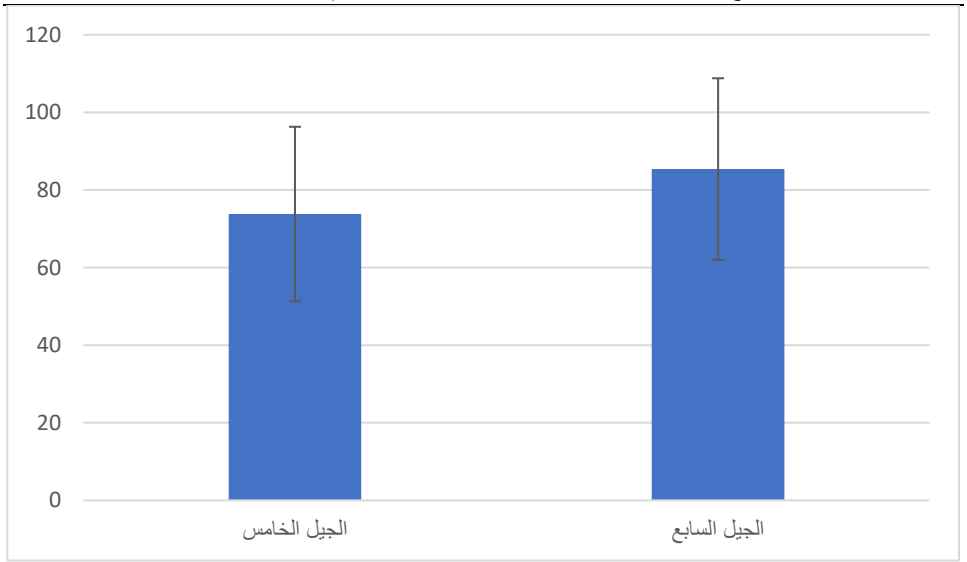
5−4. التأثير الرئيسي (Main effect) لجيل المادة الرابطة

القيم المذكورة هي المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري ما لم يذكر سوى ذلك. بغض النظر عن المادة المضادة للأكسدة كانت مقاومة قوى القص مع المادة الرابطة من الجيل الخامس 102.5 ± 27.4 نيوتن أكبر بشكل جوهري إحصائياً منها مع المادة الرابطة من الجيل السابع 68.7 ± 15.1 نيوتن بمقدار 33.7 ($p < 0.001$)، الجدول (5−6).

الجدول .Error! No text of specified style in document—6. التأثير الرئيسي لجيل المادة الرابطة

	الجيل الخامس	الجيل السابع	متوسط الفرق	p	مجال الثقة 95% للفرق	
					الأدنى	الأعلى
مقاومة قوى القص	102.5 ± 27.4	68.7 ± 15.1	33.7	0.000	22.4	45.2

يلخص المخطط الموضح في الشكل (5−3) اختلاف قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقاومة قوى القص بسبب تأثير جيل المادة الرابطة.



الشكل .9—Error! No text of specified style in document. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقاومة قوى القص حسب جيل المادة الرابطة.

5-5. التأثير الرئيسي البسيط (Simple main effect) لجيل المادة الرابطة

يبين الجدول (5-7) التأثير الرئيسي البسيط لجيل المادة الرابطة، علماً أن القيم المذكورة هي المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري ما لم يذكر سوى ذلك.

عند عدم استخدام مادة مضادة للأكسدة كانت مقاومة قوى القص مع المادة الرابطة من الجيل الخامس 86.7 ± 17.4 نيوتن أكبر بشكل جوهري إحصائياً منها مع المادة الرابطة من الجيل السابع 68.7 ± 15.1 نيوتن بمقدار 25.8 نيوتن ($p = 0.006$).

وعند استخدام اسكوربات الصوديوم كانت مقاومة قوى القص مع المادة الرابطة من الجيل الخامس 101.6 ± 22.4 نيوتن أكبر بشكل جوهري إحصائياً منها مع المادة الرابطة من الجيل السابع 69.2 ± 8.2 نيوتن بمقدار 32.4 نيوتن ($p < 0.001$).

وعند استخدام الشاي الأخضر كانت مقاومة قوى القص مع المادة الرابطة من الجيل الخامس 119.1 ± 31.9 نيوتن أكبر بشكل جوهري إحصائياً منها مع المادة الرابطة من الجيل السابع 76 ± 12 نيوتن بمقدار 43.1 نيوتن ($p = 0.001$).

الجدول .Error! No text of specified style in document—7. التأثير الرئيسي البسيط لجيل المادة الرابطة.

المادة المضادة للأكسدة	الجيل الخامس	الجيل السابع	متوسط الفرق	p	مجال الثقة 95% للفرق	
					الأدنى	الأعلى
بدون	17.4 ± 86.7	19.8 ± 60.9	25.8	.006	8.3	43.3
اسكوربات الصوديوم	22.4 ± 101.6	8.2 ± 69.2	32.4	.000	16.5	48.3
الشاي الأخضر	31.9 ± 119.1	12 ± 76	43.1	.001	20.4	65.8

المناقشة Discussion

لطالما كانت الابتسامة التجميلية من أهم ما يطلبه المريض في وقتنا الحالي، ولطالما تعددت الطرق للحصول عليها، إذ تبعت تلك الطرق العديد من النواحي السلبية بما فيها حساسية الأسنان، واستئصال اللب الجائر بغية تركيب تعويضات ثابتة تجميلية وغيرها. ويعد تبييّض الأسنان من أسرع الطرق في الحصول على الابتسامة الجميلة.

المشكلة التي تناولتها هذه الدراسة هي عدم إمكانية التطبيق الفوري لترميم الكومبوزيت على الميناء بعد تطبيق التبييض بسبب انخفاض قوة المادة الرابطة، أيضاً عدم وجود دعم مثبت بالدليل حول أفضلية النظام ذاتي التخريش أو نظام الإلصاق عند استخدام ترميمات الكمبوزيت بعد التبييض حتى الآن.

كثرت في الآونة الأخيرة الأبحاث التي تتناول مدة الانتظار بعد التبييّض من أجل الترميم، وقد أوصى أغلبها بفترة انتظار لمدة ثلاثة أسابيع [4] (Cavalli *et al.,* 2001). بالمقابل، تناولت بعض الأبحاث موضوع انخفاض قوة المادة الرابطة ولكن القليل منها بحث في أسباب هذه المشكلة [3].

أظهرت عدة أبحاث أن تطبيق مضادات الأكسدة باستخدام مادة اسكوربات الصوديوم يعطي تحسناً فورياً في قيم قوة المادة الرابطة، ومع ذلك كانت مادة أسكوربات الصوديوم غير فعالة بشكل كامل في عكس الانخفاض في قوة ارتباط الكومبوزيت. من هنا برزت أهمية هذا البحث في السعي للبحث عن مضادات أكسدة فعالة وآمنة، حيث تم استخدام

مستخرج الشاي الأخضر، وهو مضاد أكسدة طبيعي، لتقييم قدرته المضادة للأكسدة ومقارنتها بقدرة اسكوربات الصوديوم.

تناولت هذه الدراسة تقييم ومقارنة فعالية اسكوربات الصوديوم ومستخرج الشاي الأخضر على قوة ارتباط الكومبوزيت مع الميناء بعد إجراء التبييض وبدون فترة انتظار، وذلك باستخدام جيلين من المواد الرابطة (الخامس والسابع).

لأجل ذلك، تم استخدام مادتي اسكوربات الصوديوم ومستخرج الشاي الأخضر بتركيز 10% لمدة 10 دقائق بمعدل تدفق 1 ملم/دقيقة لكل منهما، وتمت المقارنة بين نتيجتي هاتين المجموعتين ومجموعة تم ترميمها فوراً بعد التبييض دون تطبيق مواد مضادة للأكسدة. تمت المقارنة أيضاً بين استخدام الجيل الخامس والجيل السابع من المواد الرابطة على الميناء، حيث قسمت كل مجموعة إلى قسمين، وذلك بغية تقييم المجموعة الأفضل من حيث قوة ارتباط الكومبوزيت مع الميناء عند تطبيق قوى قص، ومن بعدها معرفة أفضلية أحد الجيلين (الخامس والسابع) لاستخدامه بعد التبييض ضمن شروط هذه الدراسة في حال أعطت المادة نتائج إيجابية مرضية ومقبولة.

لدى دراسة النتائج التي تم الحصول عليها، ووفقاً للتحاليل الإحصائية المذكورة سابقاً في البحث، تم التوصل إلى ما يلي:

إن المجموعة الأولى (بدون تطبيق مواد مضادة للأكسدة) كان لها قيم قوة دنيا (أدى قيم بين المجموعات)، حيث لم يتم استخدام مضادات الأكسدة بعد التبييض. يتفق ذلك مع أبحاث عدة [12، 13، 14]، وبالتالي كانت الفجوة بين ارتباط سطح الميناء وسطح الكومبوزيت بالحد الأقصى.

وفقاً للدراسة الحالية، لوحظ انعكاس أفضل لقوة المادة الرابطة في مجموعة الشاي الأخضر والذي يتوافق مع نتائج Shashibhushan وزملائه (2015) [15]، كما تم العثور على نتائج مماثلة للشاي الأخضر بواسطة Ozelin وزملائه (2014) [16].

وجدنا عند المقارنة بين تأثير تطبيق مستخرج الشاي الأخضر بعد التبييض على قوة المادة الرابطة وعدم تطبيق أي مواد مضادة للأكسدة (المجموعة الأولى والمجموعة الثالثة) أن هناك فرق إحصائي مهم بين المجموعتين، وهذا مؤشر فعّال لدور المادة ضمن هذه الشروط. نعزي ذلك إلى أن الطبقة السطحية للأسنان في كلا المجموعتين

على حدى هي نفسها، وبالتالي فإن سبب الاختلاف بينهما في نسب مقاومة الترميم لقوى القص لا يعزى إلا للأسباب الأخرى المطبقة على السنّ، والتي هي عملية التبييّض وعملية تطبيق المادة المدروسة (مستخرج الشاي الأخضر)، إضافة إلى المادة المرممة والمادة المبيّضة. وباعتبار أن المادة المبيّضة والمادة المرممة والمادة الرابطة هم ذاتهم في كل شروط التجربة، يعني ذلك أن سبب الاختلاف هو نتيجة تطبيق مادة (مستخرج الشاي الأخضر) لا غير، وهذا يتوافق نسبياً مع ما وجده Khamverdi وزملائه (2013) [17].

يبدو أن هذه النتائج ترجع إلى النشاط المضاد للأكسدة لـ EGCG، والذي يرتبط بطبيعته البوليفينولية وتركيبه الكيميائي. يحتوي كل جزيء من هذه المادة على أربع حلقات من A و B و C و D. وقد أظهرت الدراسات أن مجموعات ثلاثي هيدروكسي وثنائي هيدروكسي من الحلقة B مسؤولة عن الخصائص المضادة للأكسدة للمادة. مثل كل عامل مضاد للأكسدة، يمنع البوليفينول تكوين الجذور الحرة للأكسجين [18– 19]، وتقوم مضادات الأكسدة بتحييد الجذور التفاعلية من خلال التبرع بأحد إلكتروناتها لها.

نظراً لعدم إجراء أي دراسات حول النشاط المضاد للأكسدة لهذا البوليفينول في الشاي الأخضر في طب الأسنان، فمن المتوقع أن استخدامه على الأسنان بعد التبييض قد يحيد تأثير الجذور الحرة للأكسجين المحتفظ بها في بنية الأسنان ويحسن من قوة المادة الرابطة مع الكومبوزيت، ومع ذلك فإن الدراسات البيوكيميائية ضرورية لتأكيد هذه النظرية.

وجدنا أيضاً عدم وجود فرق إحصائي مهم بين مجموعة اسكوربات الصوديوم والمجموعة بدون مواد مضادة للأكسدة (المجموعة الأولى) على الرغم من أن قيم قوة المادة الرابطة لاسكوربات الصوديوم أعلى من قيم المجموعة بدون مواد مضادة للأكسدة. يتفق ذلك مع نتائج Ghaleb وزملائه (2020)، حيث وجدوا أنه لا يوجد فرق هام إحصائياً عند استخدام اسكوربات الصوديوم 10 % لمدة 10 دقائق، لكن هم استخدموها بعد التبييض ببيروكسيد الكارباميد بنسبة 5 % و 10% وطبقوا قوى شد بدل قوى القص [20]. من جهة أخرى، استخدم Dabas وزملائه اسكوربات الصوديوم كمضاد أكسدة بتراكيز 10% و 20 % لمدة 30 و 60 و 120 دقيقة بعد التبييض باستخدام بيروكسيد الكارباميد، ووجدوا أن ذلك زاد من قوة المادة الرابطة للكومبوزيت بالميناء وأن مقاومة قوة

القص تتناسب طرديًا مع مدة تطبيق أسكوربات الصوديوم [12]. يمكن أن نعزي سبب الاختلاف مع نتائج دراستنا إلى طول مدة تطبيق اسكوربات الصوديوم في دراستهم.

لم يُسجل في دراستنا فرق إحصائي مهم بين مجموعة اسكوربات الصوديوم ومجموعة مستخرج الشاي الأخضر (المجموعة الثالثة)، وهذا مايتفق مع دراسة Sharafeddin and Farshad (2015)، حيث لم يكن هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين تأثيرات مضادات الأكسدة المختلفة على قوة المادة الرابطة للميناء بعد تبييضها (استخدموا 10 % محلول أسكوربات الصوديوم، 10 % محلول قشر الرمان، 10 % مستخلص بذور العنب، 5 % مستخلص الشاي الأخضر، و5 % هلام ألوفيرا)، لكن كانت قيم قوة المادة الرابطة لمستخلص الشاي الأخضر (غير هامة إحصائياً) أكبر من البقية. كذلك، فقد استخدم الباحثون بيروكيسد الكاربامايد 15 % للتبييض [10]، وهذا مايتفق مع دراستنا حيث وجدنا أيضاً أن قيم قوة المادة الرابطة لمستخرج الشاي الأخضر أعلى عند مقارنتها بقيم مجموعة اسكوربات الصوديوم.

في نفس السياق، لم يجد Nari-Ratih and Widyastuti (2019) فرقاً إحصائياً مهماً بين مجموعات المواد المضادة للأكسدة (استخدموا 10 % أسكوربات الصوديوم، 10 % ألفا توكوفيرول، 10 % شاي أخضر و 10 % الوفيرا)، إلا أنهم وجدوا أن اسكوربات الصوديوم وألفا توكوفيرول أنتجا قوة رابطة (غير هامة إحصائياً) أكبر من مستخلص الشاي الأخضر والالوفيرا ($p> 0.05$) [21]. من المحتمل أن تكون هذه الحالة ناتجة عن انخفاض الوزن الجزيئي في اسكوربات الصوديوم وألفا توكوفيرول، على الرغم من عدم قياس الوزن الجزيئي لكل عامل مضاد للأكسدة في دراستهم. وبالتالي، فسروا النتيجة بأن الوزن الجزيئي المنخفض لأسكوربات الصوديوم وألفا توكوفيرول تسبب في اختراق هذه المواد المضادة للأكسدة بعمق في المينا أكثر من مستخلصات الشاي الأخضر والالوفيرا [22].

بالنسبة لنتائج جيلي المادة الرابطة الخامس والسابع، وجدنا أنه عند عدم استخدام مادة مضادة للأكسدة كانت مقاومة قوى القص مع المادة الرابطة من الجيل الخامس أكبر بشكل جوهري إحصائياً منها مع المادة الرابطة من الجيل السابع.

وعند استخدام اسكوربات الصوديوم، كانت مقاومة قوى القص مع المادة الرابطة من الجيل الخامس نيوتن أكبر بشكل جوهري إحصائياً منها مع المادة الرابطة من الجيل السابع.

عند استخدام الشاي الأخضر، كانت مقاومة قوى القص مع المادة الرابطة من الجيل الخامس أكبر بشكل جوهري إحصائياً منها مع المادة الرابطة من الجيل السابع.

يتفق ذلك مع دراسة Abraham وزملائه (2013)، حيث قارنوا بين الجيلين الخامس والسابع مع مواد مضادة للأكسدة (مستخلص بذور العنب) ووجدوا أيضاً ان استخدام الجيل الخامس قد أعطى قيماً أفضل لقوة ارتباط الكومبوزيت مقارنة بالجيل السابع [23].

قد تعزى قوة الارتباط الأقل للجيل السابع لنمط التخريش الأقل وضوحاً الذي يتم باستخدام نظام الصاق ذاتي التخريش وعدم كفاية PH المبدئ.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

ضمن حدود هذه الدراسة نستنتج:

1. تطبيق مستخرج الشاي الأخضر 10 % على الميناء فوراً بعد تبييضها يعكس الانخفاض في قوة المادة الرابطة، وإن مقاومة قوى القص عند استخدام الشاي الأخضر كانت أكبر بفارق واضح وجوهري.
2. استخدام الجيل الخامس يعطي قيم أفضل لقوة ارتباط الكومبوزيت بالميناء بعد تبييضها مقارنة بالجيل السابع ومقاومة أكبر لقوى القص.

التوصيات والمقترحات

التوصيات

تطبيق مادة مستخرج الشاي الأخضر 10 % لمدة 10 دقائق بعد التبييض وقبل الترميم بغية:

- التخلص من طبقة الأوكسجين الحر المتشكلة بعد التبييض واستعادة قوة المادة الرابطة للكومبوزيت.
- تجنيب المريض فترة انتظار طويلة قبل الترميم.

المقترحات

1) إجراء دراسة مشابهة لكن سريرية بغية معرفة تأثير اللعاب الطبيعي على فعالية مستخرج الشاي الأخضر.
2) إجراء دراسة مشابهة يتم فيها تطبيق مستخرج الشاي الأخضر لفترات زمنية مختلفة وبتراكيز مختلفة.
3) إجراء دراسة مشابهة يتم فيها تطبيق مستخرج الشاي الأخضر ومقارنته مع الانتظار لفترات زمنية مختلفة.
4) إجراء دراسة لتقييم تأثير مستخلص الشاي الأخضر على التسرب الحفافي.
5) إجراء دراسة لتقييم تأثير مستخلص الشاي الأخضر على مقاومة الترميم لقوى الشد واستخدام المجهر الالكتروني فيها.

المراجع:

1. Borges A, Rodrigues JR, Borgues AL, Marsilio AL. The influence of bleaching agents on enamel bond strength of a composite resin according to the storage time. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2007; 36(1): 77-83.

2. Lai SC, Tay FR, Cheung GS, Mak YF, Carvalho RM, Wei SH, Toledano M, Osorio R, Pashley DH. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res*. 2002; 81(7): 477-481

3. Dishman MV, Covey DA, Baughan LW. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. *Dent Mater*. 1994; 10, 33–36.

4. 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; 26(6): 597-602.

5. Denehy GE. A direct approach to restore anterior teeth. *Am J Dent*. 2000; 13(Spec No): 55D-59D.

6. Barghi N, Godwin JM. Reducing the adverse effect of bleaching on composite-enamel bond. *J Esthet Dent*. 1994; 6(4): 157-161.

7. Stokes AN, Hood JA, Dhariwal D, Patel K. Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. *Quintessence Int*. 1992; 23(11): 769-971.

8. Bulut H, Kaya AD, Turkun M. Tensile bond strength of brackets after antioxidant treatment on bleached teeth. *European Journal of Orthodontics.* 2005; 27(5): 466–471.

9. Torres CR, Koga AF, Borges AB. The effects of anti-oxidant agents as neutralizers of bleaching agents on enamel bond strength. *Brazilian Journal Of Oral Sciences*. 2006; 5(16): JAN/MAR.

10. Sharafeddin F, Farshad F, Azarian B, Afsharu A. Effect of Green Tea Extract as Antioxidant on Shear Bond Strength of Resin Composite to in-Office and Home-Bleached Enamel. *J Dent Biomater.* 2016; 3(3): 269-275.

11. Scheller-Sheridan Carmen. **Basic guide to dental materials**. Wiley-Blackwell. 2013. 288 P.

12. Dabas D, Patil AC, Uppin VM. Evaluation of the effect of concentration and duration of application of sodium ascorbate hydrogel on the bond strength of composite resin to bleached enamel. *J Conserv Dent.* 2011; 14(4): 356-360.

13. Kimyai S., Valizadeh H. Effect of Hydrogel and Solution of sodium ascorbate on bond strength in bleached enamel. *Operat Dent.* 2006; 31: 496–499.

14. Zhang H., Shao S., Du A., Wang Y., Cheng B., Zhang Z. Comparative evaluation of two antioxidants on reversing the immediate bond strength of bleached enamel: in vitro study. *Med Sci Monit.* 2020; 26: e920481.

15. Shashibhushan K.K., Manoharan M., Poornima P., Reddy V.V.S. Effect of novel herbal products on the bond strength of composite on bleached enamel. *Int J Dent Med Res.* 2015

16. Ozelin A.A., Guiraldo R.D., Carvalho R.V., Lopes M.B., Berger S.B. Effects of green tea application time on bond strength after enamel bleaching. *Braz Dent J*. 2014; 25: 399–403.

17. Khamverdi Z, Rezaei-Soufi L, Kasraei S, Ronasi N, Rostami S. Effect of Epigallocatechin Gallate on shear bond strength of composite resin to bleached enamel: an in vitro study. *Restor Dent Endod.* 2013.

18. Roy P, George J, Srivastava S, Tyagi S, Shukla Y. Inhibitory effects of tea polyphenols by targeting cyclooxygenase-2 through

regulation of nuclear factor kappa B, Akt and p53 in rat mammary tumors. *Invest New Drugs.* 2011; 29: 225–231.

19. Kanwar J, Taskeen M, Mohammad I, Huo C, Chan TH, Dou QP. Recent advances on tea polyphenols. *Front Biosci (Elite Ed).* 2012; 4: 111–131.

20. Ghaleb M, Orsini G, Putignano A, Dabbagh S, Haber G, Hardan L. The Effect of Different Bleaching Protocols, Used with and without Sodium Ascorbate, on Bond Strength between Composite and Enamel. *Materials (Basel).* 2020; 13(12): 2710.

21. Nari-Ratih D, Widyastuti A. Effect of antioxidants on the shear bond strength of composite resin to enamel following extra-coronal bleaching. *J Clin Exp Dent*. 2019; 11(2): e126-e132.

22. Arumugam MT, Nesamani R, Kittapa K, Sanjeev K, Sekar M. Effect of various antioxidants on the shear bond strength of composite resin to bleached enamel: an in vitro study. *J Conser Dent.* 2014; 17: 22–26.

23. Abraham S, Ghonmode WN, Saujanya KP, Jaju N, Tambe VH, Yawalikar PP. Effect of grape seed extracts on bond strength of bleached enamel using fifth and seventh generation bonding agents. *J Int Oral Health.* 2013; 5(6): 101-107.