

بررسی تأثیر دو نوع آنتی اکسیدان چای سبز و پوست انار بر استحکام باند برشی کامپوزیت به مینای بلیچ شده با استفاده از باندینگ های یونیورسال (مطالعه آزمایشگاهی)

دکتر سارا خسروی^۱، دکتر سلیمه شوب چاری^۲، دکتر کیوان ساعتی^۳، دکتر شهریار جلالیان^{۳*}
^۱-دندانپزشک عمومی

^۲-دستیار تخصصی بخش ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران

^۳-استادیار بخش ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران

پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۱/۱۸

اصلاح نهایی: ۱۴۰۳/۱۲/۱

وصول مقاله: ۱۴۰۳/۹/۳۰

Investigating the effect of two types of antioxidants, pomegranate peel and green tea, on the shear bond strength of composites on bleached enamel using universal bondings (Invitro study)

Sara Khosravi¹, Salimeh Shobchari², Keivan Saati³, Shahriar Jalalian⁴

1-Dentist

2-Post Graduate, Department of Restorative, TeMS.C.,Islamic Azad University, Tehran ,Iran

3-Assistant Professor, Department of Restorative, TeMS.C.,Islamic Azad University, Tehran ,Iran

Received:Nov 2024 ; Accepted: March 2025

Abstract

Background and Aim: : This study evaluated the effects of pomegranate peel extract (PPE) and green tea extract (GTE) on the shear bond strength (SBS) of microhybrid composite to bleached enamel using universal bonding.

Materials and methods: Forty-four intact maxillary premolars were divided into four groups:

Group A (Control): Unbleached, restored with composite.Group B: Bleached with 35% hydrogen peroxide (Whiteness HP) and immediately restored.Group C: Bleached, treated with 5% GTE solution, then restored.Group D: Bleached, treated with 5% PPE solution, then restored.

All specimens underwent phosphoric acid etching (Morvabon %, 15s), adhesive application (G-Premio Bond), and composite placement (3M Filtek Z250). SBS was tested using a Zwick universal testing machine. Failure modes were analyzed under 40× magnification.

Results: No significant difference in SBS was observed among Groups A, C, and D ($P > 0.99$). All three groups exhibited significantly higher SBS than Group B ($P < 0.001$).

Conclusion: Post-bleaching application of 5% PPE or 5% GTE may mitigate the adverse effects of bleaching on composite bond strength to enamel

Key words: Bond strength, Antioxidants, Dental enamel, Tooth bleaching, Green tea, Pomegranate

*Corresponding Author: shahriar.jalalian@yahoo.com

J Res Dent Sci.2025;22(3): 192-199

خلاصه:

سابقه و هدف: هدف این مطالعه بررسی تأثیر دو آنتی اکسیدان عصاره پوست انار و چای سبز بر استحکام باند برشی کامپوزیت میکروهیبرید در مینای بلیچ شده با استفاده از باندینگ یونیورسال می باشد.

مواد و روش ها: در این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی ۴۴ پر مولر سالم بالا مورد استفاده قرار گرفت که به ۴ گروه تقسیم شدند، A: دندان های ترمیم شده بدون انجام بلیچینگ B: دندان های ترمیم شده بلافاصله بعد از بلیچینگ C: دندان های ترمیم شده بعد از بلیچینگ و به کارگیری عصاره ی چای سبز D: دندان های ترمیم شده بعد از بلیچینگ و به کارگیری عصاره پوست انار . در گروه های B و C و D، برای انجام بلیچینگ ، ژل هیدروژن پراکساید ۳۵٪ Whiteness به کار برده شد. برای ترمیم کامپوزیت در هر ۴ گروه، سطح لیپال دندان ها با اسید فسفریک 35% Morvabon اچ شد و باندینگ یونیورسال G premibond طبق دستورالعمل کارخانه سازنده اعمال و کیور شد. و بعد از آن کامپوزیت میکروهیبرید M filtek Z250 ESPE روی سطوح باند شده قرار گرفت و ۴۰ ثانیه کیور شد. سپس برای ارزیابی استحکام باند برشی ، نمونه ها در universal testing machine قرار داده شدند و برای آنالیز داده ها از آزمون one-way ANOVA استفاده شد . هم چنین برای بررسی انواع شکست در نمونه ها از استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۴۰ برابر استفاده شد.

یافته ها: میزان استحکام باند برشی بین گروه های A و C و D تفاوت معناداری نداشت. ($P > 0/99$) . و استحکام باند برشی در گروه های A, C, D به صورت معناداری از گروه B بالاتر بود. ($P < 0/01$)

نتیجه گیری: به نظر می رسد استفاده از عصاره ی ۵٪ چای سبز و عصاره ۵٪ پوست انار می تواند موجب افزایش استحکام باند برشی کامپوزیت به دندان بلیچ شده گردد

کلید واژه ها: استحکام باند برشی، آنتی اکسیدان ، بلیچینگ دندان، مینا، چای سبز ، پوست انار

مقدمه:

بلیچینگ در میان استراتژی های مختلف دندان پزشکی زیبایی روشی پذیرفته شده، محافظه کارانه و نسبتاً ایمن می باشد^(۱) هیدروژن پراکساید که ماده فعال در بیشتر عوامل بلیچینگ می باشد دارای اثرات جانبی مختلفی بر بافت پریودنتال ، پالپ دندان و سطح مینا می باشد، پس از بلیچینگ دندان ، وجود رادیکال های آزاد باقی مانده در مینا می تواند با پلیمریزاسیون مواد رزینی اختلال ایجاد کرده و منجر به کاهش استحکام باند گردد^(۲)

روش های متفاوتی برای خنثی کردن استحکام باند کاهش یافته کامپوزیت به مینای سفید شده به کار برده شده است ، این روش ها شامل قرار دادن مینا در معرض الکترولیت قبل از ترمیم، برداشتن خارجی ترین لایه مینا ، استفاده از حلال های طبیعی حاوی مواد چسبنده ، قرار دادن نمونه های مینای سفید شده در معرض آب، محلول سالیین و بزاق مصنوعی و استفاده از آنتی اکسیدان هایی مثل سدیم اسکوربات ۱۰ درصد می باشد.^(۳-۵)

استفاده از آنتی اکسیدان ها به عنوان راه حل ایمن و موثر برای افزایش استحکام باند ترمیم کامپوزیت بلافاصله پس از بلیچینگ مورد بررسی قرار گرفته است.^(۶)

عصاره پوست انار و چای سبز توکسیک نیستند و به طور گسترده ای در صنایع غذایی به عنوان آنتی اکسیدان مورد استفاده قرار می گیرند، استفاده از این مواد بر سطح مینا اثرات مضر بیولوژیکی یا خطرات کلینیکی ندارد.^(۷)

بنابراین تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر دو نوع آنتی اکسیدان پوست انار و چای سبز بر استحکام باند برشی کامپوزیت میکروهیبرید بر مینای بلیچ شده طراحی گردید.

فرضیه صفر اول: اگر از عصاره ی پوست انار و چای سبز استفاده شود، میزان استحکام باند برشی کامپوزیت میکروهیبرید به مینای بلیچ شده افزایش می یابد. فرضیه صفر دوم: میزان استحکام باند برشی کامپوزیت میکروهیبرید به مینای بلیچ شده در استفاده از عصاره پوست انار و چای سبز مشابه می باشد.

مواد و روش‌ها:

این مطالعه به صورت تجربی و آزمایشگاهی انجام شد. و توسط کمیته ی اخلاق دانشکده دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران مورد تایید قرار گرفت. (IR.IAU.DENTAL.REC.1399.212) در این مطالعه ۴۴ دندان سالم پر مولر بالا که به دلایل ارتودنسی کشیده شده بودند در آب مقطر در دمای اتاق نگهداری شدند.^(۵) ریشه‌ی این دندان‌ها از CEJ در آکريل قرار گرفتند و قسمت کروئال آن‌ها از آکريل بیرون ماند و سطح لبیال دندان‌ها با استفاده از ساینده‌ی سیلیکون کارباید (P600 – grit600 3M) و توسط هندپیس با سرعت پایین و خنک کننده آب صاف شد.^(۸) سپس دندان‌ها به ۴ گروه تقسیم شدند: در گروه اول استحکام باند کامپوزیت به مینای سفید نشده ، در گروه دوم استحکام باند کامپوزیت به مینای سفید شده بدون استفاده از آنتی اکسیدان و در گروه سوم استحکام باند کامپوزیت با مینای سفید شده پس از کاربرد عصاره چای سبز و در گروه چهارم استحکام باند کامپوزیت با مینای سفید شده پس از کاربرد عصاره‌ی پوست انار اندازه‌گیری شد. در گروه اول بدون بلیچینگ، استوانه‌های کامپوزیتی به سطح لبیال دندان‌ها باند شدند. در گروه دوم، سوم و چهارم ابتدا بلیچینگ انجام شد که برای انجام آن ، ژل ۳۵٪ هیدروژن پراکساید (Whiteness FGM co , Brazil) روی سطوح لبیال دندان‌ها به مدت ۲۰ دقیقه بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده اعمال شد ، سپس ژل به صورت کامل شسته شد و این پروسه دوبار دیگر تکرار گردید. در گروه دوم استوانه‌های کامپوزیتی بلافاصله پس از بلیچینگ به سطح لبیال دندان‌ها باند شدند. در گروه سوم ، ۵ گرم از عصاره خشک چای سبز (CAMGREEN شرکت) (GEP , co , Iran , Gorgan) در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل شده پس از بلیچینگ به مدت ۱۰ دقیقه روی سطوح لبیال دندان‌ها اعمال گردید و بعد از آن به مدت ۳۰ ثانیه شسته شد و استوانه‌های کامپوزیتی به سطح لبیال دندان‌ها باند شدند. و در گروه چهارم ، ۵ گرم از عصاره خشک پوست انار (Anar شرکت , Iran , Amin Pharmaceutical co) (Isfahan) در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل شده و پس از

بلیچینگ به مدت ۱۰ دقیقه روی سطوح لبیال دندان‌ها اعمال گردید بعد از آن به مدت ۳۰ ثانیه شسته شد^(۹) و استوانه‌های کامپوزیتی به سطح لبیال دندان‌ها باند شدند. برای آماده سازی بلوک‌های کامپوزیتی، برای همه گروه‌ها به طریق زیر عمل شد: قالب‌هایی از لوله پلاستیکی نیمه شفاف به قطر ۴ میلی متر و طول ۶ میلی متر تهیه شد و کامپوزیت‌ها درون آن قرار گرفت تا نمونه‌هایی به شکل استوانه و با اندازه مشابه به دست آید.^(۱۰) پروسه ترمیم برای همه‌ی دندان‌ها یکسان بود: سطح لبیال دندان‌ها با اسید فسفریک ۳۵ Morvabon درصد (Iran) براساس دستورالعمل کارخانه به مدت ۱۵ ثانیه اچ شده ، سپس ۱۵ ثانیه با آب شسته شد و بعد پوار ملایم هوا به کار برده شد، باندینگ یونیورسال (Japan) G prembond (GC Tokyo) در دو لایه طبق دستورالعمل کارخانه به کار برده شد و سپس ۲۰ ثانیه با دستگاه لایت کیور Bluephase (Ivoclar vivadent lichtensin) از فاصله ۱ میلی متری کیور شد.^(۱۱) سپس کامپوزیت میکرو هیبرید ، 3M ESPE filtek Z250 (Shade A2 , USA) روی سطوح باند شده زده شد و هر نمونه به مدت ۴۰ ثانیه با شدت ۱۲۰۰ از فاصله ۱ میلی متری از بالا، چپ، راست، جلو، عقب کیور شد. (۵، ۱۰، ۱۲) دستگاه قبل از استفاده از نظر کارایی توسط رادیومتر Bluephase meter (Ivoclar vivadent lichtensin) II آزمایش شد (مشخصات دستگاه: اندازه طول موج ۴۸۶ نانومتر و شدت نور ۱۲۰۰) سپس نمونه‌ها ۲۴ ساعت در آب مقطر نگهداری شدند. برای اندازه گیری استحکام باند برشی ، دندان‌ها در Zwick universal testing machine ساخت کشور آلمان (برلین) قرار گرفتند و نیروی ۱ میلی متر بر دقیقه در محل اتصال کامپوزیت به مینا وارد شد.^(۱۳) میزان استحکام باند برشی بر حسب مگاپاسکال از فرمول زیر به دست آمد $Shear\ bond\ strength\ (Mpa) = peak\ load\ in\ break\ zone / bond\ surface(mm)$ در انتها انواع شکست‌ها با استفاده از استریو میکروسکوپ (Olympus , Tokyo SZ40 Japan) ، با بزرگنمایی ۴۰ بررسی شد، داده‌ها پس از گردآوری با استفاده از نرم افزار PASS 11 و آزمون Tukey one way و ANOVA و هموژنیسته واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جدول ۱- جدول توصیفی میانگین استحکام باند برشی، حداقل، حداکثر، انحراف معیار

تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطا	بازه اطمینان ۹۵٪		حداقل	حداکثر	
				حد پایین	حد بالا			
۱۱	۲۰.۴۳۵۰	۱.۵۸۸۲۰	۰.۵۰۲۲۳	۱۹.۲۹۸۹	۲۱.۵۷۱۱	۱۸.۰۱	۲۳.۰۱	کنترل
۱۱	۹.۸۲۸۰	۱.۵۳۳۳۳	۰.۴۸۴۸۸	۸.۷۳۱۱	۱۰.۹۲۴۹	۷.۰۵	۱۲.۰۶	بلیچینگ استاندارد
۱۱	۲۰.۰۶۸۰	۱.۹۷۹۰۳	۰.۶۲۵۸۳	۱۸.۶۵۲۳	۲۱.۴۸۳۷	۱۶.۰۱	۲۲.۰۱	پوست انار
۱۱	۲۰.۲۴۲۰	۲.۰۴۵۵۹	۰.۶۴۶۸۷	۱۸.۷۷۸۷	۲۱.۷۰۵۳	۱۶.۵۴	۲۴.۰۱	چای سبز
۴۴	۱۷.۶۴۳۳	۴.۸۸۰۳	۰.۷۷۲۸۶	۱۶.۰۸۰۰	۱۹.۲۰۶۵	۷.۰۵	۲۴.۰۱	کل

یافته ها :

بررسی نمونه‌ها توسط هموژنیسته واریانس نشان داد که پراکندگی نمونه‌ها در همه‌ی گروه‌ها یکسان بود. بیشترین میانگین در گروه‌ها مربوط به گروه A با میانگین ۲۰.۴۳۵۰ مگاپاسکال بود. در مراتب بعدی گروه C و D به ترتیب با میانگین ۲۰.۲۴۲۰ و ۲۰.۰۶۸۰ قرار داشتند. کمترین میانگین هم مربوط به گروه B با میزان ۹.۸۲۸۰ بود. (جدول ۱) برای بررسی معنی‌دار بودن تفاوت بین میانگین‌های به دست آمده در ۴ گروه از آزمون one way ANOVA استفاده شد. نتایج آزمون ANOVA به صورت اختصاصی: بین گروه A با گروه‌های C و D تفاوت معنی داری در میزان میانگین

استحکام باند برشی مشاهده نشد ($p > 0.05$). بین گروه‌های A

و C و D با گروه B تفاوت معنی داری در میزان میانگین

استحکام باند برشی دیده شد. ($P < 0.05$) بین گروه‌های C و D تفاوت معنی داری مشاهده نشد که به معنی تأثیر مشابه این دو نوع آنتی کسیدان متفاوت بر مینای بلیچ شده می‌باشد ($P > 0.05$). (جدول ۲)

جدول ۲- نتایج تست ANOVA، بررسی استحکام باند برشی نمونه‌ها

مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	اختلاف بین گروه‌ها	سطح معناداری
۸۱۵.۴۹	۳	۲۷۱.۶۸۳	۸۳.۷۵۹	۰.۰۰۰
۱۱۶.۷۷۱	۳۶	۳.۲۴۴		
۹۳۱.۸۲۰	۳۹			
کل				

نتایج بررسی با استریو میکروسکوپ برای تعیین انواع شکست کوهزیو، ادهزیو، میکسد در ۴ گروه نمونه‌ها در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- انواع شکست نمونه ها بررسی شده توسط استریومیکروسکوپ

مجموع	A	B	C	D	انواع شکست
۲۷ (۶۱/۴٪)	۵	۹	۶	۷	ادھزیو
۲ (۴/۵٪)	۱	۱	۰	۰	کوهزیو
۱۵ (۳۴/۱٪)	۵	۱	۵	۴	میکسد

بحث:

بلیچینگ دندان درمانی است که در آن از اکسیدان های قوی مانند هیدروژن پراکساید ۳۵٪ استفاده می شود که در فرآیند عملکردشان رادیکال های آزاد و گونه های فعال اکسیژن تولید می کنند.^(۱۴)

مطالعات پیشین انجام شده توسط میکروسکوپ الکترونی نشان داده است که اینترفیس کامپوزیت و مینای بلیچ شده تعداد کمتر و کوتاه تر رزین تگ در مقایسه با مینای بلیچ نشده دارد.^(۱۵)

این تغییرات ممکن است باندینگ کامپوزیت را تحت تأثیر قرار دهد و سبب ایجاد میکرولیکیج گردد.^(۱۶) بلیچینگ می تواند به طور چشم گیری غلظت نسبی کلسیم و فسفر را کاهش داده و باعث تغییرات مورفولوژیکی در سطحی ترین لایه کریستال های مینا گردد. حفره های مینایی، عاج و مایع عاجی همگی می توانند به عنوان مخازن پراکسید و هیدروژن آزاد عمل کنند.^(۱۷) این اکسیدان های باقیمانده می توانند با نفوذ سیستم های ادھزیو تداخل کرده و مانع پلیمریزاسیون مناسب آن ها شوند، به همین دلیل برای رفع این مشکل به کارگیری آنتی اکسیدان ها پیشنهاد شده است.^(۱۴)

مطالعات فراوانی درباره ی زمان لازم برای بازگشت استحکام باند برشی پس از انجام بلیچینگ انجام شده است. در مطالعه ای که Cavalli و همکاران انجام دادند، نشان داده شد که حداقل ۳ هفته زمان لازم است تا استحکام باند کامپوزیت به

مینای بلیچ شده به میزان استحکام باند قبل از بلیچینگ برسد.^(۱۸) همچنین Bulut و همکاران در مطالعه ای زمان حداقل ۱ هفته ای برای باند بعد از درمان بلیچینگ توصیه کردند.^(۱۹) با توجه به مطالعات مذکور و مطالعات مشابه دیگر انجام ترمیم کامپوزیت زودتر از زمان مشخص می تواند به طور مشخصی سبب کاهش استحکام باند ترمیم کامپوزیت گردد. طبق مطالعه Sharafeddin و همکاران استفاده از آنتی اکسیدان عصاره پوست انار، دانه انگور و چای سبز می تواند استحکام باند کامپوزیت به مینا را بلافاصله بعد از بلیچینگ به میزان قابل توجهی افزایش دهد که با این روش، تعداد جلسات درمان به حداقل میزان ممکن تقلیل می یابد.^(۵) در مطالعه ای که Roja و همکاران انجام دادند، اعمال آنتی اکسیدان عصاره ۱۰٪ دانه انگور به مدت ۱۰ دقیقه بر مینای بلیچ شده موجب افزایش چشمگیر استحکام باند شد.^(۲۰) ما در این مطالعه از عصاره چای سبز و پوست انار به عنوان آنتی اکسیدان استفاده کردیم. عصاره چای سبز از برگ های *camellia sinensis* استخراج می شود و نوشیدنی محبوبی در جهان است.^(۲۱)

Epigallocatechin – gallate (EGCG) فراوان ترین کاتکین در چای سبز می باشد که فواید متعددی برای بدن دارد.^(۲۲) خاصیت احیاکنندگی EGCG در مطالعات پزشکی اثبات شده است.^(۲۳، ۲۴) مطالعات فراوانی نشان داده اند که پلی فنول های موجود در چای سبز دارای خاصیت مهار کنندگی رادیکال های آزاد هستند و این مطالعات تأثیر این ماده را بر رادیکال های هیدروکسیل و آنیون سوپراکسید را تأیید می کنند.^(۲۵، ۲۶) طبق مطالعات چای سبز تأثیر مخربی بر ساختارهای دهانی ندارد.^(۲۲) انار (*punica grantum*) به دلیل محتوای بالای ترکیبات فنولی، خاصیت بالای آنتی اکسیدانی دارد و ادعا می شود پوست این میوه میزان پلی فنول بالاتری از پالپ و دانه های آن دارد.^(۲۷، ۲۸) در مطالعات سم شناسی ثابت شده است که عصاره ی پوست انار سمی نیست.^(۲۷) در دو مطالعه تکمیلی sharafeddin و همکارانش از محلول عصاره ی پوست انار ۵٪ و ۱۰٪ برای خنثی سازی تأثیرات منفی رادیکال های آزاد روی

پلیمریزاسیون مواد باندینگ استفاده کردند ، این دو غلظت ، تأثیر مشابهی بر استحکام باند برشی مینای بلیچ شده گذاشتند.^(۱۲، ۵) در نتیجه ما در این تحقیق از عصاره‌ی پوست انار ۵٪ استفاده کردیم. مطالعات متعددی تأثیر مدت زمان متفاوت استفاده از آنتی اکسیدان بر روی سطح مینای بلیچ شده را بررسی کردند. برخی تحقیقات نشان دادند که افزایش قدرت باند پس از اعمال آنتی اکسیدان‌ها به صورت مستقیم متناسب با مدت زمان اعمال آن می‌باشد.^(۲۹، ۲۸) در حالی که مطالعات دیگر ادعا کرده‌اند که مدت زمان مناسب برای استفاده از آنتی اکسیدان ۱۰ دقیقه می‌باشد و پس از آن افزایش قابل توجهی در استحکام باند دیده نمی‌شود. این موضوع نشان می‌دهد که این ماده می‌تواند میزان کافی از خاصیت آنتی اکسیداتیو را در حداقل ۱۰ دقیقه ایجاد کند.^(۳۱، ۳۰، ۳۲) این مدت در شرایط کلینیکی به راحتی قابل اجرا می‌باشد.^(۳۲) هم چنین در مطالعاتی که دو آنتی اکسیدان چای سبز و عصاره پوست انار بر روی مینای بلیچ شده مورد استفاده قرار گرفت سبب ایجاد تغییر رنگ خاصی بر روی مینا نشد.^(۳۱، ۶) با توجه به اینکه معمولاً در درمان ارتودنسی دندان‌های پرمولر خارج می‌شوند و از آن جایی که این دندان‌ها عموماً پوسیدگی و دفرمیتی مینایی ندارند و در سنین تقریباً مشابه خارج می‌شوند ، انتخاب ما برای نمونه‌ها بودند.^(۲۰) در این مطالعه از باندینگ یونیورسال

G Premio bond (GC, Tokyo, Japan) استفاده شد. با استناد به کاتالوگ محصول ، این باندینگ دارای ۳ مونومر اصلی شامل MDP ، MDP ، 4-MET می‌باشد که هر کدام نقش به سزایی در کاربری و ادهیژن دارند.^(۳۳) در مطالعه کنونی استحکام باند برشی به مینا بعد از بلیچینگ با اعمال و بدون اعمال آنتی اکسیدان مورد بررسی قرار گرفت که در هر دو گروه آنتی اکسیدان چای سبز و پوست انار ، شاهد افزایش استحکام باند برشی ، نسبت به گروهی که بلافاصله بعد از بلیچینگ باند انجام شد، بودیم. آزمون one way ANOVA نشان داد که

میزان اختلاف در استحکام باند برشی بین گروه‌های مورد آزمایش ما معنادار بود. ($P < 0.001$) از آن جایی که با استفاده از تست هموژنیسیته واریانس نشان داده شد که پراکندگی داده‌ها مشابه بود ($P > 0.05$) برای مقایسه دقیق تر دو به دو گروه‌ها از تست Tukey HSD استفاده شد. نتیجه مطالعه ما نشان داد که استحکام باند برشی کامپوزیت در گروه باند شده بلافاصله بعد از بلیچینگ (گروه B) به طور معناداری از گروه بلیچ نشده (گروه A) کمتر بود. ($P < 0.001$) که این نتیجه با نتایج سایر مطالعات

همخوانی دارد.^(۵، ۱۲، ۱۷، ۳۴، ۳۵) هم چنین در این تحقیق مشاهده شد که میزان استحکام باند برشی کامپوزیت به مینای بلیچ شده با استفاده از آنتی اکسیدان عصاره پوست انار (گروه C) و چای سبز (گروه D) به طور معناداری از استحکام باند برشی کامپوزیت به مینای بلیچ شده بدون کاربرد آنتی اکسیدان، بیشتر است ($P < 0.001$) اما با گروه بلیچ نشده (گروه A) تفاوت معناداری نداشت. ($P > 0.99$) که این نتیجه با نتایج تحقیقات قبلی، همخوانی داشت.^(۵، ۱۲، ۱۹، ۳۶)

در مطالعه‌ی دیگری Khamverdi و همکاران در انسیزورهای فک بالا به جای عصاره‌ی چای از محلول EGCG به مدت ۲۰ دقیقه روی مینای بلیچ شده استفاده کردند. با وجود تفاوت بودن روش انجام کار نتیجه آن با نتایج تحقیق ما همخوانی داشت.^(۳۲) با این وجود Thapa و همکاران در مطالعه‌ای که انجام دادند بیان کردند که کاربرد آنتی اکسیدان کاملاً بی‌تأثیر بوده و تفاوتی در استحکام باند مینای بلیچ شده با کاربرد آن مشاهده نشد.^(۳۷) که دلیل آن می‌تواند این باشد که آنتی اکسیدان استفاده شده در مطالعه‌ی مذکور α -توکوفرول بوده که با آنتی اکسیدان مورد استفاده در مطالعه ما متفاوت بود. اطلاعات منتج از تست استحکام باند تا حد زیادی به شرایط تست اعم از شکل هندسی نمونه، اندازه سطح ، نوع کامپوزیت ، سرعت وارد آمدن نیرو و دمای انجام تست وابسته است.^(۳۸) در نتیجه عجیب نیست که اطلاعات حاصل از تست‌های متفاوت

References:

1. Dhanya C. The Effect of Various Antioxidants on the Shear Bond Strength of Composite Resin to Bleached Enamel: An In-Vitro Study: Rajiv Gandhi University of Health Sciences (India); 2019.
2. Rodríguez-Barragué J, Vola-Gelmini J, Skuras-Siedenburg M, Rivera-Gonzaga JA, Cuevas-Suarez CE. Natural antioxidants to restore immediate bond strength to bleached enamel: Systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *J Esthet Restor Dent*. 2021;33(5):702-12.
3. Arumugam MT, Nesamani R, Kittappa 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 Conserv Dent*. 2014;17(1):22-6.
4. Bulut H, Kaya AD, Turkun M. Tensile bond strength of brackets after antioxidant treatment on bleached teeth. *Eur J Orthod*. 2005;27(5):466-71.
5. Sharafeddin F, Motamedi M, Modiri S. Effect of immediate application of pomegranate peel, grape seed and green tea extracts on composite shear bond strength of in-office bleached enamel. *Res J Biol Sci*. 2013;8:83-7.
6. 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.
7. Manoharan M, Shashibhushan KK, Poornima P, Naik SN, Patil D, Shruthi AS. Effect of newer antioxidants on the bond strength of composite on bleached enamel. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2016;34(4):391-6.
8. Türkün M, Kaya AD. Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel. *J Oral Rehabil*. 2004;31(12):1184-91.
9. Türkün M, Celik EU, Kaya AD, Arici M. Can the hydrogel form of sodium ascorbate be used to reverse compromised bond strength after bleaching? *J Adhes Dent*. 2009;11(1):35-40.
10. Barretto E, Aswin S, Shetty S, Hegde MN, Shetty A, Rao LN. Comparative evaluation of compressive strength of Ketac Molar, Fuji IX and Equia Forte. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. 2018;9(5):228-30.
11. Shirinzad M, Fekrazad R, Rezaei-Soufi L, Yarmohammadi E, Jalalian S. Evaluation of shear bond strength of composite to feldspathic porcelain after porcelain surface treatment with CO2 and Er: Yag lasers. *J. Iran. Dent. Assoc*. 2013;25(3):134-8.
12. Sharafeddin F, Farshad F. The effect of aloe vera, pomegranate peel, grape seed extract, green tea, and sodium ascorbate as antioxidants on the shear bond strength of composite resin to home-bleached enamel. *J. Dent*. 2015;16(4):296.
13. Ilie N. Maturation of restorative glass ionomers with simplified application procedure. *J Dent*. 2018;79:46-52.
14. Garcia EJ, Oldoni TLC, Alencar SMD, Reis A, Loguercio AD, Grande RHM. Antioxidant activity by DPPH assay of potential solutions to be applied on bleached teeth. *Brazilian dental journal*. 2012;23:22-7.

با هم فرق داشته باشند و استانداردسازی متدولوژی تست های اندازه گیری استحکام باند به سختی ممکن است. در این مطالعه تست استحکام باند برشی به جای استحکام باند کششی مورد استفاده قرار گرفت زیرا این نوع تست انواع نیروهای وارد بر ترمیم دندان را بهتر منعکس می کند.^(۳) انواع شکست های به وجود آمده می تواند از نوع ادهزیو، کوهریو و یا میکسد باشد. بررسی استریو میکروسکوپی سطوح شکست نشان داد که درصد وقوع شکست نوع ادهزیو از سایر انواع شکست ها بیشتر و درصد وقوع شکست کوهریو از سایر انواع شکست ها کمتر بود. در گروه B با کمترین میانگین استحکام باند (۹۳۰۰)، بالاترین درصد شکست ادهزیو مشاهده شد که می تواند به علت تضعیف سطوح مینا به واسطه ی بلیچینگ باشد.

نتیجه گیری:

بر اساس یافته های این مطالعه به نظر می رسد استفاده از آنتی اکسیدان های عصاره پوست انار و عصاره چای سبز می تواند به صورت قابل توجهی موجب افزایش استحکام باند برشی کامپوزیت به مینای بلیچ شده گردد و اثر سوء بلیچینگ را جبران کند.

پیشنهادهات:

استفاده از انواع دیگر آنتی اکسیدان های طبیعی در دسترس ، استفاده از سایر انواع باندینگ های در دسترس مثل باندینگ نسل ۵ ، انجام تست ترموسایکلینگ در مطالعات بعدی برای مشابه سازی شرایط دهان ، انجام مطالعات in vivo برای تأیید نظریه های این تحقیق پیشنهاد می گردد.

15. Bistey T, Nagy IP, Simó A, Hegedus C. In vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel. *J Dent.* 2007;35(4):325-30.
16. 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;23(4):244-50.
17. Swift EJ Jr, Perdigão J, Heymann HO. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art, 1995. *Quintessence Int.* 1995;26(2):95-110.
18. Cavalli V, Ries A, Giannini M, Ambrosano G. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper. Dent.* 2001;26(6):597-602.
19. 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(2):266-72. .
20. Subramonian R, Mathai V, Christaine Angelo JB, Ravi J. Effect of three different antioxidants on the shear bond strength of composite resin to bleached enamel: An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2015;18(2):144-8.
21. Bornhoeft J, Castaneda D, Nemoseck T, Wang P, Henning SM, Hong MY. The protective effects of green tea polyphenols: lipid profile, inflammation, and antioxidant capacity in rats fed an atherogenic diet and dextran sodium sulfate. *J. Med. Food.* 2012;15(8):726-32.
22. 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;38(4):241-7.
- Kanwar J, Taskeen M, Mohammad I, Huo C, Chan TH, Dou QP. Recent advances on tea polyphenols. *Front Biosci (Elite Ed).* 2012;4(1):111-31.
24. Xiao J, Ho CT, Liong EC, Nanji AA, Leung TM, Lau TY, Fung ML, Tipoe GL. Epigallocatechin gallate attenuates fibrosis, oxidative stress, and inflammation in non-alcoholic fatty liver disease rat model through TGF/SMAD, PI3 K/Akt/FoxO1, and NF-kappa B pathways. *Eur J Nutr.* 2014;53(1):187-99.
25. Yokozawa T, Nakagawa T, Kitani K. Antioxidative activity of green tea polyphenol in cholesterol-fed rats. *J. Agric. Food Chem.* 2002;50(12):3549-52.
26. Mastrodi Salgado J, Baroni Ferreira TR, de Oliveira Biazotto F, dos Santos Dias CT. Increased antioxidant content in juice enriched with dried extract of pomegranate (*Punica granatum*) peel. *Plant foods for human nutrition.* 2012;67(1):39-43.
27. Akhtar S, Ismail T, Fraternali D, Sestili P. Pomegranate peel and peel extracts: Chemistry and food features. *Food chemistry.* 2015;174:417-25.
28. Kaya AD, Türkün M, Arici M. Reversal of compromised bonding in bleached enamel using antioxidant gel. *Operative dentistry.* 2008;33(4):441-7.
29. Freire A, Durski MT, Ingberman M, Nakao LS, Souza EM, Vieira S. Assessing the use of 35 percent sodium ascorbate for removal of residual hydrogen peroxide after in-office tooth bleaching. *The Journal of the American Dental Association.* 2011;142(7):836-41.
30. Kimyai S, Oskoei SS, Rafighi A, Valizadeh H, Ajami AA, Helali ZNZ. Comparison of the effect of hydrogel and solution forms of sodium ascorbate on orthodontic bracket-enamel shear bond strength immediately after bleaching: An: in vitro: study. *Indian J. Dent. Res.* 2010;21(1):54-8.
31. 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):356-60.
32. Berger SB, De Souza Carreira RP, Guiraldo RD, Lopes MB, Pavan S, Giannini M, et al. Can green tea be used to reverse compromised bond strength after bleaching? *Eur J Oral Sci.* 2013;121(4):377-81.
33. Shokripour M, Asgartooran B, Ghasemi S, Sepehrnia F. Evaluation of shear bond strength of composite restoration by different dentin bonding systems under different cycling conditions. *Avicenna Journal of Dental Research.* 2020;12(1):8-12.
34. Vidhya S, Srinivasulu S, Sujatha M, Mahalaxmi S. Effect of grape seed extract on the bond strength of bleached enamel. *Oper. Dent.* 2011;36(4):433-8.
35. Khoroushi M, Aghelinejad S. Effect of postbleaching application of an antioxidant on enamel bond strength of three different adhesives. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011;16(7):e990-6.
36. Aksakalli S, Ileri Z, Karacam N. Effect of pine bark extract on bond strength of brackets bonded to bleached human tooth enamel. *Acta Odontol. Scand.* 2013;71(6):1555-9.
37. Thapa A, Vivekananda PA, Thomas MS. Evaluation and comparison of bond strength to 10% carbamide peroxide bleached enamel following the application of 10% and 25% sodium ascorbate and alpha-tocopherol solutions: An: in vitro: study. *JJ. Conserv. Dent. Endod.* 2013;16(2):111-5.
38. Shadman N, Ebrahimi SF, Abrishami A, Sattari H. Shear bond strength of three adhesive systems to enamel and dentin of permanent teeth. *J Dent Med.* 2012;25(3):202-10.