مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۶، اردیبهشت ۱۳۹۶، ۱۵۴-۱۴۵

تأثیر غلظت‌های مختلف ژل بلیچینگ کاربامايد پراکساید بر استحکام باند برشی کامپوزیت نانو هیبرید باندشده به مینا و عاج

مهدی عباسی[۱]، مصطفی صادقی[۲]، آرمان صالحی[۳]

دریافت مقاله: ۹۵/۱۱/۶ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۵/۱۲/۳ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۶/۲/۱۷ پذیرش مقاله: ۹۶/۲/۱۸

چکیده

زمینه و هدف: بلیچینگ روشی مؤثر جهت ایجاد لبخندی زیبا می‌باشد اما تأثیر عوامل بلیچینگ بر استحکام باند ترمیم‌های کامپوزیتی موجود مورد بحث است. هدف از این مطالعه ارزیابی تأثیر غلظت‌های مختلف ژل بلیچینگ کاربامايد پراکساید بر استحکام باند برشی کامپوزیت نانو هیبرید باندشده به مینا و عاج می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه آزمایشگاهی، ۹۶ دندان پره‌مولر به دو گروه مساوی تقسیم شدند. سطوح باکال تا حصول سطح صاف مینایی یا عاجی ساییده شده و سپس نمونه‌ها در مکعب‌های آکریلی مانت شدند. سطوح به باندینگ Single Bond2 آغشته و کیور گردیدند. پس از فرم‌دهی یک استوانه از کامپوزیت نانو هیبرید Z350 بر روی سطوح، نمونه‌ها به چهار زیرگروه تقسیم شدند. زیرگروه اول بدون بلیچینگ، زیرگروه‌های بعدی به ترتیب در معرض ژل بلیچینگ Opalescence PF ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد به مدت هشت، شش و چهار ساعت در روز قرار گرفتند. استحکام باند برشی اندازه‌گیری شد. داده‌ها با آنالیز واریانس یک‌طرفه به همراه آزمون مقایسات چندگانه Tukey تحلیل شدند.

یافته‌ها: در هر دو گروه استحکام باند پس از بلیچینگ کاهش یافت. این کاهش بین زیرگروه‌های مینایی معنی‌دار نبود (P=۰/۵۸۹)، اما بین زیرگروه‌های عاجی معنی‌دار بود، البته این معنی‌داری فقط بین زیرگروه‌های کنترل و چهارم وجود داشت (P=۰/۰۰۵).

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج مطالعه، چنانچه بلیچینگ با کاربامايد پراکساید روی ترمیم کامپوزیت نانوهیبریدی با مارژین عاجی انجام گیرد، بهتر است تعویض ترمیم مدنظر قرار گیرد. هرچه غلظت کاربامايد پراکساید بیشتر باشد تأثیر مخرب‌تری بر مارژین عاجی دارد، این امر در ارتباط با مارژین‌های مینایی مصداق کمتری دارد.

واژه‌های کلیدی: کامپوزیت رزین، عوامل باندینگ، عوامل بلیچینگ، استحکام برشی

۱- استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

۲- (نویسنده مسئول) استاد گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

تلفن: ۳۴۲۸۰۰۳۲-۰۳۴، دورنگار: ۳۴۲۸۰۰۳۲-۰۳۴، پست الکترونیکی: mostafa.sadeghi110@yahoo.com

۳- استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

مقدمه

تغییر رنگ دندان‌ها یک مشکل جدی در دندان‌پزشکی زیبایی محسوب می‌شود و به درمان مناسب نیاز دارد [۱]. سفید کردن دندان‌ها برخلاف کاربرد روکش‌ها و ونیرها، یک روش غیرتهاجمی است که باعث حفظ نسوج سالم دندان می‌شود؛ همین امر سفید کردن دندان را به یکی از درمان‌های محبوب دندانپزشکی تبدیل کرده است [۴-۲].

سفید کردن دندان، روشن نمودن رنگ دندان از طریق به‌کارگیری مواد شیمیایی (هیدروژن پراکساید، کاربامايد پراکساید و سدیم پربورات) جهت اکسید کردن رنگ‌دانه‌های آلی در دندان است که از دو راه داخلی (در دندان‌های بدون پالپ) و خارجی قابل انجام است [۵]. در بسیاری از بیمارانی که متقاضی سفید کردن دندان‌هایشان هستند، احتمال وجود ترمیم‌های کامپوزیتی قبلی وجود دارد. سفید کردن دندان ممکن است بر روی این ترمیم‌ها و حدفاصل ترمیم با ساختمان دندان تأثیراتی مانند ریزنشت داشته باشد [۶]. در تحقیقی نشان داده شده که کاربرد ژل بلیچینگ کاربامايد پراکساید استحکام پیوند باندینگ‌های یک مرحله‌ای Adper Prompt و iBond را هم بر روی مینا و هم بر روی عاج کاهش می‌دهد [۷].

امروزه کاربرد کامپوزیت‌ها به‌منظور اصلاح رنگ و کانتور دندان‌ها و بهبود زیبایی به میزان زیادی افزایش یافته است. در حال حاضر دو نوع متمایز از کامپوزیت‌های دندانی در دسترس است که حاوی ذرات نانو می‌باشند: نانوفیلدها که حاوی ذرات نانومتری (۱۰۰-۱ نانومتر) در سراسر ماتریکس رزینی هستند و نانوهیبریدها که از ذرات بزرگ‌تر (۵-۰/۴ میکرومتر) به همراه ذرات نانومتری تشکیل شده‌اند. منحصربه‌فرد بودن کامپوزیت‌های نانوفیلد به این علت است که دارای استحکام مکانیکی میکروهیبریدها هستند، اما درعین‌حال مانند یک میکروفیلد صافی خود را در طول زمان حفظ می‌کنند [۸]. اندازه کوچک‌تر فیلرها همچنین موجب انقباض پلیمریزاسیون کمتر، خمش کاسپی کمتر و کاهش درزهای میکروسکوپی لبه مینایی می‌شود. علاوه بر این حساسیت پس از کار، تغییر رنگ و نفوذ باکتری‌ها کاهش می‌یابد [۹].

امروزه قابلیت پیوند مواد ترمیمی به مینا موردقبول واقع شده است [۱۰]، اما وجود مقادیر زیاد مواد آلی در عاج و مرطوب بودن آن، ایجاد چسبندگی مطمئن را برخلاف مینا دچار مشکل می‌کند [۱۱]. پیشرفت دندانپزشکی نانوتکنولوژی باعث توسعه نانوادهزیوها نیز شده که حاوی ذرات فیلر با اندازه‌ای در حد نانو هستند. نانوباندینگ‌ها ترکیباتی حاوی نانوفیلر هستند که استحکام باند بهتر با مینا و عاج را ایجاد می‌کنند، جاذب استرس هستند و نیز نیمه‌عمر طولانی‌تری دارند. همچنین نانوادهزیوها دارای استحکام باند کششی بهتری نسبت به دیگر ادهزیوها هستند [۱۲].

با توجه به اقبال روزافزون به استفاده از کامپوزیت‌ها و باندینگ‌های نانو هیبرید و وجود مطالعات اندکی که تأثیر درمان‌های سفید کردن دندان بر استحکام باند کامپوزیت نانو هیبرید باندشده به دندان را بررسی کرده باشند [۷]، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی تأثیر غلظت‌های مختلف ژل بلیچینگ کاربامايد پراکساید (۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد) بر استحکام باند برشی کامپوزیت نانو هیبرید باندشده به مینا یا عاج طراحی گردید.

مواد و روش‌ها

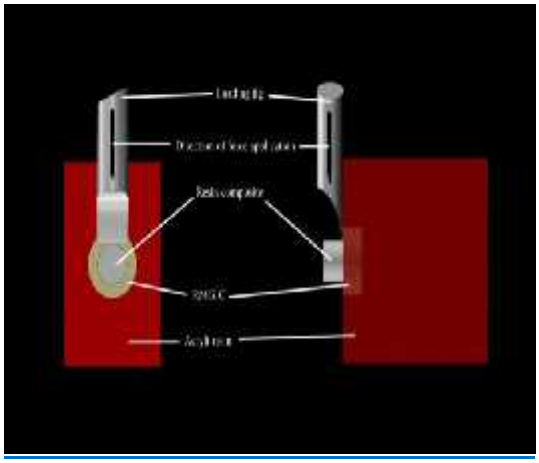
در این مطالعه آزمایشگاهی (in vitro) ۹۶ دندان پره‌مولر سالم انسانی که به دلایل ارتودنتیک کشیده شده بودند، انتخاب و تمیز شده و تا زمان انجام آزمایش در آب مقطر و در دمای اتاق نگه‌داری شدند. سپس دندان‌ها به‌صورت تصادفی به دو گروه مساوی مینایی و عاجی تقسیم شدند. گروه اول: سطح باکال دندان‌ها با استفاده از توربین و فرز فیشور الماسی (Diatech Dental AG, Heerbrugg, Switzerland) ساییده شد تا یک سطح مینایی صاف به قطر پنج میلی‌متر حاصل شود [۱۳-۱۲]. گروه دوم: سطح باکال دندان‌ها با استفاده از توربین و فرز فیشور الماسی (Diatech Dental AG) ساییده شد تا یک سطح عاجی صاف به قطر پنج میلی‌متر به دست آید. سپس نمونه‌های هر دو گروه در مکعب‌های آکریلی (آکروپارس، تهران، ایران) به ابعاد ۳×۲×۱ سانتی‌متر مانت شدند [۱۳-۱۲].

در گروه اول سطح مینا به مدت ۳۰ ثانیه اچ (Scotchbond Etchant, 3M ESPE, St Paul, MN, USA)، شسته و توسط پوار هوا خشک گردیدند. پس از آن باندینگ (3M ESPE, St Adper™ Single Bond 2 Paul, MN, USA) بر روی سطح مینا آغشته و به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد. سپس تیوپ پلاستیکی شفاف با قطر داخلی سه میلی‌متر و ارتفاع دو میلی‌متر با کامپوزیت رزین نانو هیبرید (3M ESPE) Z-350 پر شد و بر روی ناحیه آماده‌شده مینا قرار داده و کیور شد. پس از برداشتن اضافات کامپوزیت رزین، نمونه‌ها به مدت ۴۰ ثانیه کیور شدند. برای پلیمریزه کردن باندینگ و کامپوزیت رزین از دستگاه لایت کیور (Kerr Italia, LED Demetron A.2 S.p.A., Scafati, Italy) با شدت ۱۰۰۰ mW/cm^2 و با فاصله یک میلی‌متر از سطح آنها استفاده شد. در نهایت یک میله کامپوزیت رزینی روی سطح مینا باقی ماند. در گروه دوم تمامی مراحل آماده‌سازی نمونه‌ها مشابه گروه اول بود به‌جز زمان اچینگ که ۱۵ ثانیه انجام شد [۱۳-۱۲].

نمونه‌ها در رطوبت ۱۰۰ درصد و دمای اتاق به مدت یک ماه و پس‌ازآن به مدت دو هفته در آب مقطر با دمای ۱±۳۷ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شدند. سپس نمونه‌ها ۱۵۰۰ بار تحت عملیات سیکل حرارتی با دستگاه ترموسیکل (شرکت وفایی، تهران، ایران) بین دمای ۵ و ۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ ثانیه در هر دما با زمان انتقال ۳۰ ثانیه قرار گرفتند [۱۳-۱۲].

نمونه‌ها در هر دو گروه به‌صورت تصادفی به چهار زیرگروه ۱۲ تایی تقسیم شدند. زیرگروه‌های اول (زیرگروه‌های شاهد): در معرض ژل بلیچینگ قرار نگرفتند. زیرگروه‌های دوم: به مدت دو هفته در معرض ژل بلیچینگ Opalescence PF 10% (Ultradent Products Inc, UT, USA) به مدت هشت ساعت در روز (مطابق دستور سازنده) [۱۴] قرار گرفتند. زیرگروه‌های سوم: به مدت دو هفته در معرض ژل بلیچینگ Opalescence PF 15% به مدت شش ساعت در روز (مطابق دستور سازنده) [۱۴] قرار گرفتند. زیرگروه‌های چهارم: به مدت دو هفته در معرض ژل بلیچینگ Opalescence PF 20% به مدت چهار ساعت در روز (مطابق دستور سازنده) [۱۴] قرار گرفتند. در فاصله زمانی بین درمان‌های بلیچینگ، نمونه‌ها

در آب مقطر نگه‌داری شدند. اسامی تجاری، نام سازنده و ترکیب مواد مورداستفاده در جدول ۱ آورده شده است.



شکل ۱- تصویری شماتیک از نحوه انجام تست استحکام باند برشی نمونه‌ها

برای اندازه‌گیری استحکام باند برشی نمونه‌ها از دستگاه اینسترون (Zwick GmbH & Co, Ulm, Germany) با سرعت یک میلی‌متر بر دقیقه استفاده شد و مقدار نیرو (نیوتن) در لحظه شکست نمونه‌ها یادداشت گردید. نیروی برشی در نزدیک‌ترین فاصله به سطح تماس کامپوزیت به دندان توسط یک قطعه چاقویی شکل اعمال گردید (شکل ۱). استحکام باند از تقسیم نیروی وارد بر استوانه کامپوزیتی به سطح مقطع نمونه‌ها محاسبه گردید) [۱۳-۱۲].

میزان استحکام باند برشی نمونه‌ها کدگذاری و وارد بسته نرم‌افزاری SPSS نسخه ۲۱ گردید. نرمال بودن توزیع فراوانی داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov (P>۰/۰۵) و همگنی واریانس‌ها نیز به کمک آزمون Levene مورد تأیید قرار گرفتند (P=۰/۷۷۴). در نتیجه از آزمون واریانس یک‌طرفه به همراه آزمون مقایسات چندگانه Tukey برای مقایسه گروه‌ها و زیرگروه‌ها با هم استفاده شد. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

جدول ۱- اسامی تجاری، کارخانه سازنده و ترکیب مواد مورداستفاده در مطالعه حاضر

نام ماده	کارخانه سازنده	ترکیبات
Scotchbond Etchant	St Paul, MN, USA 3M ESPE	Phosphoric acid 37%
Adper Single Bond 2	3M ESPE, St Paul, MN, USA	Bis-GMA, HEMA, dimethacrylate, water, alcohol, photoinitiator
Filtek Z350	3M ESPE, St Paul, MN, USA	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, Bis-EMA, 20 nm nanosilica and zirconia particles
Opalescence PF 10%	South Ultradent products Jordan, UT, USA	nitrate and 10% carbamide peroxide gel, potassium 0.11% fluoride ion
Opalescence PF 15%	South Ultradent products Jordan, UT, USA	15% carbamide peroxide gel, potassium nitrate and 0.11% fluoride ion
Opalescence PF 20%	South Ultradent products Jordan, UT, USA	20% carbamide peroxide gel, potassium nitrate and 0.11% fluoride ion

Abbreviations: Bis-GMA, bisphenol A glycidyl methacrylate; HEMA, hydroxy ethyl methacrylate; UDMA, urethane dimethacrylate; TEGDMA, triethylene glycol dimethacrylate; Bis-EMA, Bisphenol A ethoxylate dimethacrylate

نتایج

آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که تفاوت استحکام باند برشی کامپوزیت رزین به مینا بین زیرگروه‌های مینایی معنی‌دار نبود (P=۰/۵۸۹)؛ درحالی‌که تفاوت استحکام باند برشی کامپوزیت رزین به عاج بین زیرگروه‌های عاجی معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۵). میانگین استحکام باند برشی کامپوزیت رزین به مینا در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار استحکام باند برشی (مگاپاسکال) کامپوزیت رزین به مینا در زیرگروه‌های موردمطالعه

زیرگروه‌ها	تعداد نمونه	انحراف معیار ± میانگین	حداکثر-حداقل	مقدار P
زیرگروه اول (شاهد)	۱۲	۲۱/۵۱±۵/۲۶	۱۴/۶۹-۳۲/۴۳	۰/۵۸۹
زیرگروه دوم	۱۲	۱۹/۱۵±۵/۰۹	۱۲/۹۱-۲۸/۲۴	
زیرگروه سوم	۱۲	۲۱/۴۹±۴/۲۹	۱۱/۷۶-۲۸/۳۴	
زیرگروه چهارم	۱۲	۲۱/۳۲±۵/۰۸	۱۰/۱۲-۲۷/۵۰	

آنالیز واریانس یک‌طرفه، p<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار
زیرگروه دوم: بلیچینگ با Opalescence PF 10%
زیرگروه سوم: بلیچینگ با Opalescence PF 15%
زیرگروه چهارم: بلیچینگ با Opalescence PF 20%

میانگین استحکام باند برشی کامپوزیت رزین به عاج در جدول ۳ نشان داده شده است. بررسی تفاوت استحکام باند بین زیرگروه‌های عاجی به‌صورت دوبه‌دو نشان داد که اختلاف استحکام باند فقط بین زیرگروه‌های اول (شاهد) و چهارم معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۵). بر اساس یافته‌های این مطالعه در هر دو گروه مینایی و عاجی میزان استحکام باند پس از درمان بلیچینگ کاهش یافت؛ اما این کاهش فقط در زیرگروه‌های عاجی معنی‌دار بود. بیشترین میزان استحکام باند برشی کامپوزیت رزین در هر دو گروه مینایی و عاجی مربوط به زیرگروه کنترل بود؛ حال‌آنکه کمترین آن در گروه مینایی مربوط به زیرگروه دوم (بلیچینگ با Opalescence PF 10%) و در گروه عاجی مربوط به زیرگروه چهارم (بلیچینگ با Opalescence PF 20%) بود.

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار استحکام باند برشی (مگاپاسکال) کامپوزیت رزین به عاج در زیرگروه‌های موردمطالعه

زیرگروه‌ها	تعداد نمونه	انحراف معیار ± میانگین	حداکثر- حداقل	مقدار P
زیرگروه اول (شاهد)	۱۲	۱۵/۵۷±۶/۹۰	۵/۴۵-۲۹/۶۰	۰/۰۰۵
زیرگروه دوم	۱۲	۱۱/۴۰±۴/۴۱	۵/۳۲-۱۷/۱۳	
زیرگروه سوم	۱۲	۹/۸۰±۵/۳۷	۴/۲۹-۲۱/۵۹	
زیرگروه چهارم	۱۲	۷/۴۱±۴/۳۱	۲/۵۳-۱۵/۳۱	

آنالیز واریانس یک‌طرفه، p<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار
زیرگروه دوم: بلیچینگ با Opalescence PF 10%
زیرگروه سوم بلیچینگ با Opalescence PF 15%
زیرگروه چهارم: بلیچینگ با Opalescence PF 20%
فقط بین زیرگروه‌های اول (شاهد) و چهارم اختلاف استحکام باند معنی‌دار بود (P=۰/۰۰۵)

بحث

سفید کردن دندان در خانه روشی مؤثر و محافظه‌کارانه در جهت برطرف کردن بدرنگی‌های دندانی است [۱۵]. رایج‌ترین ماده‌ای که به این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد، کاربامايد پراکساید است که به هیدروژن پراکساید و اوره تجزیه می‌شود. رادیکال‌های آزاد حاصل از تجزیه هیدروژن پراکساید منجر به اکسیداسیون ماکرومولکول‌های کربنی پیگمانته می‌شود که نتیجه آن، شکل‌گیری مولکول‌های کوچک بدون رنگ است [۱۶]. با در نظر گرفتن مکانیسم عمل مواد بلیچینگ و قابلیت انتشار آسان این مواد به درون ساختار دندان، تغییرات بیشتری در ساختار دندان به هنگام استفاده از غلظت‌های بالاتر کاربامايد پراکساید قابل‌مشاهده می‌باشد [۱۷].

در این مطالعه زیرگروه کنترل مینایی میزان استحکام باند برشی بالاتری را در مقایسه با زیرگروه‌های مینایی تحت درمان با ژل‌های بلیچینگ Opalescence PF 10%, 15% & 20% نشان نداد. مقایسه بین گروه‌های مینایی نیز هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. با توجه به محتوای معدنی بیشتر مینا (حدود ۸۹ درصد حجمی) و ساختار بسیار متفاوت آن نسبت به عاج، باند کامپوزیت به مینا بسیار قوی‌تر از عاج است [۱۸]. برقراری این باند قوی‌تر می‌تواند توجیه‌کننده تأثیر بسیار کمتر ژل کاربامايد پراکساید بر استحکام باند کامپوزیت به مینا باشد.

Barcellos و همکاران طی مطالعه‌ای اثر ژل‌های بلیچینگ Opalescence PF 10%, 15% & 20% بر روی استحکام باند ریزکششی کامپوزیت Z350 به همراه باندینگ Adper™ Single Bond 2 به مینا و عاج دندان گاو را مورد بررسی قرار دادند. آنها مشاهده کردند که استحکام باند ریزکششی به مینا و عاج پس از استفاده از ژل‌های بلیچینگ کاهش می‌یابد و این کاهش به غلظت ژل بلیچینگ وابسته است. این محققین علت کاهش استحکام باند به مینا را فقدان اثر رمینرالیزه‌کننده بزاق در طی پروسه سفید کردن دانستند [۱۳].

نتایج این مطالعه نشان داد که زیرگروه کنترل عاجی میزان استحکام باند برشی بالاتری را در مقایسه با زیرگروه‌های عاجی تحت درمان با ژل‌های بلیچینگ Opalescence PF 10%, 15% & 20% دارا می‌باشد. البته این تفاوت در میزان استحکام باند فقط بین زیرگروه کنترل و زیرگروه تحت درمان با Opalescence PF 20% معنی‌دار بود. محتوای معدنی عاج بسیار کمتر از مینا (حدود ۴۵ درصد حجمی) است. مطالعات Seghi و همکارانش و Kawamoto و همکارانش نشان داد که قابلیت اکسیدکنندگی مواد بلیچینگ می‌تواند منجر به تخریب ماتریکس آلی عاج شود و این تخریب به غلظت ماده بلیچینگ وابسته است [۲۰-۱۹]. شکل‌گیری یک لایه هیبرید مستحکم که لازمه ایجاد یک باند ایده‌آل به عاج است به وجود یک شبکه کلاژنی دست‌نخورده وابسته است [۵]. با توجه به اتکای زیاد باند عاجی به نسج آلی می‌توان علت کاهش استحکام باند به عاج را به این مسئله مربوط دانست.

بعضی از محققین به وجود تغییراتی در خشونت سطحی و میکروهاردنس کامپوزیت‌ها پس از درمان سفید کردن اشاره کرده‌اند. Bailey و Swift تغییراتی را در کامپوزیت‌های هیبرید پس از چهار ساعت غوطه‌ورسازی روزانه در کاربامايد پراکساید مشاهده کردند [۲۱].

Turkey و Biskin به بررسی اثر عوامل بلیچینگ کاربامايد پراکسايد بر روی توپوگرافی سه ماده ترمیمی زیبایی پرداختند. آنها پیشنهاد کردند که مواد بلیچینگ می‌توانند باعث خوردگی (Erosion) سطح ماتریکس کامپوزیت‌ها شوند [۲۲].

با توجه به مشاهده کاهش استحکام باند در گروه‌های عاجی پس از سفید کردن با غلظت‌های متفاوت ژل کاربامايد پراکسايد، می‌توان عنوان کرد که سطوح باند عاجی حساسیت بیشتری نسبت به پروسه سفید کردن در مقایسه با سطوح باند مینایی دارا می‌باشند. مطالعه حاضر نشان داد که آسیبی که در نتیجه پروسه سفید کردن به سطوح باند عاجی وارد می‌شود شدیدتر از آن چیزی است که به سطوح باند مینایی وارد می‌شود و این آسیب به غلظت ژل کاربامايد پراکسايد وابسته است.

Dudek و همکارانش عنوان کردند که نسل‌های مختلف باندینگ‌ها حساسیت‌های متفاوتی به ژل بلیچینگ کاربامايد پراکسايد نشان می‌دهند، به صورتی که استحکام باند باندینگ‌های یک‌مرحله‌ای هم بر روی مینا و هم بر روی عاج به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. با توجه به آسیب ناشی از تأثیر ژل کاربامايد پراکسايد بر استحکام باند عاجی، بهتر است از سیستم‌های باندینگ Total-etch در مقایسه با Self-etch استفاده کرد [۷]. اگرچه نشان داده شده است که نسج دندان می‌تواند پس از گذشت ۱۴ روز از انجام آخرین مرحله بلیچینگ محتوای معدنی خود را بازیابد، هیچ‌گونه اطلاعات علمی راجع به تأثیر این امر بر سطح تماس دندان-ادهزیو-ترمیم موجود نیست [۲۴-۲۳]. تحقیقات بیشتری جهت روشن شدن و درک بهتر این موضوع موردنیاز می‌باشد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این مطالعه، چنان چه درمان بلیچینگ با کاربامايد پراکسايد بر روی ترمیم کامپوزیتی نانوهیبریدی که مارژین آن بر روی عاج قرار دارد انجام گیرد، بهتر است تعویض ترمیم مدنظر قرار گیرد. هرچه غلظت کاربامايد پراکسايد بیشتر باشد، تأثیر مخرب‌تری بر مارژین عاجی دارد؛ این امر در ارتباط با مارژین‌های مینایی مصداق کمتری دارد.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان به خاطر تأمین اعتبار انجام این تحقیق و سرکار خانم‌ها سیده نوشین موسویان و ندا جهانشاهی به خاطر همکاری در آماده‌سازی نمونه‌ها تشکر و قدردانی می‌شود.

References

[1] 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; 6(3): 205-9.

[2] Attin T, Paqué F, Ajam F, Lennon AM. Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique. *Int Endod J* 2003; 36(5): 313-29.

[3] Yu H, Li Q, Cheng H, Wang Y. The effect of temperature and bleaching gels on the properties of tooth-colored restorative materials. *J Prosthet Dent* 2011; 105: 100-7.

[4] Campos I, Briso AL, Pimenta LA, Ambrosano G. Effects of bleaching with carbamide peroxide gels on micro hardness of restoration materials. *J Esthet Restor Dent* 2003; 15(3): 175-83.

[5] Roberson TM, Heymann HO, Swift JR EJ. Art and science of Operative Dentistry. 15th ed. Philadelphia: Mosby Co; 2013, pp.310-14.

[6] Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations-a systematic review. *Dent Mater* 2004; 20(9): 852-61.

[7] Dudek M, Rubickova A, Comba L, Housova D, Bradna P. Effect of postoperative peroxide bleaching on the stability of composite to enamel and dentin bonds. *Oper Dent* 2013; 38(4): 394-407.

[8] Ronald LS, John MP. Craig's Restorative Dental Materials. 13th ed. St. Louis: Mosby Co; 2012, pp.166-70.

[9] Hervas-Garcia A, Martinez- Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjav-Escribano A, Fos-Galve P. composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Oral Med Oral Pathol Cir Buccal* 2006; 11(2): 215-20.

[10] Alaei F, sayedan K. principles of bonding in new dentistry. 1st ed. Tehran: Noor e Danesh Co; 2002, pp. 12.

[11] Grayson W, Marshall JR. Dentin: Microstructure and characterization. *Quint Int* 1999; 24: 606-17.

[12] Kamble S, Kandasamy B, Thillaigovindan R, Talukdar P, Seal M. In vitro comparative evaluation of Tensile bond strength of 6th, 7th and 8th generation dentin bonding agents. *J Int Oral Health* 2015; 7(5): 41-3.

[13] Barcellos D, Benetti P, Junior VF, Valera M. Effect of Carbamide Peroxide Bleaching Gel Concentration on the Bond Strength of Dental Substrates and Resin Composite. *Oper Dent* 2010; 35(4): 463-9.

[14] Ultradent products, INC. Top products. Opalescence PF. [cited 2016 June 28]. Available from: http://www.ultradent.com.

[15]Leonard R, Sharma A, Heywood VB. Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth. *Quint Int* 1998; 29(8): 503-7.

[16] Goldstein GR, Garber DA. Complete dental bleaching. Chicago: *Quint Books*; 1995; pp: 35-9.

[17] Oltu U, Gurgan S. Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel. *J Oral Rehab* 2000; 27(4): 332-40.

[18] Thomas JH, Jack LF, James C. Fundamentals of operative dentistry. 4th ed. Hanover Park IL: *Quint Books*; 2013, pp.213-18.

[19] Seghi RR, Denry I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel. *J Dent Res* 1992; 71(6): 1340-44.

[20] Kawamoto K, Tsujimoto Y. Effects of the hydroxyl radical and hydrogen peroxide on tooth bleaching. *J Endod* 2004; 30(1): 45-50.

[21] Bailey SJ, Swift EJ Jr. Effects of home bleaching products on composite resins. *Quint Int* 1992; 23(7): 489-94.

[22] Turkey SB, Biskin T. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. *J Prosthet Dent* 2003; 89(5): 466-73.

[23] Freitas PM, Basting RT, Rodrigues AL, Serra MC. Effects of two 10% carbamide peroxide bleaching agents on dentin microhardness at different time intervals. *Quint Int* 2002; 33(5): 370-5.

[24] Metz MJ, Cochran MA, Matis BA, Gonzalez C. Clinical evaluation of 15% carbamide peroxide on the surface microhardness and shear bond strength of human enamel. *Oper Dent* 2007; 32(5): 427-36.

The Effect of Different Concentrations of Carbamide Peroxide Bleaching Gel on Shear Bond Strength of a Bonded Nanocomposite to Enamel and Dentin

M. Abbasi[1], M. Sadeghi[2], A. Salehi[3]

Received: 25/01/2017 Sent for Revision: 21/02/2017 Received Revised Manuscript: 07/05/2017 Accepted: 08/05/2017

Background and Objective: Although bleaching is an effective way in creating a beautiful smile, there is a controversy about the effectiveness of bleaching agents on composite restored teeth. Therefore, this study aimed to evaluate the effect of carbamide peroxide (CP) at different concentrations on shear strength (SS) of a bonded nanocomposite to enamel and dentin.

Material and Methods: In this in-vitro study, 96 premolar teeth were divided into two groups. Buccal surfaces were abraded to reach enamel or dentin surfaces. The specimens were mounted in acrylic cubs and bonding procedures were performed using Single Bond 2. A composite cylinder was formed on surfaces using Z350 nanohybrid composite and then, the specimens were divided into four subgroups: 1: the control; 2, 3, and 4 bleached with Opalescence PF 10, 15, & 20% in 8, 6, & 4 hours a day, respectively. The SS were measured and the data were analyzed using one-way ANOVA followed by Tukey multiple comparisons test.

Results: There was a reduction in SS in both groups after bleaching. This reduction was not statistically significant in the enamel subgroups (P=0.589)**,** but it was statistically significant in the dentin subgroups. This significance was only between the control and fourth subgroups (P=0.005)**.**

Conclusion: According to this study, if bleaching with CP is performed on a nanocomposite restoration with dentinal margins, replacing the restoration should be taken in to consideration. Increasing the CP concentration leads to more deterioration of dentinal bond. Enamel bond is less affected.

Key words: Composite resin, Bonding agent, Bleaching agents, Shear strength

How to cite this article: Abbasi M, Sadeghi M, Salehi A. The Effect of Different Concentrations of Carbamide Peroxide Bleaching Gel on Shear Bond Strength of a Bonded Nanocomposite to Enamel and Dentin. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2017; 16(2): 145-54. [Farsi]

1- Assistant Prof., Dept. of Operative Dentistry, School of Dentistry, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

2- Prof., Dept. of Operative Dentistry, School of Dentistry, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

(Corresponding Author) Tel:(034) 34280032, Fax: (034) 34280032, Email: mostafa.sadeghi110@yahoo.com

3- Assistant Prof., Dept. of Operative Dentistry, School of Dentistry, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran