

بررسی تأثیر بلیچینگ با دستگاه پلاسمآرک، بر ریزنشت ترمیم‌های سرویکالی کامپوزیت رزین با زمان‌های مختلف نگهداری در آب

دکتر مریم خروشی*، دکتر طیبه منصوری^۱، دکتر غلامرضا ربیعی^۲

چکیده

مقدمه: هنگام سفیدکردن دندان‌های زنده، گاه ترمیم‌های با طول عمر متفاوت بر روی دندان‌ها وجود دارند. هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی تأثیر بلیچینگ نوری با دستگاه پلاسمآرک بر ریزنشت ترمیم‌های کلاس ۵ کامپوزیت پس از نگهداری در آب بود.

مواد و روش‌ها: برای انجام این تحقیق آزمایشگاهی، در سطح پاکال ۷۲ دندان پرمولر، حفرات کلاس V با کفه ژنژیوال زیر CEJ تراشیده شد. با کاربرد ادهزیو Single bond و کامپوزیت Z₁₀₀ ترمیم حفرات به روش قطعه‌ای انجام شد. گروه‌های ۲ تا ۵ تحت بلیچینگ نوری به ترتیب در زمان‌های بلافاصله، یک هفته، یک‌ماه و سه‌ماه بعد از ترمیم و گروه‌های ۱ و ۶ بدون انجام بلیچینگ بلافاصله پس از ترمیم و سه ماه بعد بررسی شدند. نمونه‌ها در مراحل آزمایش در دمای ۳۷°C و رطوبت نسبی ۱۰۰٪ نگهداری شدند. سطوح ترمیم و یک میلی‌متر اطراف آن پوشیده شده، در محلول رنگ قرار گرفتند. پس از برش باکولینگوالی، میزان نفوذ رنگ بر اساس درجه‌بندی قراردادی تعیین شد و اطلاعات توسط آزمون‌های Kruskal-wallis و Mann-whitney در سطح اطمینان ($\alpha = 0/05$) مورد آنالیز قرار گرفت.

یافته‌ها: ریزنشت لبه‌ای مینایی تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها نشان نداد. ریزنشت لبه‌ای عاجی با انجام بلیچینگ بلافاصله پس از ترمیم به طور معنی‌داری افزایش یافت. بین ریزنشت دیواره‌ای مینایی و عاجی تفاوت آماری معنی‌دار بود.

نتیجه‌گیری: انجام عملیات بلیچینگ نوری، بلافاصله پس از ترمیم، ریزنشت عاجی ترمیم را افزایش می‌دهد، اما تأثیری بر ریزنشت همان ترمیم‌ها در فواصل یک هفته تا سه‌ماه بعد ندارد. انجام بلیچینگ نوری می‌تواند سلامت لبه‌ای ترمیم تازه کامپوزیت را در مارژین‌های عاجی به خطر اندازد.

کلید واژه‌ها: ریزنشت، بلیچینگ، کامپوزیت رزین، نگهداری در آب.

* دانشیار گروه آموزشی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات پروفیسور ترابی نژاد
khoroushi@dnt.mui.ac.ir

۱: متخصص دندان‌پزشکی ترمیمی و عضو هیأت علمی گروه آموزشی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات پروفیسور ترابی نژاد

۲: دندان‌پزشک

این مقاله در تاریخ ۸۶/۷/۱۶ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۶/۸/۲۶ اصلاح شده و در تاریخ ۸۷/۹/۳ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان
۱۳۸۶؛ ۳(۴): ۱۷۸ تا ۱۸۳

مقدمه

بلیچینگ به روش سفید کردن دندان‌های تغییر رنگ یافته اطلاق می‌شود که به وسیله مواد اکسیدکننده صورت می‌گیرد و امروزه به طور شایعی به عنوان یک تکنیک محافظه‌کارانه برای درمان دندان‌های تغییر رنگ یافته کاربرد دارد [۱].

رایج‌ترین مواد مورد استفاده برای سفید کردن دندان‌ها پراکسید هیدروژن و کربامیدپراکساید است. برای سرعت بخشیدن به عمل بلیچینگ، می‌توان با افزایش دمای مواد سفیدکننده از طریق اعمال گرما، نور یا لیزر اقدام کرد. اولین بار Abbot استفاده از نور با قدرت زیاد را برای افزایش دمای پراکسید هیدروژن پیشنهاد کرد. امروزه درمان‌های بلیچینگ فعال با کاربرد نور (Light Activated Bleaching) شامل کاربرد عامل پراکسید هیدروژن با غلظت بالا است که توسط نور نیز فعال می‌شود. منبع نور می‌تواند دستگاه پلاسما آرک (PAC)، دیوهای ساطع کننده نور (Light Emitting Diodes)، لیزر آرگون، هالید فلزی (Metal Halide) و لامپ گزنون - هالوژن باشد [۲-۵]. فرض بر آن است که نور یا حرارت می‌تواند سرعت شکستن پراکسید هیدروژن را افزایش داده، دندان را سریع‌تر و مؤثرتر رنگ‌زدایی کند. مزیت احتمالی این عمل صرف وقت کمتر و حصول نتیجه سریع‌تر است [۵].

عامل پراکسید قادر به نفوذ از طریق نسوج سالم مینا و عاج بوده، مقادیری از آن در پالپ دندان نیز اندازه‌گیری شده است [۴]. اما بررسی‌ها نشان داده‌اند که بلیچینگ دندان‌ها روشی به نسبت ایمن برای تغییر بافت سخت دندان است [۶-۱۳]. از عوارض بلیچینگ می‌توان به مشکلات دندان‌پالپی، واکنش ساختمان‌های دهانی مجاور و پریودنتال، احتمال ریزش ترمیم‌ها، اثرات سیستمیک و حساسیت دندان‌ها اشاره کرد [۱۴، ۱۵].

پس از درمان بلیچینگ، تعویض ترمیم‌های موجود بر سطوح قابل دید، اغلب به دلیل عدم هماهنگی رنگ ترمیم با دندان، به بیماران توصیه می‌شود [۴]. در عین حال در مواردی که ترمیم‌های موجود از کیفیت مناسبی برخوردارند و در نواحی قابل دید نیز نیستند و یا بیمار تمایل خود را به انجام درمان بلیچینگ پس از انجام ترمیم‌های ضروری اعلام کرده، یا ترمیم‌های موجود به واسطه قدمت و عدم کارایی به‌تازگی و به طور موقت یا دائم تعویض شده‌اند و سپس درمان بلیچینگ صورت پذیرفته

است، تأثیر عامل بلیچ‌کننده بر ترمیم‌ها و مارژین‌های آن‌ها بهتر است مورد توجه قرار گیرد. به علاوه عارضه حساسیت دندان‌ها در طی درمان بلیچینگ در دندان‌های زنده و پس از آن، در دندان‌های حاوی ترمیم بیشتر از دندان‌های بدون ترمیم گزارش شده است [۱۵، ۴].

سیل مارژین ترمیم متعاقب بلیچینگ، بیشتر در چند مطالعه بررسی شده است [۱۶-۲۴]. برخی بررسی‌ها اثر بلیچینگ بر سیل مارژین ترمیم‌ها را افزایش داده‌اند [۱۸-۱۶، ۱۴]. وجود ریزش در دندان تحت درمان، علاوه بر تهدید پالپ، می‌تواند منجر به تغییر رنگ و بازگشت رنگ نامناسب و شکست زودهنگام بلیچینگ شود که بایستی از آن جلوگیری به عمل آید [۲۵].

ترمیم‌های کامپوزیت رزین، قابلیت باند شدن به دندان و امکان تقویت نسج باقیمانده دندان را دارند، اما ریزش ترمیم که در اثر انقباض سخت شدن و تأثیر عواملی چون چرخه‌های حرارتی، تغییرات pH و اعمال نیروهای تکرار شونده در دهان به وجود می‌آید، عمده‌ترین علت شکست این ترمیم‌هاست [۲۶]. از نظر بالینی تخریب مارژین و ریزش فاکتورهای مهم در تجزیه باند آدهزیو و کاهش تداوم ترمیم‌ها بوده‌اند [۲۶].

مطالعاتی که استحکام باند و ریزش مواد رزینی به نسوج دندان را در شرایط قبل و بعد از بلیچینگ دندان‌ها بررسی کرده‌اند، مطالعه خود را در زمان‌های کوتاه (بیشتر از ۲۴ ساعت) انجام داده و به عوامل مؤثر بر تخریب باند مانند تغییرات حرارتی، تغییرات pH، اثرات نگهداری در آب یا بزاق و محلول‌های دیگر پرداخته‌اند [۲۶]. اثر روش‌های بلیچینگ بر قدرت نوری بر ریزش ترمیم‌های موجود، به ویژه فاکتور عمر ترمیم، مشخص نیست؛ بنابراین هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی اثر بلیچینگ بر قدرت نوری (light-activated power) (bleaching) بر سیل لبه‌ای ترمیم کامپوزیت رزین با زمان‌های مختلف نگهداری در آب بود.

مواد و روش‌ها

جهت انجام این پژوهش تجربی-آزمایشگاهی بدون جهت، تعداد ۷۲ عدد دندان پرمولر ماگزیلای انسانی سالم در مدت دو ماه جمع‌آوری و در محلول سالین نرمال و در دمای ۴°C

بررسی تأثیر انجام بلیچینگ با دستگاه پلاسما آرک بر ریزش

دکتر مریم خروشی و همکاران

نگهداری شد و پس از تمیزکردن توسط تیغ بیستوری، برس و پامیس، به مدت ۲۴ ساعت در محلول تیمول ۰/۲ و سپس به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر قرار گرفت. تراش حفرات به شکل حفره کلاس V در سطح باکال با عرض مزیدستیالی ۴ mm و طول اکلوزوژنژیوالی ۲/۵ mm و عمق ۱/۵ mm با فرز فیشور الماسی به قطر ۱ mm (D+Z, Berlin, Germany) انجام گرفت، به طوری که مارژین ژنژیوال در عاج و مارژین انسیزال در مینای دندان واقع شود. جهت تراش هر ۶ دندان از یک فرز استفاده شد، سپس با کاربرد ادهزیو Single bond (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) و کامپوزیت Z₁₀₀ با رنگ A₃ (3M ESPE St. Paul, MN, USA) بر اساس دستور کارخانه سازنده ترمیم حفرات انجام گردید. نمونه‌ها به طور تصادفی به ۶ گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند و با استفاده از دستگاه پلاسما آرک و ژل هیدروژن پراکسید برای گروه‌های ۲ تا ۵ به ترتیب در زمان‌های بلافاصله، ۷، ۳۰ و ۹۰ روز بعد از بلیچینگ انجام شد. گروه‌های ۱ و ۶ گروه‌های شاهد بوده، درمان بلیچینگ بر روی آن‌ها انجام نشد و بنابراین بلافاصله و ۹۰ روز پس از ترمیم مورد بررسی ریزش قرار گرفتند. برای بررسی ریزش از محلول فوشین بازی ۲٪ (Fushin acid for microscopy Merck KGaA, Darmstadt, Germany) به مدت ۲۴ ساعت استفاده شد. گروه‌ها در فواصل زمانی آماده‌سازی پس از ترمیم و یا ترمیم و بلیچ در رطوبت نسبی ۱۰۰٪ و دمای ۳۷°C نگهداری شدند. جهت بلیچینگ از سیستم Everbrite (Dentamerica, CA, USA) استفاده شد که حاوی پراکسید هیدروژن ۳۸٪، فتواکتیواتور و تجهیزات ایزولاسیون بوده و برای استفاده همراه با دستگاه پلاسما آرک ارائه شده است. دندان‌های مورد مطالعه در هر گروه با استفاده از قطعه‌ی پوتی واقع بر ورقه مومی قرمز که پیشتر مطابق با قوس دستگاه پلاسما آرک تنظیم شده بود به کمک موم چسب ثابت گردید. سپس پودر و فوتو اکتیواتور با ویال محلول پراکسید هیدروژن مخلوط شده از طریق یک سرنگ بر روی تمامی سطح ترمیم و مارژین‌ها واقع بر سطح باکال دندان‌ها قرار گرفت.

دستگاه‌های پلاسما آرک از جمله دستگاه‌هایی با شدت نور بالا هستند. نور حاصل در این دستگاه از یک گاز هادی

الکتریسته (پلاسما) ایجاد می‌شود که بین دو الکترود تنگستن تحت فشار قرار دارد. نور خروجی جهت کنترل نورهای مادون قرمز و ماورای بنفش فیلتر می‌شود. محدوده طول موج این دستگاه بین ۳۸۰-۵۰۰ نانومتر و خروجی آن در حدود ۴۸۰ نانومتر است. در واقع این دستگاه‌ها دارای نور آبی با شدت زیاد (بین ۶۰۰ تا ۲۰۰۰ میلی‌وات بر سانتی‌متر مربع) است که باعث کاهش زمان تابش در تابش‌های چندگانه می‌شود [۲۷، ۲].

قوس دستگاه پلاسما آرک (LITEX 685, Dentamerica, CA, USA) با فاصله ۱۰ mm از دندان‌ها قرار گرفت و دستگاه بر روی برنامه سفیدکردن تنظیم شد. این برنامه ۱۵ سیکل سفید کنندگی را طی مدت ۱۰ دقیقه انجام می‌دهد. هر سیکل از یک دوره اکتیواسیون نوری ۳۰ ثانیه‌ای و یک دوره استراحت ۱۰ ثانیه‌ای تشکیل شده است. بنابراین بر روی هر گروه ۶۰ سیکل در موعد مقرر و در مجموع به مدت ۴۰ دقیقه بلیچینگ انجام شد. آن گاه ژل سفیدکننده به وسیله ساکشن جمع‌آوری و دندان‌ها شستشو داده شد و سپس نمونه‌ها به دستگاه انکوباتور (Behdad, Tehran, Iran) و دمای ۳۷°C منتقل شدند. نمونه‌های گروه شاهد نیز در دستگاه انکوباتور (Behdad, Tehran, Iran) با دمای ۳۷°C و رطوبت ۱۰۰٪ قرار گرفتند.

انتهای آپکس همه نمونه‌ها توسط موم چسب سیل شد، تمامی نواحی دندان‌ها، به جز حفره ترمیم شده و حاشیه یک میلی‌متر اطراف آن، با دو لایه لاک ناخن پوشانده شد و به مدت ۲۴ ساعت در محلول فوشین بازی ۲٪ قرار گرفت. سپس با استفاده از دستگاه برش دندان و اره الماسی از مقطع باکولینگوال به دو نیمه تقسیم و ریزش رنگ در مارژین‌های اکلوزال و ژنژیوال ترمیم با دستگاه میکروسکوپ نوری (MBC-10; Lomo, St. Petersburg, Russia) با بزرگ‌نمایی ۳۲ مورد ارزیابی قرار گرفتند. نفوذ محلول رنگ به صورت scoring به شرح زیر اندازه‌گیری شد: درجه (۰): فاقد هرگونه ریزش، درجه (۱): نفوذ تا ۱/۳ عمق حفره، درجه (۲): نفوذ بین ۱/۳ تا ۲/۳ عمق حفره، درجه (۳): نفوذ بیش از ۲/۳ عمق حفره و دیواره آگزیال و به سمت پالپ. داده‌ها توسط آزمون‌های Kruskal-wallis و Mann-whitney در سطح معنی‌دار ۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها

میزان ریزش لبه مینایی تفاوت معنی‌داری بین ۶ گروه مورد مطالعه نشان نداد ($p \text{ value} = 0/234$)؛ اما ریزش لبه عاجی در ۶ گروه تفاوت معنی‌دار داشت ($p \text{ value} = 0/034$). آزمون Mann-Whitney برای درجات ریزش لبه عاجی انجام شد و تنها گروه ۲ با سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌دار داشت ($p \text{ value} < 0/05$). درجات ریزش به تفکیک دیواره‌های مینایی و عاجی و بر اساس زمان‌های نگهداری در آب در جداول ۱ و ۲ خلاصه شده است.

جدول ۱: توزیع فراوانی درجات ریزش لبه مینایی در شش گروه مورد پژوهش

درجه‌بندی گروه‌ها- زمان	۰	۱	۲	۳	مجموع
ترمیم تازه و بدون بلیچ (شاهد)	۱۰	۰	۰	۰	۱۰
بلیچ بلافاصله پس از ترمیم	۱۰	۱	۰	۰	۱۱
بلیچ یک هفته پس از ترمیم	۱۱	۰	۰	۰	۱۱
بلیچ یک ماه پس از ترمیم	۱۲	۰	۰	۰	۱۲
بلیچ سه ماه پس از ترمیم	۱۱	۱	۰	۰	۱۲
ترمیم سه ماهه بدون بلیچ (شاهد)	۱۱	۰	۰	۰	۱۱

بحث

موفقیت ترمیم‌های هم‌رنگ دندان بستگی به اتصال پایدار آن‌ها به ساختمان سخت دندان دارد تا ترمیم را در حفره نگه دارد و مانع از ریزش شود [۲۵]. دهان و شرایط درون آن محیط واقعی برای بررسی رفتار ترمیم‌ها (restorations) هستند. محیط دهان، محیطی پیچیده بوده، شرایط آن دائم در حال تغییر است، بنابراین بهتر است افزایش عمر ترمیم‌ها را در بررسی‌های آزمایشگاهی نیز مشابه‌سازی کرد و تا حد امکان آن را به شرایط بالینی و اتفاقات پیچیده‌ای که در آن به‌وقوع می‌پیوندد و بر تداوم اتصال رزین دندان مؤثر است، نزدیک‌تر نمود [۲۶]. در تحقیق حاضر، چهار زمان یعنی بلافاصله، یک هفته، یک‌ماه و سه‌ماه پس از انجام ترمیم مورد نظر بودند. بر اساس

جدول ۲: توزیع فراوانی درجات ریزش لبه عاجی در شش گروه مورد پژوهش

درجه‌بندی گروه‌ها- زمان	۰	۱	۲	۳	مجموع
ترمیم تازه و بدون بلیچ (شاهد)	۸	۰	۰	۲	۱۰
بلیچ بلافاصله پس از ترمیم	۵	۱	۵	۱	۱۲
بلیچ یک هفته پس از ترمیم	۷	۰	۱	۳	۱۱
بلیچ یک ماه پس از ترمیم	۱۰	۱	۱	۰	۱۲
بلیچ سه ماه پس از ترمیم	۱۱	۱	۰	۰	۱۲
ترمیم سه ماهه بدون بلیچ (شاهد)	۱۰	۱	۰	۰	۱۱

نتایج به دست آمده مشاهده گردید که با گذشت زمان از یک تا ۹۰ روز با کاربرد سیستم اچ و شستشوی Single bond روی لبه‌های مینایی اختلاف معنی‌داری از نظر ریزش ایجاد نمی‌گردد؛ نتیجه آن که گذشت زمان و بلیچینگ بر ریزش مینایی بی‌اثر بوده، نتوانسته است باند قوی مینایی را دچار مشکل سازد. این یافته در برخی بررسی‌های پیشین نیز گزارش شده، با آن‌ها هم‌خوانی دارد [۱۸، ۱۶].

با کاربرد بلیچینگ نوری در مارژین عاجی مشاهده می‌شود که فقط بین گروه ۲ با سایر گروه‌ها اختلاف معنی‌دار وجود دارد و با گذشت زمان ریزش بیشتر نشده است. مقایسه میانگین گروه‌های ۳ و ۵ (یک‌هفته و سه‌ماهه) در لبه عاجی نشان دهنده آن است که با سپری شدن زمان سه‌ماهه ریزش افزایش نیافته است.

در این مطالعه، بلیچینگ باعث افزایش معنی‌دار ریزش ترمیم در عاج شد، در حالی که در مینا تغییر معنی‌داری در ریزش دیده نشد. این نتایج می‌تواند مبین تأثیرپذیری بیشتر مارژین عاجی از مواد سفیدکننده در مقایسه با مارژین مینایی باشد. از این نظریه که عاج به علت محتوای معدنی کمتر و ماتریکس ارگانیک بیشتر تحت تأثیر مواد با پایه پراکسید هیدروژن قرار می‌گیرد، حمایت شده است [۱۴]، زیرا هم پراکسید هیدروژن و هم کربامیدپراکسید ممکن است پروتئین‌های عاجی را دناتوره کنند و باعث تغییرات مورفولوژیک در عاج شده،

کارایی ترمیم‌های باند شونده رزینی را کاهش دهند [۴]. همچنین نشان داده شده است که قرار گرفتن عاج در معرض مواد سفید کننده باعث کاهش ریزش رزینی آن می‌شود [۵]. این پدیده ممکن است در خواص مکانیکی یک ترکیب آلی-معدنی مانند عاج تغییراتی ایجاد نماید [۶]. در توجیه پدیده فوق می‌توان گفت که جذب آب به وسیله رزین کامپوزیت‌ها پدیده‌ای غیر قابل اجتناب می‌باشد. پژوهش‌ها نشانگر این است که اغلب رزین کامپوزیت‌ها پس از چند روز به حداکثر انبساط خود رسیده، با گذشت زمان به تعادل بیشتری می‌رسند [۲۶].

در این مطالعه حداکثر زمان برای عمر ترمیم ۹۰ روز بود که به نظر می‌رسد برای بررسی اثرات تخریب باند و به ویژه تأثیر درمان بلیچینگ این زمان کافی نباشد. انجام بررسی‌های مشابه در شرایط مختلف نگهداری و زمان‌های طولانی‌تر توصیه می‌گردد.

اطلاعات علمی در مورد مکانیسم‌های فعل و انفعال و اثربخشی مواد سفیدکننده با لیزر، نور و حرارت بسیار محدود هستند. نور و حرارت که منجر به افزایش اثر درمان بلیچینگ می‌شوند، بیشتر بر روی محصول یا ژل شیمیایی رنگ‌زدا تأثیر دارند تا نسج دندان و رنگ‌دانه‌های آن. نتایجی که در مورد افزایش حرارت پالپ دندان، ریزش ترمیم‌ها و تغییر خصوصیات سطحی دندان یا ترمیم‌ها (احتمالاً متعاقب انواع درمان‌های بلیچینگ) حاصل می‌شود، همه حاکی از نفوذ سریع‌تر و مؤثرتر پراکسید با افزایش حرارت ماده و یا نسج دندان بوده‌اند. بدیهی است احتمال افزایش حرارت به میزان بالاتر از حد مجاز نیز وجود دارد که نه تنها سبب آسیب به پالپ می‌شود بلکه می‌تواند سیل لبه‌ای ترمیم باند شونده را نیز به مخاطره اندازد. در عین حال عدم ایجاد انرژی حرارتی در حد مطلوب، مزیت خاصی بر نتیجه دراز مدت درمان بلیچینگ نخواهد داشت [۵، ۲].

در مطالعه حاضر از دستگاه پلاسما آرک LITEX 685 استفاده شد. طول موج اشعه خروجی ۳۸۰-۵۰۰ نانومتر و شدت نور این دستگاه در محدوده ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ میلی‌وات بر ثانیه است و از نظر ایجاد حرارت در محدوده‌ی استاندارد می‌باشد. گفته شده است که با تابش نور بر ماده، کسر کوچکی از آن جذب شده، به انرژی حرارتی تبدیل می‌شود و مکانیسم اصلی درهمه‌ی روش‌های فعال‌سازی نوری همین مکانیسم است. بدین لحاظ برخی محصولات با مواد رنگ‌دار مخصوصی چون کاروتن مخلوط شده‌اند تا جذب نور آبی در ماده افزایش یابد.

برای افزایش جذب نور قرمز و مادون قرمز نیز ذرات سیلیکا در اندازه‌های کوچکتر از میکرومتر و نانومتر افزوده شده است که نمای آبی رنگ به محصول داده‌اند [۵]. در ژل‌های قرمز رنگ که با افزایش کاروتن و مواد جاذب دیگر تهیه شده‌اند، دمای ژل به طور قابل ملاحظه‌ای با تابانیدن نور افزایش می‌یابد؛ اما این افزایش هنوز به حدی نیست که تجزیه پراکسید هیدروژن را به نحو قابل ملاحظه‌ای افزایش دهد. بلکه بیشتر اتفاق شیمیایی حاصل از مخلوط شدن ماده پراکسید با کاتالیست مربوط است و افزایش pH ژل به دست آمده، سبب تسریع تجزیه ژل می‌گردد [۲]. در این مطالعه از ژل Everbrite (حاصل از مخلوط شدن کاتالیست و هیدروژن پراکسید) استفاده شد. در این ژل، رنگ‌دانه‌های کاروتن استفاده نشده است و ژل رنگ روشن دارد و احتمال می‌رود تنها ذرات سیلیکا در حد نانومتر که توان جذب بخشی از نور را دارند در آن موجود باشد.

نتایج مطالعه حاضر، کاربرد ژل مزبور و دستگاه پلاسما آرک را عامل هشدار دهنده‌ای بر سیل مینایی ترمیم‌های کامپوزیت رزین نشان نداد؛ اما در مورد مارژین عاجی، با مقایسه گروه‌های ۱ و ۲ می‌توان گفت که انجام بلیچینگ بلافاصله پس از ترمیم، ریزش را افزایش داده است. در مقایسه گروه‌های ۲ تا ۵ بلیچینگ در فواصل مختلف زمانی به ترتیب در گروه‌های ۲، ۳، ۴ و ۵ اثر مخرب‌تری داشته و با گذشت زمان اثر بلیچینگ بر مارژین کاهش یافته است.

به هر حال، یافته‌های این طرح در مورد تأثیر سفید کردن نوری بر سلامت لبه‌ای ترمیم، در شرایط لابراتواری به دست آمده است. شرایط خاص محیط دهان مانند وجود بزاق و تأثیرات جانبی و احتمالی آن در برابر عوامل سفیدکننده، مشکلات تکنیکی کار در دهان که کاربرد آدهزیوها را پیچیده‌تر می‌کند و عوامل مهم دیگر مانند بارهای تکرار شونده مکانیکی، تغییرات حرارتی، pH و مواد غذایی نیز می‌توانند بر نتایج تأثیرگذار باشند. همچنین بررسی تأثیر سفید کردن نوری بر استحکام اتصال ترمیم‌ها در شرایط مختلف نگاه‌داری همراه با بررسی‌های میکروسکپ الکترونی (SEM) مفید به نظر می‌رسد.

نتیجه گیری

انجام بلیچینگ نوری پر قدرت بلافاصله پس از ترمیم‌های کامپوزیت رزین می‌تواند سلامت مارژین عاجی ترمیم سرویکالی را به خطر اندازد و از این رو توصیه نمی‌شود.

References

1. Haywood VB, Berry TG. Natural tooth bleaching. In: Schwarts RS, Summitt JB, Robbins JW, editors. *Fundamentals of Operative Dentistry*; 3rd ed. Chicago: Quintessence; 2006.p.437-62.
2. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser--a systematic review. *Dent Mater* 2007; 23(5):586-96.
3. Kihn PW. Vital tooth whitening. *Dent Clin North Am* 2007; 51(2):319-31.
4. 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.
5. Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. *J Dent* 2006; 34(7):412-9.
6. Benetti AR, Valera MC, Mancini MN, Miranda CB, Balducci I. In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber. *Int Endod J* 2004; 37(2):120-4.
7. Bowles WH, Ugwuneri Z. Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following vital bleaching procedures. *J Endod* 1987; 13(8):375-7.
8. Gökay O, Tunçbilek M, Ertan R. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents on teeth restored with a composite resin. *J Oral Rehabil* 2000; 27(5):428-31.
9. Gökay O, Yilmaz F, Akin S, Tunçbilek M, Ertan R. Penetration of the pulp chamber by bleaching agents in teeth restored with various restorative materials. *J Endod* 2000; 26(2):92-4.
10. Attin T, Paque 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.
11. Hanks CT, Fat JC, Wataha JC, Corcoran JF. Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen peroxide vital bleaching materials, in vitro. *J Dent Res* 1993; 72(5):931-8.
12. Robertson WD, Melfi RC. Pulpal response to vital bleaching procedures. *J Endod* 1980; 6(7):645-9.
13. Jorgensen MJ, Carroll WB. Incidence of tooth sensitivity after home whitening treatment. *J Am Dent Assoc* 2002; 133(8): 1076-82.
14. Türkün M, Türkün LS. Effect of nonvital bleaching with 10% carbamide peroxide on sealing ability of resin composite restorations. *Int Endod J* 2004; 37(1):52-60.
15. Lai SC, Tay FR, Cheung GS, Mak YF, Carvalho RM, Wei SH, et al. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res* 2002; 81(7):477-81.
16. Shinohara MS, Rodrigues JA, Pimenta LA. In vitro microleakage of composite restorations after nonvital bleaching. *Quintessence Int* 2001; 32(5):413-7.
17. Demarco FF, Freitas JM, Silva MP, Justino LM. Microleakage in endodontically treated teeth: influence of calcium hydroxide dressing following bleaching. *Int Endod J* 2001; 34(7):495-500.
18. Barkhordar RA, Kempler D, Plesh O. Effect of nonvital tooth bleaching on microleakage of resin composite restorations. *Quintessence Int* 1997; 28(5):341-4.
19. Crim GA. Prerestorative bleaching: effect on microleakage of Class V cavities. *Quintessence Int* 1992; 23(12):823-5.
20. Ulukapi H, Benderli Y, Ulukapi I. Effect of pre- and postoperative bleaching on marginal leakage of amalgam and composite restorations *Quintessence International* 2003;34(7) 505-8.
21. Crim GA. Post-operative bleaching: effect on microleakage. *Am J Dent* 1992; 5(2):109-12.
22. Owens BM, Rowland CC, Brown DM, Covington JS, III. Postoperative dental bleaching: effect of microleakage on Class V tooth colored restorative materials. *J Tenn Dent Assoc* 1998; 78(4):36-40.
23. Hosoya N, Cox CF, Arai T, Nakamura J. The walking bleach procedure: an in vitro study to measure microleakage of five temporary sealing agents. *J Endod* 2000; 26(12):716-8.
24. Waite RM, Carnes DL, Jr., Walker WA, III. Microleakage of TERM used with sodium perborate/water and sodium perborate/superoxol in the "walking bleach" technique. *J Endod* 1998; 24(10):648-50.
25. Baratieri LN, Ritter AV, Monteiro S Jr, Caldeira de Andrada MA, Cardoso Vieira LC. Nonvital tooth bleaching: guidelines for the clinician. *Quintessence Int* 1995; 26(9):597-608.
26. Amaral FL, Colucci V, Palma-Dibb RG, Corona SA. Assessment of in vitro methods used to promote adhesive interface degradation: a critical review. *J Esthet Restor Dent* 2007; 19(6):340-53.
27. Tavares M, Stultz J, Newman M, Smith V, Kent R, Carpino E et al. Light augments tooth whitening with peroxide. *J Am Dent Assoc* 2003; 134(2):167-75.