ریزنشت ترمیم در کلاس پنج کامپوزیت با استفاده از نور LED و QTH در فاصله های تابشی و زمان های نگهداری گوناگون

کاظم خسروی* - **شبنم عبادی****

* دانشیار گروه آموزشی ترمیمی و مواد دندانی، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان

** متخصص دندانپزشکی ترمیمی و مواد دندانی

چکیده

بیان مساله: بستن لبه‌ای یکی از اساسی‌ترین فاکتورها در دوام و موفقیت بالینی ترمیم های دندانپزشکی است. انقباض ناشی از پلی مریزاسیون و ریزنشت یکی از عوامل محدود کننده و بحرانی در کامپوزیت رزین ها می باشند.

هدف: هدف از این بررسی، ارزیابی اثر دو دستگاه لایت‌کیور گوناگون بر روی ریزنشت حفره های کامپوزیت رزین در شرایط گوناگون است.

مواد و روش: حفره های Cl V بر روی سطح باکال ۸۰ دندان پرمولر فراهم شد. دستگاه لایت‌کیور Optilux (QTH) 501 و LED metron (LED) برای پلیمریزاسیون کامپوزیت رزین (Z100) در دو فاصله ی دو و هشت میلی‌متری استفاده شد. چهار گروه پس از ۲۴ ساعت و چهار گروه پس از سه ماه نگهداری در آب ۳۷ درجه ی سانتی گراد در محلول نیترات نقره قرار گرفتند. دندان ها، به صورت طولی برش خورده و نفوذ دای ارزیابی شد. از آزمون آماری کروسکال والیس (Kruskal Wallis) و مان ویتنی (Mann Whitney) برای مقایسه ی داده‌ها استفاده شد.

یافته ها: آزمون آماری کروسکال والیس تفاوت آماری چشمگیری در اندازه ی ریزنشت هشت گروه مورد بررسی نشان نداد، ولی آزمون آماری مان ویتنی، در لبه ی عاجی ترمیم با دستگاه QTH نسبت به LED کاهش چشمگیر ریزنشت را نشان داد. افزایش فاصله و زمان نگهداری بر میزان ریزنشت اثر نگذاشت، ولی دو دستگاه مورد بررسی در فاصله ی دو میلی متر، تفاوت معنادار در میزان ریز نشت را نشان دادند.

نتیجه گیری: به دلیل استفاده از هدایت کننده نور توربو (Turbo light guide) در دستگاه لایت‌کیور LED، افزایش فاصله به کاهش بیشتر شدت نور خروجی در LED نسبت به QTH منجر شد. شدت دستگاه های لایت کیور عاملی مهم در ریزنشت است و با افزایش آن، میزان ریزنشت افزایش می یابد. در حالی که، با افزایش فاصله و مدت زمان نگهداری، اثر شدت نور بر میزان ریزنشت اهمیت کمتر دارد.

واژگان کلیدی: دستگاه لایت‌کیور، ریزنشت، فاصله، مدت زمان نگهداری

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۷/۱۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۵/۱۰/۲۱

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز. سال هفتم؛ شماره ۱ و ۲، ۱۳۸۵ صفحه ی ۱۰۸ تا ۱۱۶

* **نویسنده مسوول مکاتبات**؛ کاظم خسروی. اصفهان- خیابان هزار جریب- دانشکده ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان- تلفن: ۰۳۱۱-۷۹۲۲۸۳۸ Email: k_khosravi@dnt.mui.ac.ir

مقدمه

امروزه، به دلیل درخواست روزافزون بیماران از ترمیم‌های هم رنگ دندان، استفاده از رزین کامپوزیت افزایش یافته است. این ترمیم‌ها، با وجود برتری هایی که دارند، مانند زیبایی، عایق دمایی بودن و پیوند شدن به دندان، دارای نارسایی هایی نیز، هستند. بیشتر نارسایی های ترمیم‌های کامپوزیتی، به طور مستقیم و غیرمستقیم در پیوند با انقباض ناشی از پلیمریزاسیون آنهاست. ریزنشت، پدیده‌ای تشخیص ندادنی از لحاظ بالینی‌است، که باعث عبور باکتری‌ها، مایعات مولکول‌ها یا یون‌ها در میان دیواره ی حفره و ماده ی ترمیمی می‌گردد. این پدیده می‌تواند باعث تغییر رنگ در لبه‌های ترمیم، تخریب نواحی لبه‌ای، عودپوسیدگی، حساسیت پس از ترمیم و در پایان آسیب پالپ گردد [۱ و ۲]. باکتری‌ها در درزهای لبه‌ای سرشار از مایعات ترمیم‌های کامپوزیت قادر به ماندگاری و تکثیر هستند. اگر ترمیم به گونه ای درست مسدود شده باشد، باکتری‌ها زنده نخواهند ماند [۲].

عواملی که می تواند در ریزنشت کامپوزیت‌ها در حد فاصل ترمیم و دیواره ی حفره موثر باشد، عبارت هستند از: انقباض ناشی از پلیمریزاسیون، اندازه و طرح حفره، گونه ی ماده ی ترمیمی و تفاوت ضریب انبساط دمایی کامپوزیت و دندان.

مواد اصلی، که در کامپوزیت رزین ها به کار رفته‌اند، عبارت هستند از Bis-GMA، UDMA، TEGDMA و کامفورکینون. کامفورکینون، به عنوان ماده ای حساس به نور است، که رادیکال آزاد تولید می‌کند. این ماده به نور آبی یا طیف نور مریی و طول موج از ۴۵۰ تا ۴۹۰نانومتر حساسی است، که اوج آن در حدود ۴۷۰ نانومتر است [۱ و ۳]. برای ایجاد نور آبی با طول موج مناسب، دستگاه‌های لایت کیور(Light-cure) گوناگون در دسترس هست، که شامل Quarts-Tungsten-Halogen (QTH)، Light-EmittingDiode(LED)، Plasma ArcCuring (PAC)، Unit و Laser Curing Unit (LCU) هستند [۴].

گستره‌ی خروجی انواع گوناگون نورهای تولیدی متفاوت است، ولی تلاش بر این است، که حداکثر اندازه‌ی گستره‌ی خروجی در دامنه‌ی جذب آغازکننده‌ی نوری موجود در کامپوزیت دندانی باشد [۱ و ۵].

برتری‌های LED نسبت به QTH عبارت هستند از [۶، ۷ و ۸]:

۱. دامنه ی طول موج آن نسبت به QTH باریک‌تر است، ۴۵۰ تا ۴۹۰ نانومتر که اوج آن در حدود ۴۶۰ نانومتر است، که برای فعال‌سازی کامفورکینون مطلوب است.
۲. طول عمر LED در حدود هزار ساعت است.
۳. به فن خنک‌کننده برای رفع گرمای تولیدی نیازی ندارد.
۴. برخلاف QTH، به صافی نیاز ندارد و شدت آن تقریباً ثابت است.
۵. نورهای LED گرمای کمتر تولید می‌کند، که باعث تحریک نشدن پالپ و لثه می‌شود.

در طی انجام ترمیم کامپوزیت اگر ترمیم در ناحیه‌ای قرار داشته باشد، که دسترسی دشوار باشد و یا در صورت استفاده از یک هدایت کننده نور (light guide) با شکل و یا اندازه‌ی نامناسب، نوک دستگاه از سطح ترمیم به ناچار فاصله ی زیاد پیدا می کند.

در یک بررسی واندوال (Vandewalle) گونه ی هدایت کننده نور دستگاه لایت‌کیور و به دنبال آن زاویه‌ی دوری (تباعد) نور را در اندازه‌ی کاهش شدت نور بر اثر فاصله، موثر دانست [۹]. به طور کلی، دو گونه هدایت کننده نور برای دستگاه‌های لایت‌کیور وجود دارد.

۱. استاندارد: که هر دو قطر درونی و بیرونی هدایت کننده نور به میزان هشت میلی متر بوده و برای تولید با شدت کمتر استفاده می‌شود.
۲. توربو (Trubo): قطر بیرونی هدایت کننده نور، هشت میلی‌متر و و قطر درونی ۱۱ میلی‌متر و نور از منبع تولیدی تا رسیدن به هدایت کننده نور متقارب می‌شود و تراکم فیبرهای اپتیک (Fiber optic) در واحد سطح در مقایسه با هدایت کننده نور استاندارد با همان قطر افزایش می‌یابد. برای ایجاد نوری با شدت بالا، از سر توربو به عنوان هدایت کننده نور استفاده می‌شود [۱۰ و ۱۱]. ولی عیب سر توربو این

است، که زاویه ی دوری نور خروجی نسبت به نوک دستگاه استاندارد بیشتر می‌شود و نور را با زاویه ی دوری بیشتر پخش می‌کند، که با افزایش فاصله ی شدت نور در کانون کاهش بیشتر می‌یابد [۹].

تاکنون بررسی های بسیاری درباره ی اثر تابش نور از دو دستگاه مورد نظر بر ویژگی های کامپازیت ها انجام گرفته است، که از آن جمله، می توان بررسی اوبرهولزر (Oberholzer) را بیان کرد، که افزون بر ریزنشت و سختی میزان استحکام باند برشی، ترمیم های کامپوزیت را تحت کیورینگ با دو دستگاه QTH و LED بررسی کرد. شدت دستگاه‌های QTH و LED ۴۰۰ میلی وات بر سانتی‌مترمربع (mw/cm2) بود و یک دستگاه LED نیز، به روش نوردهی سافت استارت (Soft start) استفاده شد. نتایج نشان داد، که میزان ریزنشت در سمت مینایی در میان گروه‌ها تفاوتی معناداری نداشت، ولی در سمت عاجی در گروه LED به روش نوردهی سافت استارت کمترین میزان ریزنشت مشاهده شد. میزان سختی به دست آمده با QTH کمتر از LED و استحکام‌باند برشی در گروه با روش نوردهی سافت استارت بیشتر از دیگران بود [۹].

جین (Jain) و همکارانش [۱۲] و در همان سال بررسی دیگر به وسیله ی باروس (Barros) و همکارانش [۱۳] انجام شد، که در هر دو بررسی، اثر حالت های گوناگون کیورینگ را بر روی ریزنشت حفره های کلاس V استاندارد بررسی کردند. در هر دو بررسی، نتایجی یکسان به دست آمد، مبنی بر این که روش نوردهی Soft start و Ramped نسبت به روش معمول (Conventional) ریزنشت کمتر را باعث شدند. ولی در پژوهشی همانند به وسیله ی کوبو (Kubo) [۱۴] بر روی حفره های کلاس V وج شکل انجام گرفت تفاوتی چشمگیر در میزان ریزنشت در حالت های گوناگون کیورینگ دیده نشد.

گوینت (Gwinnet) و همکاران [۱۵]، اثر مدت زمان نگهداری شش ماه را در استحکام چسبندگی و میزان ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیتی بررسی کردند. این بررسی نشان داد، که مدت زمان نگهداری شش ماده بر روی میزان استحکام چسبندگی‌برشی موثر بوده، ولی در ریزنشت حفره ها اثر گذار نبوده است.

ساداک (Sadak) [۱۶]، اثر دوره‌های نگهداری ۲۴ ساعت و سه ماه را در میزان ریزنشت حفره های کلاس دو ارزیابی کرد. در این بررسی، گونه ی ماده ی باندینگ بر روی میزان ریزنشت موثر بود، ولی دوره ی نگهداری ریزنشت را تغییر نداد.

هدف از این بررسی، ارزیابی ریزنشت در ترمیم‌های Cl V در صورت استفاده از دو دستگاه QTH و LED در فاصله های دو و هشت میلی‌متر و نیز، دو دوره ی نگهداری ۲۴ساعت و سه ماه است.

مواد و روش

این بررسی به شیوه ی تجربی آزمایشگاهی و بدون جهت است. نمونه‌های انتخابی برای این پژوهش، دندان‌های پرمولر کشیده شده به علت درمان ارتودنسی بودند. همه ی دندان‌ها سالم و بی هرگونه پوسیدگی، پرکردگی و یا بدشکلی تاجی بودند. دندان‌ها پس از استفاده از خمیر پروفیلاکسی، برای برداشت اضافات الیاف پریودنتال و جرم‌ها به مدت ۲۴ ساعت در محلول ۰/۲ درصد تیمول قرار داده شد. سپس، در محلول نرمال سالین و در دمای اتاق نگهداری گردیدند. به این ترتیب، ۸۰دندان پرمولر در مدت سه ماه گردآوری شد.

در سطح باکال همه‌ی دندان‌ها، حفره‌های کلاس V استاندارد و همانند در ابعاد با فرز کارباید ۵۶ تراشیده شدند، به گونه ای که، تراش از زاویه ی خطی (Line Angle) مزیال و دیستال دندان فراتر نرود. زاویه خطی اکلوزالی حفره در مینا قرار گرفت و پس از پایان تراش حفره، به وسیله ی فرز شعله ای، بِول (Bevel) کوتاه ۴۵درجه به بلندی یک میلی‌متر بر روی آن تراشیده شد. لبه‌ی جینجیوالی زیر اتصال سمان و مینا (CEJ)، همه در عاج و بی‌هرگونه بول بود. سپس، دندان‌ها به هشت گروه ۱۰تایی بخش شدند. دو گروه به وسیله‌ی دستگاه (Optilux 501/Kerr-Demetron) در دوفاصله‌ی دو و هشت میلی‌متری از سطح ترمیم و دو گروه دیگر به وسیله‌ی‌دستگاه L.E.Demetron I, Kerr Manufacturing Inc., در دو فاصله‌ی دو و هشت میلی‌متر از سطح دندان با گونه‌ای

کامپازیت وزمان کیورینگ همانند ترمیم شدند. شرایط نوردهی چهار گروه دیگر مانند چهار گروه پیشین بود، ولی آزمون ریزنشت سه ماه پس از ترمیم ارزیابی شد.

برای ثابت نگه داشتن سطح ترمیم تا سطح میز از خمیر پوتی و یک الگوی چوبی استفاده شد. دندان بر روی خمیر پوتی قرار گرفت و وسیله‌ی چوبی بر روی سطح در کانون ترمیم فشار داده شد، به گونه‌ای که، سطح ترمیم تا سطح میز در همه‌ی نمونه‌ها یک سانتی‌متر به دست آمد. سپس، دستگاه لایت‌کیور به یک سه پایه وصل شد و به وسیله ی یک اندازه سنج فاصله‌ی نوک دستگاه لایت‌کیور تا سطح ترمیم دندان به اندازه دو میلی‌متر تنظیم و دستگاه لایت کیور ثابت شد.

برای گروه‌هایی که فاصله ی هشت میلی‌متری داشتند نیز، همین کار تکرار شد، با این تفاوت که، فاصله ی هدایت کننده نور دستگاه لایت‌کیور تا سطح ترمیم توسط اندازه سنج به اندازه ی هشت میلی‌متر تنظیم شد. شدت نور دو دستگاه به وسیله‌ی رادیومتر (Optilux 501, SDS/Kerr) در شرایطی که، نوک‌دستگاه در تماس با رادیومتر قرار داشت، در فاصله‌ی تماس کامل با سطح رادیومتر اندازه‌گیری شد. شدت نور تعیین شده برای LED، ۱۰۱۰میلی‌وات بر سانتی‌متر مربع و برای Optilux 501، ۵۳۰ میلی‌وات بر سانتی‌متر مربع بود.

پس از ۲۴ ساعت از انجام ترمیم حفره‌ها، اضافات ماده ی ترمیمی با استفاده از فرز طلایی مخروطی پرداخت رزین (EF-Komet Germany) حذف شد، سطح ترمیم با استفاده از ست پرداخت اینهانس (Inhance) (Densply/Caulk/USA) و برپایه‌ی دستور کارخانه، پرداخت گردید.چهار گروه نخست به شمار ۳۰۰۰ سیکل در دمای ۵ و ۵۵ درجه ی سانتی گراد در دستگاه ترموسیکل قرار گرفت و سپس، برای مراحل ارزیابی ریزنشت گروه‌ها در ظرف های جداگانه و به مدت ۲۴ ساعت در نیترات نقره‌ی ۵۰درصد و ۳۰ دقیقه در محلول ظهور تحت نور فلورسنت قرار گرفتند.

چهار گروه دوم، پس از گذراندن ترموسیکل، برای بررسی اثر زمان، به مدت سه ماه در آب مقطر و در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه ی سانتی‌گراد نگهداری و پس از آن، مورد ارزیابی ریزنشت قرار گرفت و برای ثابت ماندن PH، آب مقطر هر هفته تعویض شد

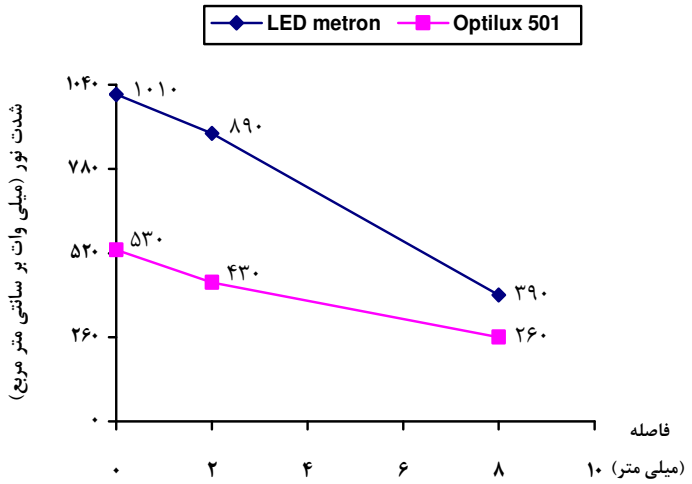
نمونه‌ها به‌وسیله‌ی دیسک الماسی در نیمه‌ی ترمیم در سمت اکلوزو جنجیوال برش داده شدند و برای بررسی اندازه ی نفوذ نیترات نقره یا میزان ریزنشت، زیر دستگاه استریومیکروسکوپ (Russian M6c-10) با بزرگنمایی ۳۰، دو ناحیه ی اکلوزال و جینجیوال مشاهده شد. نمونه‌ها، برپایه ی مقیاس درجه‌بندی، که در دیگر بررسی‌های ریزنشت مورداستفاده قرار گرفته بود،ازصفر تاچهار درجه‌بندی گردیدند [۸]. کل داده‌ها برپایه‌ی گونه‌ی دستگاه لایت‌کیور، فاصله و مدت زمان نگهداری، به وسیله ی آزمون کروسکال والیس و مان ویتنی واکاوی گردیدند (p=۰/۰۵).

یافته ها

شدت نور دستگاه‌های لایت‌کیور LED و Optilux در فاصله های صفر، دو و هشت میلی‌متری از سطح رادیومتر به شرح زیر به دست آمد:

در تماس نوک دستگاه لایت‌کیور LED metron، در فاصله ی صفر از سطح رادیومتر، شدت به میزان ۱۰۱۰ میلی وات بر سانتی‌متر مربع بود، در حالی که، در فاصله های دو و هشت میلی متری، میزان شدت، به ترتیب ۸۹۰ و۳۹۰ میلی وات بر سانتی‌متر مربع به دست آمد.

در مورد دستگاه Optilux 501، شدت نور در تماس با رادیومتر ۵۳۰ میلی وات بر سانتی‌متر مربع خوانده شد و در فاصله‌های دو و هشت میلی‌متری، به ترتیب، میزان شدت دستگاه ۴۳۰و ۲۶۰میلی وات بر سانتی‌متر مربع بودو برپایه‌ی نمودار ۱ مشخص شد، که اثر افزایش فاصله در کاهش شدت نور خروجی در دو دستگاه به یک اندازه نبود. در بررسی درجه‌های ریزنشت در مراحل گوناگون نتایج زیر به دست آمد:



نمودار ۱: *کاهش شدت نور دستگاه‌ها برپایه ی فاصله ی نوک light guide تا سطح ترمیم*

آزمون آماری کروسکال والیس در میان هشت گروه مورد آزمایش تفاوتی معنادار آماری را نشان نداد (p=۰/۰۵)، ولی آزمون مان ویتنی با در نظر گرفتن مجموع شرایط شدت جریان، فاصله و مدت زمان نگهداری، دو دستگاه LED و QTH تفاوت آماری معنادار را در درجات ریزنشت نشان داد (p=۰/۰۰۷) (جدول ۱).

از سوی دیگر، با در نظر گرفتن فاصله ی دو و هشت میلی متری در هر دو دستگاه به گونه ای جداگانه، تفاوت آماری مشاهده نشد، ولی در مقایسه ی دو دستگاه با هم و استفاده از آزمون آماری مان ویتنی، اندازه‌ی ریزنشت در فاصله‌ی دو میلی متری در دستگاه LED با تفاوت معنادار آماری بیشتر از QTH مشاهده گردید (p=۰/۰۳۸) (جدول ۲).

با توجه به زمان نگهداری و با استفاده از آزمون مان ویتنی، تفاوت اندازه های ریزنشت در میان دو دستگاه لایت کیور، در زمان ۲۴ ساعت معنادار بود (p=۰/۰۲۸)، ولی در زمان نگهداری سه ماه، این تفاوت معنادار نشد. همچنین، در مقایسه ی زمان نگهداری در دو دستگاه مورد آزمایش به گونه ای جداگانه در میان دو زمان گوناگون تفاوتی معنادار دیده نشد (جدول ۲). در هیچ یک از نمونه ها، ریزنشت درلبه های مینایی حفره ها دیده نشد (نگاره ی ۱).

نگاره ی ۱: *درجه ۱ ریزنشت، نفوذ نکردن رنگ در لبه ی مینایی و درجه ی ۱ در عاج*

جدول ۱: *توزیع فراوانی درجه‌های ریزنشت برپایه‌ی گونه ی دستگاه لایت‌کیور*

		نمره					
		صفر	۱	۲	۳	۴	کل
گونه‌ی دستگاه	QTH	۱۸	۹	۵	۳	۵	۴۰
	LED	۷	۸	۱۰	۷	۸	۴۰
جمع		۲۵	۱۷	۱۵	۱۰	۱۳	۸۰

جدول ۲: *توزیع فراوانی درجه های ریزنشت دو دستگاه در زمان های گوناگون*

زمان نگهداری و گونه ی دستگاه		رتبه (Score)	صفر	۱	۲	۳	۴
پس از ۲۴ ساعت p=۰/۰۲۸	دستگاه QTH	فاصله ی دو میلی متر	۵	۲	۰	۱	۲
		فاصله هشت میلی متر	۶	۱	۱	۱	۱
	دستگاه LED	فاصله ی دو میلی متر	۰	۲	۳	۲	۳
		فاصله هشت میلی متر	۳	۲	۱	۲	۲
پس از سه ماه p>۰/۰۵	دستگاه QTH	فاصله ی دو میلی متر	۴	۳	۲	۰	۱
		فاصله هشت میلی متر	۳	۳	۲	۱	۱
	دستگاه LED	فاصله ی دو میلی متر	۳	۲	۲	۱	۲
		فاصله هشت میلی متر	۱	۲	۴	۲	۱

بحث

در این پژوهش اثر شدت دستگاه‌های لایت‌کیور QTH و LED بر روی اندازه ی ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیتی در دو فاصله ی دو و هشت میلی‌متری و در دو زمان نگهداری ۲۴ ساعت و سه ماه بررسی شد.

به طور کلی، به دلیل همگون بودن ساختار مینا، چسبندگی به مینا قابل اطمینان بوده و به آسانی قابل دستیابی است. اما چسبندگی پذیرفتنی به عاج، به دلیل ساختار ناهمگون، حرکت رو به بیرون مایعات عاجی و بیشتر بودن ترکیبات آلی آن با دشواری همراه است [۵]. به همین علت، به طور معمول، ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیتی در لبه‌های مینایی کمتر از لبه‌ی عاجی است و در لبه‌های عاجی، اگر نیروهای انقباضی ناشی از پلیمریزاسیون از استحکام چسبندگی آغازین ماده به عاج بیشتر باشد درز ایجاد می‌شود و این پدیده، بیشتر در سطوح ریشه رخ می دهد [۴]. در این پژوهش، در بررسی نمونه‌ها در زیر استریومیکروسکوپ، هیچ‌گونه آثاری از ریزنشت در لبه ی مینایی اکلوزالی دیده نشد. این نتایج، موثر بودن روش اسید اچ را در بستن لبه‌های ترمیم در نواحی مینایی در تایید تحقیقات پیشین نشان می‌دهد [۵، ۱۲ و ۱۷].

زمانی که دستگاه‌های لایت‌کیور LED و QTH اکسپوژر کلی (شدت × زمان) یکسان داشته باشند، درجه ی پلیمریزاسیون و درجه ی تبدیل (Degree of conversion) کامپوزیت رزین یکسان خواهند بود، مگر این که، شدت نور و یا زمان اکسپوژر گوناگون باشد [۲]. با افزایش دو عامل شدت نور و زمان اکسپوژر، میزان درجه ی تبدیل کامپوزیت رزین افزایش یافته و در پایان، ویژگی های مکانیکی بهبود می‌یابد [۹]. ولی با افزایش درجه‌ی تبدیل، میزان انقباض کامپوزیت نیز، بیشتر شده و به دنبال آن، به ریزنشت در حفره های کامپوزیتی افزوده می‌شود [۲].

در این بررسی، شدت دستگاه لایت‌کیور LED و QTH مورد استفاده در صورت تماس با رادیومتر ۱۰۱۰ و ۵۳۰ میلی وات بر سانتی متر مربع بود و در کل نمونه‌ها، اختلاف میزان ریزنشت حاصل از LED و QTH، از نظر آماری معنادار شد ($p<۰/۰۵$). نتیجه ی به دست آمده از این بررسی، همانند بررسی دانیل (Daniel) است، مبنی بر این که، دستگاه‌های لایت‌کیور با شدت بالا باعث افزایش میزان درجه ی تبدیل و سرانجام افزایش ریزنشت می‌شوند [۵]. شدت نور دستگاه‌های لایت‌کیور با مجذور فاصله نسبت عکس دارد، ولی برپایه ی نتایج بررسی کنونی، کاهش شدت نور با افزایش فاصله در دستگاه‌های لایت‌کیور LED و QTH به یک اندازه نیست، که همانند نتایج بررسی‌های واندوال (Vanewalle) و بنت (Benett) است [۹ و ۱۸].

در این پژوهش و نیز بررسی بنت (Benett) شدت دستگاه LED metron زیاد بوده و از Optilux 501 با شدت پایین استفاده شد و به علت استفاده از هدایت کننده نور توربو (turbo light guide) در LED metron و هدایت کننده نور استاندارد در Optilux، با افزایش فاصله، شدت نور LED نسبت به QTH کاهش بیشتر داشت [۱۸]، ولی در بررسی واندوال از Optilux 501 با شدت بالا استفاده شده بود و نتیجه‌ی کاهش شدت بر

پایه‌ی فاصله‌با نتایج حاصل از بررسی کنونی متناقض است [۹].

در این بررسی، اندازه‌ی میزان ریزنشت دو دستگاه لایت‌کیور LED و QTH در فاصله ی دو میلی متر تفاوت معنادار داشتند، در حالی که، در فاصله هشت میلی متری تفاوت معنادار نبود، که با توضیحات گفته شده همخوانی دارد، مبنی بر این که، اختلاف شدت دو دستگاه لایت‌کیور در فاصله‌ی دو میلی متر چشمگیر بود. در حالی که، در فاصله هشت میلی متری افت شدت نور در دستگاه LED بیشتر از QTH بود و این عامل باعث شد، که اندازه ی ریزنشت در هشت میلی متر در دو دستگاه تفاوتی معنادار نداشته باشد.

همچنین، در این بررسی کاهش ریزنشت با افزایش فاصله در هر یک از دستگاه‌های لایت‌کیور LED و QTH از نظر آماری معنادار نبود، در حالی که، در بررسی‌های پیشین، که اثر افزایش فاصله را بر روی درجه‌ی تبدیل کامپوزیت بررسی کردند، نتیجه ی به دست آمده از نظر آماری معنادار بود [۵ و ۶]. در توضیح این مطلب می‌توان گفت، که در بررسی های پیشین، درجه‌ی تبدیل بررسی شده، در صورتی که، در این بررسی، اندازه ی ریزنشت ارزیابی شد و چون اندازه ی ریزنشت در حد فاصل دندان و ترمیم بررسی می‌شود، افزون بر درجه ی تبدیل و انقباض ناشی از آن، دیگر عوامل، مانند چسبندگی، می‌تواند اثرگذار باشد. سیستم های باندینگ عاجی استحکام چسبندگی در حدود ۲۰Mpa با عاج ایجاد می‌کند و این استحکام چسبندگی بالا، باعث کاهش احتمال ایجاد درز در حد فاصل ترمیم و دندان و سرانجام کاهش میزان ریزنشت می‌گردد [۴].

در این بررسی نتایج ریزنشت در میان دو دستگاه لایت‌کیور QTH و LED به مدت زمان نگهداری سه ماه معنادار نشد، در حالی که، در زمان نگهداری ۲۴ ساعت، نتایج معنادار به دست آمد. توجیه پدیده‌ی بالا آن است که، جذب آب به وسیله‌ی رزین کامپوزیت‌ها، پدیده‌ای پرهیزناپذیر است و با عنوان انبساط هیگروسکوپیک (Hygroscopic expansion) بیان می‌شود [۱۹]. انبساط حجمی ایجاد شده، انقباض آغازین را جبران می‌کند و به صورت موقت جبران کننده ی افزایش ریزنشت حاصل از گذشت زمان خواهد بود. البته، این انبساط در مدت چند روز نخست رخ می‌دهد و پس از گذشت زمانی کوتاه (یک هفته)، که رزین کامپوزیت از نظر جذب آب به تعادل رسید، اثر جبران کنندگی متوقف می‌گردد و ریزنشت، به علت اثرات تخریبی زمان و مساله حل کنندگی رزین کامپوزیت افزایش می‌یابد [۴].

عامل مهم در حل‌کنندگی کامپوزیت‌ها، اندازه‌ی درجه‌ی تبدیل‌است. مونومرهای برجامانده به راحتی حل می شوند و میزان پایین ترپلیمریزاسیون،به حلالیت بیشتر منجر می‌شود. و از آنجا که، شدت نور و میزان درجه‌ی تبدیل کامپوزیت رابطه‌ای مستقیم دارند، نمونه‌هایی که با دستگاه QTH کیور شدند، نسبت به نمونه‌های کیور شده با LED طی مدت زمان سه ماه، حلالیت بیشتر داشتند و این مساله باعث شد، که میزان ریزنشت در میان نمونه‌هایی، که به‌وسیله‌ی LED و QTH کیور شدند، در مدت زمان سه ماه تفاوتی معنادار دیده نشود.

نتیجه‌گیری

۱. شدت دستگاه‌های لایت‌کیور عامل مهم در ریزنشت است و با افزایش شدت، اندازه ی ریزنشت افزایش می‌یابد.
۲. در صورت استفاده از هدایت کننده نور توربو (Turbo light guide) در دستگاه لایت‌کیور با شدت بالا، در صورت افزایش فاصله، افت شدت نور بیشتر خواهد بود.
۳. افزایش فاصله و مدت زمان نگهداری، عاملی مهم در اندازه ی ریزنشت نیستند.
۴. با افزایش فاصله و مدت زمان نگهداری، اثر شدت نور بر اندازه ی ریزنشت اهمیتی کمتر می یابد.

سپاسگزاری

از پشتیبانی مالی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشگی اصفهان و همکاری مرکز مرکز تحقیقات پروفسور ترابی نژاد سپاسگزاری می گردد.

References

1. Sturdevant C, Roberson T, Heymann H, Sturdevant J. The art and science of operative Dentistry, 4th ed., St Louis, Mosby, 2002; Chap. 4. 133-234.
2. Santos A, Lisso M, Aguiar F, Franca F, Lovadino J. Effect of stepped exposure on quantitative In vitro marginal microleakage. J Esthet Restor Dent 2005; 17: 236-242.
3. Kleverlaan C, De gee A. Curing efficiency and heat generation of various resin composites cured with high-intensity halogen lights. Eur J Oral Sci 2004; 112: 84-88.
4. Craig R, Ward ML. Restorative dental materials. 11th ed., St Louis, Mosby 2002; Chap.9. 231-257.
5. Oberholzer T, Schunemann M. Effect of LED curing on microleakage and microhardness of class V resin–based composite restorations. Int Dent J 2004; 54: 15-20.
6. Leonard D, Charton D, Roberts H, Cohen M. Polymerization efficiency of LED curing lights. J Esthet Restor Dent 2002; 14: 286-295.
7. Tsai P, Meyers L, Walsh L. Depth of cure and surface microhardness of composite resin cured with blue LED curing lights. Dent Mat 2004; 20: 364-369.
8. Oberholzer T, Du Preez I, Kidd M. Effect of LED curing on the microleakage, shear bond strength and surface hardness of a resin-based composite restoration. Biomaterial 2005; 26: 3981-3986.
9. Vandewalle K, Roberts H, Andrus J. Effect of light dispersion of LED curing lights on resin composite polymerization. J Esthet Restor Dent 2005; 17: 244-255.
10. Price R, Derand T, Sedarous M. Effect of distance on the power density from two light guides. J Esthet Dent 2000; 12: 320-327.
11. Meyer G, Ernst C, Willershausen B. Decrease in power output of new light-emitting Diode (LED) curing devices with increasing distance to filling surface. J Adhes Dent 2002; 4: 197-204.
12. Jain P, Pershing A. Depth of cure and microleakage with high-intensity and ramped resin-based composite curing lights. J Am Dent Assoc 2003; 134: 1215-1223.
13. Barros GK, Aguiar FH, Santos AJ. Effect of different intensity light curing modes on microleakage of two resin composite restorations. Oper Dent 2003; 28: 642-646.
14. Kubo S, Yokota H, Hayashi Y. The effect of light-curing modes on the microleakage of cervical resin composite restorations. J Dent 2004; 32: 247-254.
15. Gwinnett AJ, YU S. Effect of long-term storage on dentin bonding. Am J Dent 1995; 8: 109-111.
16. Sadek FT, Moura SK, Ballester RY. The effect of long-term storage on the microleakage of composite resin restoration: qualitative and quantitative evaluation. Pesqui Odonto Bras 2003; 17: 261-266.
17. Crim GA. Effect of aging on microleakage of restorative systems. Am J Dent 1993; 6: 192-194.
18. Bennett A, Watts D. Performance of two blue light-emitting-diode dental light curing units with distance and irradiation- time. Dent Mat 2004; 20: 72-79.
19. Powis DR, Prosser HJ, Shortall AC. Long-term monitoring of microleakage of composites. Part I: Radiochemical diffusion technique. J Prosthet Dent 1988; 60: 304-307.

Abstract

Microleakage of Class V Resin Composite Restorations Using LED and QTH Systems, in Different Light Curing Distances and Time Storages

Khosravi K.[*] - Ebadi Sh.[**]

[*] Associate Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences

[**] Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Hamedan University of Medical Sciences

Statement of Problem: There is a principle rule about marginal seal in durability and clinical success of restorative treatments. Polymerization shrinkage and microleakage are critical limitations of dental composites.

Purpose: The aim of this study was to evaluate the effect of two different curing units on microleakage of class V composite restorations in different conditions.

Materials and Method: In this in vitro study, class V cavities were prepared on the buccal surfaces of 80 extracted premolar teeth. Conventional halogen curing unit (optilux 501) and high intensity light-emitting-diodes (LEDmetron) were used to polymerize resin composite (Z100) from two distance 2 and 8 mm. Four groups after 24 hours and the other four groups were restored for 3 months in water at 37^{o}C, immersed in dye solution and then teeth were sectioned longitudinally and evaluated for dye penetration. Data were statistically analyzed using Kruskal-Wallis and Mann-Withney tests to compare the different groups.

Results: Using Kruskal Wallis test, no significant difference in microleakage was demonstrated between the different light cure units in the 8 groups. Mann-Whitney test at the dentin side showed that, QTH could significantly reduce the microleakage compared to LED ($p=0.007$). Increase in distance and storage time did not influence the microleakage. At 2 mm distance, the difference between LED and QTH was significant ($p=0.038$), but no significant difference was seen at 8 mm distance. Increased distance for LED and QTH did not cause any microleakage.

Conclusion: According to the results of this study, it can be concluded that the use of turbo light guide in LED would decreases the output of the light. Therefore, QTH system is recommended to be used in shallow cavities.

Key words: Light cure units, Microleakage, Distance, Storage time

Shiraz Univ. Dent. J. 2006; 7(1,2): 108-116