AUMJ Journal Alborz University of Medical Sciences
نشریه دانشگاه علوم پزشکی البرز، زمستان ۱۳۹۷، سال ۸، شماره ۱، صفحه‌های ۵۴-۶۰
مقاله تحقیقی

ارزیابی اثر بخشی دستگاه‌های لایت کیور در مطب‌های دندانپزشکی شهر کرج در سال ۱۳۹۵

مهشید صفارپور[۱]، یاسمن طهماسبی نمین[۲*]، امیرحسین شکیبا مهر[۳]

[۱] استادیار بخش ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران
[۲] دندانپزشک
[۳] استادیار، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

تاریخ دریافت مقاله:۹۶/۳/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۴/۱۱

چکیده

زمینه و هدف: کاربرد کامپوزیت‌ها و مواد ترمیمی با نور سخت شونده در دندانپزشکی رواج زیادی یافته است. موفقیت ترمیم های انجام شده تا حدود زیادی بستگی به کارائی مناسب دستگاه های لایت کیور شامل شدت اشعه خروجی و طول موج دستگاه دارد. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی اثر بخشی دستگاه‌های لایت کیور متداول در مطب‌های دندانپزشکی شهر کرج در سال ۱۳۹۵ انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی - تحلیلی،۱۲۰ دستگاه لایت کیور QTH و LED در مطب دندانپزشکی شهر کرج به طور تصادفی مورد بررسی قرار گرفتند. در این تحقیق متغیرهای نوع دستگاه، سن دستگاه، مارک دستگاه، دفعات تعمیر دستگاه، علل تعمیر دستگاه، زمان آخرین تعمیر، دفعات تعویض لامپ، زمان آخرین تعویض، وجود شدت سنج در دستگاه، زمان تابش برای هر لایه کامپوزیت، دفعات استفاده از دستگاه در طول روز، روش استریلیزاسیون، تعداد روزهای کاری مطب در هفته و شدت نور بوسیله پرسشنامه استاندارد مورد بررسی قرار گرفت. داده‌ها به کمک نرم افزار SPSS و با استفاده از آزمون ضریب همبستگی اسپیرمن و آزمون تی مستقل و کای دو توافقی در سطح ۰/۰۵ مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: نتایج بررسی نشان داد که شدت نور هیچ کدام از دستگاه‌ها کمتر از ۲۰۰ $^{mw}/_{cm^2}$ نبود. شدت اشعه ۱۱/۱ درصد از دستگاه‌های QTH نامطلوب بوده و شدت اشعه هیچ کدام از دستگاه‌های LED نا مطلوب نبود. همچنین نتایج نشان داد که بین دو متغیر مارک دستگاه و شدت نور و بین دفعات تعویض لامپ و نوع دستگاه و بین دفعات تعویض لامپ و شدت اشعه دستگاه‌های لایت کیور و بین دفعات تعویض لامپ و سن کلینیکی دستگاه‌ها و بین دفعات تعمیر و نوع دستگاه رابطه معناداری وجود دارد ($P\leq0.05$). اما رابطه معناداری بین نوع دستگاه و علت تعمیر آن یافت نشد. همچنین نتایج نشان داد که بین سن کلینیکی دستگاه و شدت نور رابطه منفی وجود دارد. در نهایت نتایج نشان داد که تفاوت معناداری بین شدت نور دستگاه‌های لایت کیور QTH و LED در مطب‌های شهر کرج وجود دارد.

نتیجه گیری: نتایج این تحقیق نشان داد که شدت اشعه ۱۱/۱٪ از دستگاه‌های لایت کیور QTH نامطلوب و عمده ترین دلیل تعمیر هر دو نوع دستگاه شکستگی نوک دستگاه بود. همچنین مشخص شد که با افزایش سن کلینیکی دستگاه، شدت نور آن کاهش می‌یابد. بنابراین کنترل منظم کیفیت این دستگاه‌ها و تعویض بموقع از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

کلمات کلیدی: دستگاه‌های لایت کیور، شدت نور، رزین کامپوزیت.

*نویسنده مسئول:
دندانپزشک
۰۹۲۱۴۱۷۳۴۴۰
E-mail: yasaman_tahmasebi@yahoo.com

مقدمه

رزین کامپوزیت‌ها توسعه یافته ترین مواد در بین تمام مواد ترمیمی می‌باشند. این مواد هم رنگ دندان، بطور عمده برای بازگرداندن زیبایی و عملکرد دندان انسان ابداع شده اند.[۱] رزین کامپوزیت‌ها بر اساس نحوه شروع پلیمریزاسیون، به دو دسته حساس به نور (light-cure) و خود سخت شونده (self –cure) تقسیم می‌شوند.[۲و۳] رزین کامپوزیت‌های حساس به نور به علت عدم ایجاد void، short setting time، ثبات رنگ بالا و دیگر خصوصیات مثبت، نسبت به کامپوزیت‌های خود سخت شونده ترویج یافته اند.[۴] رزین کامپوزیت‌های حساس به نور عمدتاً توسط ۴ نوع دستگاه لایت کیور پلیمریزه می‌شوند. این دستگاه‌ها عبارتند از: کوارتز تنگستن هالوژن، دیود تابنده نور آبی، پلاسما آرک و لیزر آرگون. دستگاه‌های LED و QTH پر کاربردترین این دستگاه‌ها به شمار میروند. پیک طول موج دستگاه‌های QTH ۵۰۰-۴۰۰ نانومتر و محدوده تابش آنها $^{mw}/_{cm^2}$ ۸۰۰-۴۰۰ است. طول عمر کوتاه لامپ، تولید گرمای زیاد، نیاز به فیلتر و fan از جمله معایب این دستگاه هستند. دستگاه‌های LED گرمای کمتری تولید کرده، نیاز به فیلتر و fan نداشته، طول عمر بیشتری دارند. نیاز به شارژ شدن مداوم و قیمت نسبتاً گران از جمله معایب این دستگاه‌ها به شمار می‌آید. خروجی دستگاه‌های LED ۴۹۰-۴۵۰ نانومتر است و این دستگاه‌ها برای کیورینگ مواد دارای کامفورکینون (به عنوان رایج ترین آغازگر نوری) مناسب هستند.[۵] طول موج موثر جهت فعال سازی کامفورکینون و آزاد سازی رادیکال‌های آزاد برای تبدیل مونومر به پلیمر حدوداً ۴۷۰ nm است.[۶-۸]

افزایش میزان پلیمریزاسیون با افزایش خواص مکانیکی و موفقیت این نوع ترمیم‌ها ارتباط مستقیم دارد. بطور میانگین بعد از پایان پلیمریزاسیون کامپوزیت‌های حساس به نور، ۴۰٪ تا ۷۵٪ مونومرها به صورت ناقص و واکنش نیافته در ترمیم باقی می‌مانند.[۹-۱۲] پلیمریزاسیون ناکافی می‌تواند موجب تضعیف خواص فیزیکی از جمله کاهش مقاومت به سایش،[۱۳] تغییر رنگ،[۱۴] شکست مارجینال،[۱۵] کاهش سختی،[۲و۱۶] کاهش استحکام کشسانی،[۱۷] کاهش استحکام باند[۱۸و۱۹] و کاهش زیست سازگاری ترمیم شود.[۲۰-۲۲] عوامل بسیاری از جمله شدت تابش،[۱۶] مدت زمان قرار گیری در معرض تابش،[۱۷] طول موج ساطع شده از دستگاه،[۱۶] نوع دستگاه لایت کیور[۵] و فاصله بین نوک دستگاه باسطح ترمیم، بر میزان پلیمریزاسیون تاثیر می‌گذارند.[۲۴و۲۵]

میزان نور خروجی دستگاه بر اثر عواملی مثل تغییرات ولتاژ برق محل کار، تخریب لامپ،آسیب دستگاه‌های فیبر نوری، فرسودگی[۲۶] و استفاده از پوشاننده‌های محافظ کنترل عفونت کاهش می‌یابد.[۲۷] میزان نور خروجی دستگاه با معاینه چشمی قابل تشخیص نیست، زیرا گاهی یک دستگاه به ظاهر پر نور فاقد طول موج مناسب می باشد. سختی سطح کامپوزیت نیز راهنمای قابل اعتمادی جهت بررسی کیورینگ کافی دستگاه نمی باشد، زیرا با نور بسیار کم ممکن است سطح ترمیم سختی کافی داشته باشد، ولی نواحی عمقی پلیمریزاسیون کافی نداشته باشند. بنابراین آگاهی از وجود نقص در قسمتی از دستگاه جز با اندازه گیری شدت نور دستگاه‌های لایت کیور میسر نمی باشد. جهت بررسی شدت نور خروجی از دستگاه‌های لایت کیور استفاده از دستگاه رادیومتر (light-testing-meter) توصیه می‌شود.[۲۸]

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از شیوه میدانی برای گردآوری داده‌ها استفاده شد. ابتدا یک عدد دستگاه رادیومتر مارک Monitex برای دستگاه‌های QTH و LED خریداری و برای تأیید صحت کار به آزمایشگاه اپتیک دانشگاه صنعتی شریف برده شد. پس از تأیید دستگاه، به صورت تصادفی به مطب‌های دندانپزشکی خصوصی شهر کرج مراجعه شده و با کسب اجازه در ساعات غیر کاری، دستگاه‌های لایت کیور آن‌ها با استفاده از دستگاه رادیومتر مربوطه مورد بررسی قرار گرفت. پس از ۳ بار ثبت شدت نور دستگاه‌های لایت کیور در همان جلسه، میانگین آنها به دست آمد و به عنوان عدد نهایی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. در ضمن جهت جمع آوری اطلاعات پرسشنامه ای به دندانپزشکان داده شد تا موارد زیر را ذکر نمایند:

نوع دستگاه، سن دستگاه، مارک دستگاه، دفعات تعمیر دستگاه، علل تعمیر دستگاه، زمان آخرین تعمیر، دفعات تعویض لامپ، زمان آخرین تعویض، وجود شدت سنج در دستگاه، زمان تابش برای هر

لایه کامپوزیت، دفعات استفاده از دستگاه در طول روز، روش استریلیزاسیون، تعداد روزهای کاری مطب در هفته و شدت نور (شدت نور سه بار توسط رادیومتر ثبت شد و میانگین به دست آمده به عنوان عدد نهایی ثبت شد).

بعد از جمع آوری داده ها، آنها وارد نرم افزار SPSS ورژن ۲۱ شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های توصیفی و استنباطی استفاده شد. از میانگین و انحراف معیار برای بررسی میانگین شدت نور دستگاه‌های لایت کیور استفاده شد. در بخش آمار استنباطی از آزمون t مستقل برای مقایسه شدت نور دستگاه‌های QTH و LED و برای بررسی رابطه بین متغیرها از ضریب همبستگی اسپرمن و کای دو توافقی استفاده گردید.

یافته‌ها

نوع دستگاه‌های مورد مطالعه

در این تحقیق ۱۲۰ دستگاه لایت کیور مورد مطالعه قرار گرفت. از بین دستگاه‌های مورد نظر، ۲۷ دستگاه (۲۲/۵٪) از نوع QTH و ۹۳ دستگاه (۷۷/۵٪) از نوع LED می‌باشد.

تعداد دفعات تعویض لامپ دستگاه

بر اساس یافته‌ها از بین دستگاه‌های مورد مطالعه ۹۱ دستگاه (۷۵/۸٪) بدون تعویض لامپ، ۲۴ دستگاه (۲۰٪) یک بار تعویض لامپ و ۵ دستگاه (۴/۲ ٪) دو بار تعویض لامپ داشته اند.

دستگاه‌های مورد مطالعه بر اساس مدل

با توجه به نتایج به دست آمده، دستگاه لایت کیور Woodpecker با فراوانی ۳۵(۲۹/۲ ٪)، دارای بیشترین میزان فراوانی است.

سن کلینیکی دستگاه‌های مورد مطالعه

جهت دستیابی به سن کلینیکی از فرمول زیر که توسط جابر انصاری و میرزایی در مطالعات قبل طراحی شده استفاده شد: [۲۹,۳۰]

سن کلینیکی دستگاه = مدت زمان خریداری دستگاه (بر حسب سال) * ۵۲ (تعداد هفته‌های سال) * تعداد روزهای کاری مطب در هفته * دفعات استفاده از دستگاه به طور متوسط * زمان نور دهی متوسط برای هر بار مصرف بر حسب ثانیه.

با توجه به نتایج حاصل شده، ۱۸ دستگاه (۱۵ ٪) دارای سن کلینیکی ۰ تا ۲۰ ساعت، ۳۹ دستگاه (۳۲/۵ ٪) دارای سن کلینیکی ۲۰ تا ۶۰ ساعت، ۳۵ دستگاه (۲۹/۲ ٪) دارای سن کلینیکی ۶۰ تا ۱۲۰ ساعت، ۱۵ دستگاه (۱۲/۵ ٪) دارای سن کلینیکی ۱۲۰ تا ۱۶۰ ساعت، ۹ دستگاه (۷/۵ ٪) دارای سن کلینیکی ۱۶۰ تا ۲۲۰ ساعت و ۴ دستگاه (۳/۳ ٪) دارای سن کلینیکی بیشتر از ۲۲۰ ساعت بودند. بیشتر دستگاه‌ها دارای سن کلینیکی ۲۰ تا ۶۰ ساعت بودند. بطور کلی بیشتر دستگاه‌ها دارای سن کلینیکی ۰ تا ۱۶۰ ساعت می‌باشند و درصد کمی از دستگاه‌ها دارای سن کلینیکی بیشتر از ۱۶۰ می‌باشند.

ارتباط بین دفعات تعویض لامپ و شدت نور دستگاه

طبق نتایج حاصل شده و با در نظر گرفتن مقدار p value که برابر است با ۰/۰۰۰ می‌توان نتیجه گرفت که بین دو متغیر دفعات تعویض لامپ دستگاه و شدت نور دستگاه ارتباط معناداری وجود دارد (p value < ۰/۰۵). همچنین بیشتر دستگاه‌ها تنها یک بار تعویض لامپ داشته اند که تعداد آنها ۲۴ (۲۹ ٪) می‌باشد و از بین این تعداد ۱۳ دستگاه (۱۰/۸ ٪) دارای شدت نور بالای ۵۰۰ می‌باشند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت تعویض لامپ باعث بهبود عملکرد دستگاه می‌شود.

جدول ۱: ارتباط بین سن کلینیکی و شدت نور

		شدت نور
سن کلینیکی	ضریب همبستگی اسپیرمن	-۰/۶۸۹
	سطح معناداری	۰/۰۰۰

طبق نتایج حاصل شده از مطالعه و با در نظر گرفتن p value که برابر است با ۰/۰۰۰ و با توجه به مقدار ضریب اسپیرمن که برابر است با ۰/۶۸۹- می‌توان نتیجه گرفت که بین دو متغیر شدت نور و سن کلینیکی دستگاه ارتباط معنادار منفی وجود دارد.

ارزیابی شدت نور دستگاه‌های QTH و LED

جهت مقایسه شدت نور دو نوع دستگاه QTH و LED از آزمون t مستقل استفاده می‌شود. به دلیل اینکه در این پژوهش دو نوع دستگاه مختلف وجود دارد جهت بررسی میانگین شدت نور، دو نوع دستگاه در دو گروه مستقل از هم در نظر گرفته شده و از آزمون t مستقل استفاده می‌شود.

نتایج نشان داد که تفاوت معناداری در میانگین شدت نور دستگاه‌های QTH و LED وجود دارد و میانگین شدت نور دستگاه LED بیشتر از دستگاه QTH است.

بحث

در این پژوهش ۱۲۰ دستگاه لایت کیور از ۹۶ مطب دندانپزشکی مورد بررسی قرار گرفت. از میان دستگاه‌های مورد مطالعه ۹۳ دستگاه (۷۷/۵ درصد) از نوع LED و ۲۷ دستگاه (۲۲/۵ درصد) از نوع QTH بودند. تنها ۶ دستگاه (۵ درصد) ساخت ایران و تنها ۸ دستگاه (۶/۷ ٪) دارای شدت سنج بودند. در این پژوهش شدت نور دستگاه‌های لایت کیوردر ۴ گروه تقسیم بندی شدند (شدت نور کمتر از $^{mw}/_{cm^2}$ ۲۰۰ ، ۲۰۰ تا ۲۹۹، ۳۰۰ تا ۵۰۰ ، و بالاتر از $^{mw}/_{cm^2}$ ۵۰۰). این تقسیم بندی مشابه مطالعه جابر انصاری و همکاران می‌باشد[۳۰] و از تقسیم بندی سایر پژوهش‌ها که شدت نور به کمتر از $^{mw}/_{cm^2}$ ۳۰۰ و بالاتر از $^{mw}/_{cm^2}$ ۳۰۰ تقسیم بندی می‌شد کامل تر است. در این پژوهش شدت نور هیچ کدام از دستگاه‌ها کمتر از $^{mw}/_{cm^2}$ ۲۰۰ نبود.

شدت اشعه ۱۱/۱ درصد دستگاه‌های QTH نا مطلوب بوده (کمتر از $^{mw}/_{cm^2}$ ۳۰۰) و شدت اشعه هیچ کدام از دستگاه‌های LED نا مطلوب نبود که این مطالعه در مقایسه با مطالعه برقی (۴۵ درصد)، Martin (۵۲/۳ درصد)، Miyazaki (۴۱/۹ درصد) و Al Shaafi نتیجه بالاتری داشته(۳۱-۳۴) و با نتایج جابر انصاری (۵/۳ درصد) و اسکویی (۱۰ درصد) هماهنگی بیشتری دارد (البته در مطالعه اسکویی شدت نور کمتر از ۲۰۰ نا مطلوب در نظر گرفته شده).[۳۰و۳۵] تفاوت نتایج این بررسی با نتایج گذشته می‌تواند به علت تفاوت مارک دستگاه‌های مورد استفاده و طول عمر کوتاه دستگاه‌های مورد مطالعه باشد. علت هماهنگی نتایج این بررسی و پژوهش جابر انصاری می‌تواند به دلیل تشابه مارک دستگاه‌ها و فاصله زمانی نزدیک هر دو پژوهش باشد.

بر اساس نتایج آزمون کای دو بین دو متغیر مارک دستگاه و شدت نور دستگاه رابطه معناداری وجود داشت و مارک دستگاه در کیفیت شدت نور دستگاه موثر است. رایج ترین مدل دستگاه لایت کیور مورد استفاده در مطب‌های شهر کرج، مدل Woodpecker می‌باشد و در تمامی موارد دارای شدت نور مطلوبی بود. همچنین از بین مارک‌های مورد مطالعه، شدت نور مارک‌های Heliolux Vivadent، Arialux و Coltolux 2.5 نامطلوب گزارش شد.

مشخص شد که ۷۵/۸ درصد دستگاه‌ها سابقه تعویض لامپ نداشته اند. این میزان در نتایج اسکویی (۸۱/۸ درصد)، برقی (۶۷ درصد)، اشرقی (۸۳/۹ درصد) و جابر انصاری (۶۸/۴ درصد) بود.[۳۰، ۳۱، ۳۵، ۳۶] این موضوع می‌تواند بیانگر عدم توجه دندانپزشکان به کنترل منظم دستگاه لایت کیور خود باشد.

در این مطالعه بین دفعات تعویض لامپ و نوع دستگاه ارتباط معناداری وجود داشت و دستگاه‌های QTH دفعات تعویض لامپ بیشتری نسبت به دستگاه‌های نوع LED داشتند. این موضوع گواهی بر طول عمر بیشتر لامپ دستگاه‌های LED نسبت به نوع QTH است.

در این پژوهش بین دو متغیر دفعات تعویض لامپ و شدت اشعه دستگاه‌های لایت کیور رابطه معناداری وجود داشت. این نتایج مشابه نتایج میازاکی و همکاران بود که بیان کردند تعویض لامپ باعث بهبود شدت اشعه دستگاه‌های لایت کیور می‌شود.[۳۳] البته این بررسی در مطالعات مختلف دارای نتایج مختلفی می‌باشد زیرا میرزایی و اخوان زنجانی دریافتند که با افزایش دفعات تعویض لامپ، شدت نور دستگاه کاهش می‌یابد.[۲۹و۳۷] و اشرقی و جابر انصاری رابطه معناداری بین دفعات تعویض و شدت نور دستگاه‌های لایت کیور نیافتند.[۳۰و۳۶] تفاوت نتایج در مطالعات

مختلف می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که اطلاعات به دست آمده در این باره قابل اعتماد نمی باشند و بررسی‌های دقیق و کنترل شده‌تری باید توسط محققین انجام گیرد.

در این پژوهش مشخص شد که بین دفعات تعویض لامپ و سن کلینیکی دستگاه‌ها رابطه معناداری وجود دارد و با افزایش سن دستگاه تعداد دفعات تعویض لامپ افزایش می‌یابد.

در مطالعه حاضر ۸۲/۵ درصد دستگاه‌ها تا به حال تعمیر نشده بودند و بین دفعات تعمیر و نوع دستگاه رابطه معناداری وجود داشت. مشخص شد که تعداد دفعات تعمیر دستگاه های QTH بیشتر از دستگاه‌های LED بوده است. همچنین رابطه معناداری بین نوع دستگاه و علت تعمیر آن یافت نشد زیرا اصلی ترین دلیل تعمیر هر دو نوع دستگاه شکستگی نوک دستگاه بود. با توجه به اینکه عمده ترین دلیل تعمیر، شکستگی نوک دستگاه می‌باشد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که دندانپزشکان در نگهداری از دستگاه بی احتیاطی می‌کنند.

طبق نتایج حاصل شده از آزمون اسپیرمن بین سن کلینیکی دستگاه و شدت نور رابطه منفی وجود دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش سن کلینیکی دستگاه شدت نور آن کاهش می‌یابد که این نتایج مشابه نتایج جابر انصاری، برقی، Samadani و Hao می‌باشد،[۳۰، ۳۱، ۳۸، ۳۹] اما در مطالعه جواهری و همکاران رابطه معناداری بین سن کلینیکی و شدت نور دستگاه یافت نشد.[۳۶]

در این پژوهش مشخص شد که تفاوت معناداری بین شدت نور دستگاه‌های لایت کیور QTH و LED در مطب‌های شهر کرج وجود دارد و شدت نور دستگاه‌های LED به طور معناداری از دستگاه های QTH بیشتر می‌باشد. علت این نتیجه می‌تواند به دلیل عمر کلینیکی بالای دستگاه‌های LED و تفاوت عمده ساختاری این دو نوع دستگاه از نظر منبع نوری باشد. نتایج به دست آمده مشابه جابر انصاری، Hao، Rahman و Hegde می‌باشد.[۳۹-۴۱]

References

1. Marghalani HY. Resin-Based Dental Composite Materials. In: Antoniac VI, editor. Handbook of Bioceramics and Biocomposites. Cham: Springer International Publishing; 2014.Pp.1-38. 2015.
2. Hofmann N, Hugo B, Klaiber B. Effect of irradiation type (LED or QTH) on photo-activated composite shrinkage strain kinetics, temperature rise, and hardness. Eur J Oral Sci. 2002;110(6):471-9.
3. Kinomoto Y, Torii M, Takeshige F, Ebisu S. Comparison of polymerization contraction stresses between self- and light-curing composites. Journal of Dentistry. 1999;27(5):383-9.
4. Crim GA, Chapman KW. Reducing microleakage in class II restorations: an in vitro study.QUINTESSENCE INTERNATIONAL-ENGLISH EDITION-. 1994;25:781.
5. Neeraj Malhotra M, Kundabala Mala M. Light-curing considerations for Resin-based composite materials: A review Part I. Compendium. 2010;31(7).
6. Price RB, Felix CA. Effect of delivering light in specific narrow bandwidths from 394 to 515nm on the micro-hardness of resin composites. Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials. 2009;25(7):899-908.
7. Nomoto R. Effect of light wavelength on polymerization of light-cured resins. Dent Mater J. 1997;16(1):60-73.
8. Ogunyinka A, Palin WM, Shortall AC, Marquis PM. Photoinitiation chemistry affects light transmission and degree of conversion of curing experimental dental resin composites. Dental Materials. 2007;23(7):807-13.
9. Santos G, Medeiros I, Fellows C, Muench A, Braga R. Composite depth of cure obtained with QTH and LED units assessed by microhardness and micro-Raman spectroscopy. Operative dentistry. 2007;32(1):79-83.
10. Miletic VJ, Santini A. Remaining unreacted methacrylate groups in resin-based composite with respect to sample preparation and storing conditions using micro-Raman spectroscopy. Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials. 2008;87(2):468-74.
11. Tarle Z, Knezevic A, Demoli N, Meniga A, Sutaloa J, Unterbrink G, et al. Comparison of composite curing parameters: effects of light source and curing mode on conversion, temperature rise and polymerization shrinkage. Oper Dent. 2006;31(2):219-26.
12. Knezevic A, Tarle Z, Meniga A, Sutalo J, Pichler G, Ristic M. Degree of conversion and temperature rise during polymerization of composite resin samples with blue diodes. Journal of Oral Rehabilitation. 2001;28(6):586-91.
13. Ferracane JL, Mitchem JC, Condon JR, Todd R. Wear and marginal breakdown of composites with various degrees of cure. Journal of Dental Research. 1997;76(8):1508-16.
14. Ruttermann S, Servos A, Raab WH, Janda R. In vitro effect of light-emitting diode light polymerization on the color stability of three resin-based restorative materials. Acta Odontol Scand. 2008;66(1):43-9.

15. Vandewalle KS, Ferracane JL, Hilton TJ, Erickson RL, Sakaguchi RL. Effect of energy density on properties and marginal integrity of posterior resin composite restorations. Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials. 2004;20(1):96-106.

16. Torno V, Soares P, Martin JM, Mazur RF, Souza EM, Vieira S. Effects of irradiance, wavelength, and thermal emission of different light curing units on the Knoop and Vickers hardness of a composite resin. Journal of biomedical materials research Part B, Applied biomaterials. 2008;85(1):166-71.

17. Harris JS, Jacobsen PH, O'Doherty DM. The effect of curing light intensity and test temperature on the dynamic mechanical properties of two polymer composites. J Oral Rehabil. 1999;26(8):635-9.

18. Richard B, Price B, Jack L. Effect of Energy Delivered on the Shear Bond Strength to Dentin. 2013 ADIA Registration Form.48.

19. Xu X, Sandras DA, Burgess JO. Shear bond strength with increasing light-guide distance from dentin. Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry [et al]. 2006;18(1):19-27; discussion 8.

20. Durner J, Obermaier J, Draenert M, Ilie N. Correlation of the degree of conversion with the amount of elutable substances in nano-hybrid dental composites. Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials. 2012;28(11):1146-53.

21. Jan CM, Nomura Y, Urabe H, Okazaki M, Shintani H. The relationship between leachability of polymerization initiator and degree of conversion of visible light-cured resin. Journal of biomedical materials research. 2001;58(1):42-6.

22. Aranha AM, Giro EM, Hebling J, Lessa FC, Costa CA. Effects of light-curing time on the cytotoxicity of a restorative composite resin on odontoblast-like cells. Journal of applied oral science : revista FOB. 2010;18(5):461-6.

23. Baharav H, Abraham D, Cardash HS, Helft M. Effect of exposure time on the depth of polymerization of a visible light-cured composite resin. J Oral Rehabil. 1988;15(2):167-72.

24. Price RB, Felix CA, Andreou P. Effects of resin composite composition and irradiation distance on the performance of curing lights. Biomaterials. 2004;25(18):4465-77.

25. Price RB, Labrie D, Whalen JM, Felix CM. Effect of distance on irradiance and beam homogeneity from 4 light-emitting diode curing units. Journal (Canadian Dental Association). 2010;77:b9-b.

26. Rueggeberg FA, Caughman WF, Curtis JW, Jr. Effect of light intensity and exposure duration on cure of resin composite. Oper Dent. 1994;19(1):26-32.

27. Sword RJ, Do UN, et al. Effect of Curing Light Barriers and Light Types on Radiant Exposure and Composite Conversion. Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry [et al]. 2016;28(1):29-42.

28. Fowler CS, Swartz ML, Moore BK. Efficacy testing of visible-light-curing units. Oper Dent. 1994;19(2):47-52.

29. Mirzaei M, Moradimajd N. Evaluation of curing units used in private dental offices in Tehran in 2005. Journal of Dental Medicine. 2007;20(2):138-43.

30. Jaberansari M. Evaluation of light curing units effectiveness used in dental clinics of Qazvin city using Radiometer.(Doctoral dissertation, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Irann). Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran; 2015.

31. Barghi N, Fischer DE, Pham T. Revisiting the intensity output of curing lights in private dental offices. Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995). 2007;28(7):380-4; quiz 5-6.

32. Martin F. A survey of the efficiency of visible light curing units. Journal of dentistry. 1998;26(3):239-43.

33. Miyazaki M, Hattori T, Ichiishi Y, Kondo M, Onose H, Moore B. Evaluation of curing units used in private dental offices. Operative dentistry. 1998;23:50-4.

34. Al Shaafi M, Maawadh A, Al Qahtani M. Evaluation of light intensity output of QTH and LED curing devices in various governmental health institutions. Oper Dent. 2011;36(4):356-61.

35. Savadi OS, Pourabbas R, Hafez GA. Evaluation of light curing units effectiveness used in clinics and private dental offices of Tabriz, 2001. 2004.

36. Javaheri M, Ashreghi M. Evaluation of curing light intensity in private dental offices (2005). 2009.

37. Akhavan ZV, Ghasemi A, Nasohi N. Evaluation of lightcuring units forlheir light intensity out put in private dental offices Tehran 1998. 2001.

38. Al-Samadani KH, Ayman A-D, Mohammed AW, Loay IA. Light Intensity Decay in Quartz-Tungsten-Halogen Polymerization Units. Journal of international oral health: JIOH. 2013;5(1):23.

39. Hao XQ, Luo M, Wu J, Zhu S. A survey of power density of light-curing units used in private dental offices in Changchun City, China. Lasers in Medical Science. 2015;30(2):493-7.

40. Ab Rahman A, Husein A, Ahmed HMA, Mohamad D, Bakar WZW, Farea M, et al. A survey on light intensity outputs of QTH, cabled and cordless LED light curing units. Journal of Oral Science 60(1):142-146.

41. Hegde V, Jadhav S, Aher GB. A clinical survey of the output intensity of 200 light curing units in dental offices across Maharashtra. Journal of Conservative Dentistry. 2009;12(3):105.

AUMJ Alborz University of Medical Sciences Journal
Alborz University of Medical Sciences Journal, January 2019, Vol. 8, No. 1: 54-60 *Original Article*

Mahshid Saffarpur[1], Yasaman Tahmasebi Namin[*2], Amir Hossein Shaikaba Mehr[3]

[1] *Dental School, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran*
[2] *Dentist, Tehran, Iran*
[3] *Department of Prosthodontics, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran*

Evaluation of the Effectiveness of Dental Curing Light in Dental Offices Located in Karaj in 2016

Received:2 June 2017; Accepted: 2 Jul. 2018

Abstract

Objective: Light-cured composites and restorative materials are widely used in dentistry. The success of restoration largely depends on the effectiveness of the curing light, including the duration of irradiation and wavelength. This study was conducted to evaluate the effectiveness of curing light devices routinely used in dental offices of Karaj in 2016.

Methods: In this descriptive-analytical study, 120 QTH and LED curing light devices used in Karaj dental offices were randomly evaluated. A standard questionnaire was used to collect the variables of the device type, age, and brand, number of repairs, reasons for repair, time of last repair, number of bulb replacements, time of last bulb replacement, device being fitted with a measure severity, duration of irradiation for each composite layer, frequency of using the equipment in a day, sterilization method, light intensity, and number of office days in a week. Data were analyzed with SPSS using Spearman correlation coefficient, independent t test, and chi-square at a level of 0.05%.

Results: The results showed that the light intensity of all devices was above 200 mw/cm^2. The light intensity of 11.1% of QTH devices was unfavorable while the light intensity of all LED devices was favorable. The results showed a significant correlation between brand and light intensity, between the number of bulb replacement and device type, between the number of bulb replacements and light intensity, between the number of bulb replacements and clinical age of the device, and between the number of repairs and the device type ($P \leq 0.05$). There was no significant relationship between the device type and repair reason. The results also showed an indirect relationship between the clinical age of the device and light intensity. A significant difference was found in light intensity between QTH and LED devices.

Conclusion: The light intensity of 11.1% of QTH devices was unfavorable, and the main reason for repair was tip breakage. Light intensity decreased with an increase in the clinical age of the device; therefore, regular quality control and timely bulb replacement are of great importance.

Keywords: Curing light equipment, Light intensity, Resin-based composite

***Corresponding Author:**
Dentist, Tehran, Iran

Tel: 0921-4173440
E-mail: yasaman_tahmasebi@yahoo.com