

## بررسی کارایی دستگاههای لایت کیور در مطبهای خصوصی و مراکز درمانی شهر تبریز در سال ۱۳۸۰

دکتر سیاوش سوادى اسکوی<sup>\*</sup>، دکتر رضا پورعباس<sup>\*\*</sup>، دکتر علی حافظقرآن<sup>\*\*\*</sup>

### *Evaluation of light curing units effectiveness used in clinics and private dental offices of Tabriz, 2001*

<sup>1</sup>Savadi Oskoe S. *DDS.MS.* <sup>2</sup>Poor Abbas R. *DDS.MS.* <sup>3</sup>Hafezehquran A. *DDS.*

<sup>1</sup>Assistant Prof., Dept. of Operative Dentistry, <sup>2</sup>Assistant Prof., Dept. of Periodontics, Dental School, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz-IRAN. <sup>3</sup>Dentist.

**Key Words:** Composite resins, Light cure, Radiometer, Light intensity

**Background & Aim:** Many of the advantages of light curing composites are dependent on the adequate polymerization and therefore the source of the visible light, particularly the wavelength and the intensity output of curing light source. The aims of this study were 1) to determine the intensity output of curing lights in clinics and private dental offices of Tabriz and 2) to relate their output to various factors that may affect the intensity of the light produced by each unit.

**Method & Material:** The study was descriptive and cross-sectional. The light intensity of each light curing unit was measured using the Coltolux radiometer. The study forms were completed by the dentists.

**Results:** Mean readings ranged from a high of 1115 to a low of 27 mW/cm<sup>2</sup> for curing lights at the time of evaluation. Twenty seven (24.5%) of the light curing units were functioning at optimal intensities (400-566 mW/cm<sup>2</sup>), followed by 21 (19.1%) functioning at levels 567 mW/cm<sup>2</sup> and more and 11 (10%) functioning at levels far below that required to achieve adequate photocuring. Of the 110 light curing units surveyed, 46.4% registered an output of between 201 and 399 mW/cm<sup>2</sup>. This level would be considered acceptable with additional curing time; however, 20% of practitioners were curing for 20 s or less. No statistically significant differences were found when comparing intensity readings with age, last maintenance service and bulb replacement ( $P > 0.05$ ). There was a significant correlation between the type of light curing unit and the light intensity ( $P = 0.021$ ). Most of clinicians interviewed (84.5%) expressed subjective satisfaction with the performance of the light curing units, even though 75.3% functioned below optimal intensities. 96.4% of respondents had never checked the light output of their unit. Greater awareness of the need to monitor practice light curing units is therefore required.

**Conclusion:** The results of this study showed that the light intensities of light curing units used within private dental practices and clinics were inadequate for optimum curing. *Beheshti Univ. Dent. J. 2004; 22(1):82-95*

#### خلاصه

سابقه و هدف: شدت نور خروجی دستگاه لایت کیور، میزان پلیمریزاسیون و در نتیجه خواص مواد لایت کیور را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. اکثر دستگاهها فاقد شدت سنج هستند و اغلب دندانپزشکان نیز دستگاه را بدون بررسی کیفیت آن بکار می‌برند. هدف از این تحقیق، بررسی شدت نور خروجی دستگاههای لایت کیور و عوامل موثر بر آن، در مطبهای خصوصی و مراکز درمانی شهر تبریز بوده است.

\*استادیار گروه ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
\*\*استادیار گروه پرئودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
\*\*\*دندانپزشک

مواد و روشها: مطالعه حاضر از نوع توصیفی و مقطعی بود. شدت اشعه در ۱۱۰ دستگاه لایت کیور توسط لایت متر Coltolux برحسب واحد میلی وات بر سانتیمتر مربع اندازه گیری شد. دستگاههای تحت بررسی بر اساس شدت نور در چهار گروه تقسیم بندی شدند: (A) پایین تر از  $200 \text{ mW/cm}^2$  که حتی با افزایش زمان نوردهی نمی توان مشکل ناکافی بودن شدت نور دستگاه را جبران کرد. (B)  $200 \text{ mW/cm}^2$  تا  $399 \text{ mW/cm}^2$  که برای حصول نتیجه مناسب نیاز به طولانی تر کردن زمان تابش نور دارند. (C)  $400 \text{ mW/cm}^2$  تا  $566 \text{ mW/cm}^2$  که نتیجه ایده آل با استفاده از آنها قابل حصول می باشد. (D) بالاتر از  $566 \text{ mW/cm}^2$  که استفاده از آنها باعث ایجاد حرارت زیاد و افزایش انقباض شده و در نتیجه موجب تشکیل رخنه در لبه های ترمیم و آسیب پالپی می شود. در هنگام استفاده از دستگاههای این گروه جهت حفظ سلامت پالپ دندان و اجتناب از بالا رفتن حرارت، یا باید زمان کیورینگ را کاهش داد و یا فاصله بیشتری را بین نوک دستگاه و کامپوزیت ایجاد کرد. یافته ها: متوسط شدت نور خروجی دستگاهها در این تحقیق  $409/9 \text{ mW/cm}^2$  شد. دامنه تغییرات، ۲۷ الی ۱۱۱۵ میلی وات بر سانتیمتر مربع بود. ۱۰٪ دستگاههای مورد بررسی در گروه «A»، ۴۶/۴٪ در گروه «B»، ۲۴/۵٪ (۲۷ مورد از ۱۱۰) در گروه «C» و ۱۹/۱٪ در گروه «D» قرار گرفتند. ۹۶/۴٪ دندانپزشکان هرگز به بررسی میزان کارایی دستگاه لایت کیورشان اقدام نکرده بودند. رابطه معنی داری بین شدت نور دستگاه با سن، دفعات تعویض لامپ و دفعات تعمیر یافت نشد. رابطه قوی بین نوع دستگاه با شدت نور خروجی مشهود بود ( $p=0/021$ ). نتیجه گیری: بطور کلی شدت اشعه دستگاههای لایت کیور در بیشتر مطبها برای کیورینگ مناسب نبود؛ لذا بالا بردن سطح آگاهی دندانپزشکان نسبت به لزوم کنترل منظم کیفیت دستگاه اهمیت ویژه ای دارد.

واژه های کلیدی: لایت کیور، شدت نور، رادیومتر، رزینهای کامپوزیت

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی سال ۱۳۸۳؛ جلد (۱) ۲۲: صفحه ۸۲ الی ۹۵

#### مقدمه

نمونه هایی از این عوامل هستند<sup>(۱-۳)</sup>. روشهای مختلف استریل کردن نیز باعث کاهش شدت نور خروجی به درجات مختلف می شوند. در مطالعه ای بعد از سه بار اتوکلاو کردن، شدت نور دستگاه ۵۰٪ کاهش یافت<sup>(۴)</sup>. استفاده از بعضی محلولها چون گلو تار آلدئید نیز شکستگی هایی در فیبر نوری ایجاد می کند<sup>(۵)</sup>. کاربرد پوششهای پلاستیکی یا سلفونی جهت پوشاندن نوک دستگاه لایت کیور نسبت به سایر روشهای استریلیزاسیون ارجح می باشند چرا که شدت نور را کمتر از سایر روشها کاهش می دهند و مانع اتصال مواد ترمیمی به نوک دستگاه می شوند<sup>(۶)</sup>.

مواد لایت کیور معمولاً حاوی آلفا دی کتون (بنزیل یا کامفورو کینون) به عنوان آغاز کننده هستند. نوری با شدت کافی و در دامنه ای خاص برای رساندن آلفا دی کتون به وضعیت تحریک شده ضروری می باشد تا ماده ترمیمی شروع به سخت شدن نماید. عوامل مختلفی بر شدت نور خروجی دستگاه تأثیر گذارند. تغییرات ولتاژ برق محل کار، خرابی فیلتر، آلودگی نوک دستگاه، مات شدن و ضعیف شدن لامپ، تضعیف منعکس کننده نور، خرابی اجزاء الکتریکی، شکستگی انتقال دهنده نور، قطر کم نوک دستگاه، فاصله نوک با محل ترمیم هنگام کیور کردن و زمان تابش نور

مستقیم که درجه پلیمرلیزاسیون کامپوزیت را اندازه‌گیری می‌کنند، حساس‌ترین روشها برای اندازه‌گیری عمق کیورینگ هستند. این روشها برای استفاده معمول مناسب نیستند چراکه پیچیده و گران هستند و انجام آنها زمان زیادی می‌گیرد. روشهای غیرمستقیم شامل Scraping، قالب رزینی جدا شونده، معاینه بصری و جذب رنگ می‌باشند.

هر چند تستهای اپتیکال و Scraping به آسانی برای ارزیابی کارایی دستگاه لایت کیور قابل انجامند ولی فایده محدودی دارند چراکه با استفاده از این تستها عمق کیورینگ بیشتر از حد واقعی نشان داده می‌شود<sup>(۱۰)</sup>. امروزه رادیومترها به بازار عرضه شده‌اند که برای اندازه‌گیری دوره‌ای شدت نور خروجی دستگاه بکار می‌روند.

زمانیکه شدت نور تعیین شده با رادیومتر، به زیر حد کافی رسید دندانپزشک باید دستگاه را مورد بازبینی قرار دهد و اجزای خراب شده را جایگزین نماید<sup>(۱۱)</sup>. Miyazaki (۱۹۹۸) گزارش کرده است که جایگزینی لامپ ۳۶٪، جایگزینی فیلتر ۱۵۷/۷٪، جایگزینی فایبراپتیک ۴۶/۲٪ و جایگزینی هر سه جزء با هم ۳۲۲/۷٪ شدت نور دستگاه را بهتر می‌کند<sup>(۱۲)</sup>. مطالعات متعددی که تاکنون انجام گرفته‌اند، بیانگر عدم آگاهی دندانپزشکان نسبت به لزوم کنترل منظم دستگاههایشان بوده‌اند. همچنین نتایج تمام این مطالعات حاکی از ناکافی بودن شدت نور اکثر دستگاهها بودند<sup>(۱۶-۱۱، ۲۰، ۷)</sup>.

نظر به اینکه بر اساس برآوردهای اولیه اکثریت مطبهای دندانپزشکی عمومی بطور روزمره از دستگاه لایت کیور استفاده می‌نمایند. مطالعات کافی در خصوص لزوم کنترل منظم میزان نوردهی دستگاه و عملکرد صحیح آن

مواردی چون زمان تابش و فاصله نوک دستگاه با سطح ترمیم تحت کنترل دندانپزشک می‌باشند و به راحتی قابل اصلاح هستند. اما دندانپزشک باید متوجه باشد که رسیدن به حداکثر پلیمرلیزاسیون کامپوزیت با رعایت زمان تابش توصیه شده توسط کارخانه سازنده دستگاه فقط در صورتی امکان پذیر است که شدت اشعه دستگاه ایده‌آل باشد. بعضی از کارخانجات سازنده رادیومتر مانند Demetron و Coltolux و برخی از محققین<sup>(۷)</sup> شدت نور  $300 \text{ mW/cm}^2$  را برای پلیمریزه کردن کامپوزیتی به عمق ۲ میلی‌متر مناسب دانسته‌اند. اما باید توجه داشت که کیورینگ مناسب با این شدت نور فقط در شرایط مطلوب آزمایشگاهی قابل حصول است چراکه تماس نزدیک نوک هادی نور با سطح کامپوزیت یا ماتریکس و موازی نگه داشتن سطح نوک دستگاه با سطح کامپوزیت در طول مدت تابش به راحتی در کلینیک قابل حصول نیست. Rueggeberg و همکاران (۱۹۹۴)، در مطالعه خود حداقل شدت نور  $400 \text{ mW/cm}^2$  را برای کیور کردن مناسب یافتند<sup>(۸)</sup>.

آگاهی از وجود نقص در قسمتی از دستگاه جز با اندازه‌گیری شدت نور دستگاههای لایت کیور میسر نمی‌باشد. افزون بر خطرات و احتمال آسیب به چشم، معاینه چشمی دستگاه نمی‌تواند مشخص کننده شدت نور خروجی دستگاه باشد چراکه یک دستگاه به ظاهر پر نور ممکن است فاقد طول موج مناسب باشد. بعلاوه بررسی سختی سطح نیز راهنمای دقیقی نمی‌باشد<sup>(۹)</sup>.

بنابراین اندازه‌گیری شدت نور دستگاههای لایت کیور در فواصل زمانی منظم جهت بررسی کفایت دستگاه لایت کیور ضروری است. برای ارزیابی عمق کیورینگ می‌توان از روشهای مستقیم و غیرمستقیم استفاده کرد. روشهای

در مناطق مختلف کشور اندک است<sup>(۱۶،۱۷)</sup> و این مسأله با توجه به گستردگی میزان استفاده از این دستگاه در مناطق مختلف با ویژگیهای متعدد آموزشی و تجهیزاتی مهم می نماید لذا هدف از این تحقیق ارزیابی شدت نور دستگاههای لایت کیور و عوامل تأثیرگذار بر آن در تعدادی از مطبهای خصوصی و مراکز درمانی سطح شهر تبریز بود.

### مواد و روشها

مطالعه حاضر از نوع توصیفی - مقطعی بود. جمع آوری اطلاعات نیز بصورت مصاحبه و مشاهده صورت گرفت. نحوه اجرای طرح بدین صورت بود که به کلیه مطبها و مراکز درمانی سطح شهر تبریز که آدرس آنها از طریق کتب راهنما قابل حصول بود، مراجعه می شد و دستگاههای لایت کیور دندانپزشکان مایل به همکاری مورد بررسی قرار می گرفت. در مجموع ۱۱۰ دستگاه مورد بررسی قرار گرفتند. نحوه بررسی به این صورت بود که ابتدا فرم اطلاعاتی مطالعه شامل: نوع دستگاه، سن دستگاه، دفعات تعمیر، علل تعمیر دستگاه، تاریخ آخرین تعمیر، دفعات تعویض لامپ، علل تعویض لامپ، زمان آخرین تعویض، وجود شدت سنج در دستگاه، استفاده از ترانس، دفعات استفاده از دستگاه در روز، زمان نور دادن برای هر لایه کامپوزیت، فاصله نوک وسیله با سطح ترمیم هنگام کیور کردن، روش استریلیزاسیون، روش کنترل کیفیت دستگاه، وجود شکستگی در نوک دستگاه، آلودگی نوک فایبراپتیک و قطر نوک دستگاه با سوال از دندانپزشک و مشاهده دستگاه تکمیل می شد. ولتاژ محل کار اندازه گیری می شد و در صورتی که ولتاژ در دامنه  $20 \pm 220$  بود، شدت نور دستگاه توسط لایت متر

Coltolux به روش زیر سنجیده می شد:

مدت تابش دستگاه را روی ۴۰ ثانیه تنظیم کرده و بعد از گذشت ۱۰ ثانیه از شروع به کار دستگاه، نوک آن روی قسمت مشخص لایت متر دیجیتالی قرار داده می شد و سه بار در فواصل ۱۰ ثانیه ای عدد نشان داده شده توسط لایت متر، یادداشت می گشت و مقدار متوسط آن در قالب سه عدد به عنوان شدت نور خروجی دستگاه ثبت می شد. در تحقیق حاضر شدت نور حداقل  $400 \text{ mW/cm}^2$  به عنوان شدت نور کافی در نظر گرفته شد چرا که چنین شدت نوری امکان کیور کامل انواع مختلف کامپوزیت با رنگهای متفاوت و با ضخامتهای ۲ تا ۳ میلیمتری را فراهم می کند و قادر است به خوبی از مواد حائل میان نوک دستگاه و محل ترمیم (مانند مینا، پورسلن و کامپوزیت) عبور نماید<sup>(۱)</sup>.

نتایج حاصل با استفاده از آنالیزهای آماری ضریب همبستگی Pearson، رگرسیون خطی، Chi-square و One-way ANOVA تحت بررسی قرار گرفتند.

### یافته ها

در این مطالعه ۱۱۰ دستگاه مورد بررسی قرار گرفتند که ۱۰۷ مورد تفنگی بودند. دستگاههای تحت بررسی از ۱۶ نوع مختلف بودند. بیشترین تعداد متعلق به دستگاه لایت کیور Faraz Dentine (۱۸ عدد) بود. قدمت دستگاههای لایت کیور از چند روز تا ۲۰ سال متغیر بود و میانگین سنی دستگاهها ۳/۸ سال بود. بیشتر دستگاهها، بین ۶ ماه تا ۲ سال قدمت داشتند. در این تحقیق رابطه شدت نور با سن دستگاه به کمک ضریب همبستگی پیرسون مورد بررسی قرار گرفت. نتیجه رابطه معنی داری را بین این دو مورد نشان نداد. در داخل هر یک از انواع نیز

انواع دیگر این رابطه برقرار نبود. با آزمون Chi-Square مشخص شد که بعضی از انواع دستگاههای لایت کیور بیشتر تعمیر شده‌اند (جدول ۱).

وجود این رابطه بررسی گردید. مشخص شد که در چهار نوع از دستگاهها با افزایش سن دستگاه، شدت نور کاهش می‌یابد. این چهار نوع عبارت بودند از: Litex 680، Coltolux 2.5، MTE Litecal و Superlux Hajir Teb. در

جدول ۱ - دفعات تعمیر هر یک از انواع دستگاههای لایت کیور

نوع دستگاه	تعداد دستگاه	تعداد دستگاههای تعمیر شده
Faraz Dentine	۱۸ عدد	تعمیر نشده
Litex 680	۱۲ عدد	تعمیر نشده
MTE Litecal	۵ عدد	تعمیر نشده
Arion Light	۱ عدد	تعمیر نشده
Heliomat Vivadent	۱ عدد	تعمیر نشده
Translux EC Kulzer	۱ عدد	تعمیر نشده
Litex 660	۱۱ عدد	۱ بار
Coltolux 50	۱۰ عدد	۱ بار
Coltolux 2.5	۱۰ عدد	۱ بار ( این دستگاه پنج بار تعمیر شده است )
Coltolux II	۵ عدد	۱ بار
Arialux	۱۳ عدد	۲ بار
Cu-100	۴ عدد	۱ بار
Fotolux	۱۰ عدد	۵ بار
Heliolux II	۲ عدد	۱ بار
Superlux Hajir Teb	۵ عدد	۳ دستگاه (یکی از دستگاهها سه بار تعمیر شده است)
Degulux	۲ عدد	۲ بار

رابطه نزدیکی بین نوع دستگاه و نوع تعمیر انجام گرفته وجود داشت (جدول ۲). رابطه بین دفعات تعمیر و تاریخ آخرین تعمیر با شدت نور خروجی معنی‌دار نبود. با آزمون ضریب همبستگی پیرسون، بین افزایش سن دستگاه و دفعات تعمیر رابطه‌ای مشاهده نشد. آنالیز One-way ANOVA رابطه بین نوع تعمیر و شدت نور خروجی را معنی‌دار نشان داد. شایعترین علت تعمیر شکستن دستگاه در اثر افتادن بود. در بین ۱۱۰ عدد دستگاه لایت کیوری که مورد بررسی قرار گرفتند، تنها در ۱۵ دستگاه تعویض لامپ صورت

رابطه نزدیکی بین نوع دستگاه و نوع تعمیر انجام گرفته وجود داشت (جدول ۲). رابطه بین دفعات تعمیر و تاریخ آخرین تعمیر با شدت نور خروجی معنی‌دار نبود. با آزمون ضریب همبستگی پیرسون، بین افزایش سن دستگاه و دفعات تعمیر رابطه‌ای مشاهده نشد. آنالیز

دستگاههای لایت کیور لامپ را بیشتر مستهلک کرده‌اند. با در نظر گرفتن تعداد، در این تحقیق Faraz Dentine کمترین و Heliolux II بیشترین تعویض لامپ را داشتند. با افزایش سن دستگاه، دفعات تعویض لامپ نیز افزایش می‌یافت ( $p = 0/004$ ). تنها در دو مطب از ترانس برای حذف اثرات نوسانات ولتاژ برق استفاده می‌شد.

گرفته بود. در اکثر موارد علت تعویض لامپ سوختن لامپ بود. لامپ ۸۶/۳٪ از دستگاههای لایت کیور حتی یکبار هم تعویض نشده بود. در بررسی آماری ارتباط بین شدت اشعه و تعداد دفعات تعویض لامپ معنی‌دار نبود. همچنین بین آخرین تاریخ تعویض لامپ و شدت نور خروجی ارتباطی مشاهده نشد. طبق آنالیز Chi-Square رابطه بین نوع دستگاه و دفعات تعویض لامپ معنی‌دار بود. این نشان می‌داد که انواع خاصی از

جدول ۲ - علل تعمیرات در دستگاههای لایت کیور تعمیر شده به تفکیک انواع

نوع دستگاه	دفعات تعمیر	علت تعمیر
Litex 660	۱ بار	تعویض هادی
Coltolux 50	۱ بار	شکستن به علت افتادن
Coltolux 2.5	۱ بار	کار نکردن دستگاه
Arialux	۲ بار	قطع و وصل شدن سیم دستگاه، اشکال در سیم رابط
Cu-100	۱ بار	سوختن IC
Coltolux II	۱ بار	تعویض نوک دستگاه
Fotolux	۵ بار	شکستن در سه مورد، خراب شدن خنک کننده، قطع سیم و تعمیرات اساسی
Heliolux II	۱ بار	چک برد ضعیف و شکستن
Superlux Hajir Teb	۳ بار	روشن نشدن دستگاه، خراب شدن خنک کننده، تعمیرات جزئی
Degulux	۲ بار	تعویض نوک، خرابی برد و سوختن مدار

دندانپزشکان فاصله مناسب بین نوک دستگاه و سطح ترمیم را رعایت می‌کردند (حداکثر تا ۲ میلی‌متر) و نکته جالب اینکه ۱۷/۳٪ دندانپزشکان هنگام کیورینگ فاصله‌ای بیش از ۶ میلی‌متر بین نوک دستگاه و سطح ترمیم می‌دادند.

۷۵/۵٪ دندانپزشکان به سوال رعایت استریلیزاسیون پاسخ مثبت دادند و ۵/۵٪ متذکر شدند که استریلیزاسیون را فقط در موارد خاص (بیماریهایی چون

۵۷/۳٪ دندانپزشکان از زمان مناسب برای کیورینگ کامپوزیت استفاده می‌کردند (بین ۴۰ تا ۶۰ ثانیه) و ۴۱/۸٪ دندانپزشکان کمتر از ۴۰ ثانیه را برای تابش بکار می‌بردند و تنها یک دندانپزشک به دلیل شک نسبت به کافی بودن میزان نور دستگاه، ۹۰ ثانیه را بکار می‌برد. تنها در سه مورد از ۵۱ دستگاهی که شدت نور  $200 \text{ mW/cm}^2$  تا  $400 \text{ mW/cm}^2$  داشتند از زمان تابش ۶۰ ثانیه یا بیشتر برای کیورینگ استفاده می‌شد. ۶۰/۹٪

هیاتیت و آیدز) انجام می‌دهند؛ بقیه دندانپزشکان دستگاه خود را استریل نمی‌کردند. بین انجام استریلیزاسیون و شدت نور، دفعات تعمیر دستگاه و دفعات تعویض لامپ رابطه‌ای مشاهده نشد. متداولترین روش استریلیزاسیون استفاده از میکروتن بود.

جدول ۳ - رابطه نوع دستگاه و شدت نور ( دستگاهها بر حسب داشتن شدت نور مناسب مرتب شده‌اند )

جمع	شدت نور متوسط بر حسب میلی وات بر سانتیمتر مربع				نوع دستگاه
	کمتر از ۲۰۰	از ۲۰۰ تا ۳۹۹	از ۴۰۰ تا ۵۶۶	بیشتر از ۵۶۶	
۲	-	-	۱ دستگاه	۱ دستگاه	Degulux
۱۲	-	۴ دستگاه	۴ دستگاه	۴ دستگاه	Litex 680
۱۰	-	۵ دستگاه	۴ دستگاه	۱ دستگاه	Coltolux 2.5
۴	-	۱ دستگاه	۱ دستگاه	۲ دستگاه	Cu-100
۵	-	۳ دستگاه	۲ دستگاه	-	MTE Litecal
۵	-	۲ دستگاه	۱ دستگاه	۲ دستگاه	Coltolux II
۱۱	۱ دستگاه	۵ دستگاه	۳ دستگاه	۲ دستگاه	Litex 660
۱۸	۱ دستگاه	۷ دستگاه	۳ دستگاه	۷ دستگاه	Faraz Dentine
۱۰	۱ دستگاه	۶ دستگاه	۳ دستگاه	-	Coltolux 50
۱۳	۲ دستگاه	۷ دستگاه	۳ دستگاه	۱ دستگاه	Arialux
۱۰	۴ دستگاه	۳ دستگاه	۲ دستگاه	۱ دستگاه	Fotolux
۵	-	۵ دستگاه	-	-	Superlux Hajir Teb
۱	-	۱ دستگاه	-	-	Arion Light
۱	-	۱ دستگاه	-	-	Translux EC Kulzer
۲	۱ دستگاه	۱ دستگاه	-	-	Heliolux II
۱	۱ دستگاه	-	-	-	Heliomat Vivadent

بین دفعات استفاده از دستگاه در روز با شدت نور، دفعات تعویض لامپ و دفعات تعمیر رابطه‌ای مشاهده نشد. مشخص شد که دندانپزشکانی که دفعات بیشتری دستگاه خود را در روز بکار می‌برند، هنگام کیورینگ فاصله بیشتری بین نوک دستگاه و سطح ترمیم می‌دهند. رابطه‌ای بین دفعات استفاده از دستگاه در روز و میزان

آلودگی نوک دستگاه وجود نداشت. فقط ۲۴/۷٪ دستگاههایی که نسبت به کارکرد آنها ابراز رضایت شده بود؛ دارای شدت نور مناسب (از  $400 \text{ mW/cm}^2$  تا  $566 \text{ mW/cm}^2$ ) بودند و حتی ۸/۶٪ آنها شدت نور پایین‌تر از  $200 \text{ mW/cm}^2$  داشتند. تنها ۳/۶٪ دندانپزشکان تحت مطالعه دستگاه خود را هر

از چند گاهی بررسی می نمودند، در این بین دو نفر از شدت سنج دستگاه، یک نفر از رادیومتر و نفر دیگر از روش کیور کردن کامپوزیت روی صفحه روشن استفاده می کردند. بقیه بدون اطلاع از وضعیت دستگاهشان، آن را بکار می بردند.

جدول ۴ - انواع دستگاههای لایت کیور با قدمت کمتر از یک سال و شدت نور ناکافی

جمع	نوع دستگاه					شدت نور mW/cm <sup>2</sup>
	Arialux	Aroin Light	Litex 680	MTE-Litecal	Faraz Dentine	
۱	-	-	-	-	۱ عدد	۱۶۲
۱	-	-	-	-	۱ عدد	۲۱۴
۱	-	-	-	-	۱ عدد	۲۳۹
۲	-	-	-	۱ عدد	۱ عدد	۲۶۹
۱	-	۱ عدد	-	-	-	۳۰۳
۱	-	-	۱ عدد	-	-	۳۱۰
۱	-	-	-	-	۱ عدد	۳۲۸
۱	-	-	-	-	۱ عدد	۳۳۱
۱	-	-	۱ عدد	-	-	۳۴۹
۱	-	-	-	۱ عدد	-	۳۵۰
۱	-	-	۱ عدد	-	-	۳۶۲
۱	۱ عدد	-	-	-	-	۳۶۳
۱	-	-	۱ عدد	-	-	۳۷۳
۱۴	۱	۱	۴	۲	۶	جمع

آلودگی شدید نوک (بیش از ۵۰٪) داشتند. آزمون رگرسیون خطی نشان داد که بین آلودگی نوک دستگاه و شدت اشعه رابطه معنی داری وجود دارد ( $p=0/037$ ) و ضریب این رابطه  $0/2-$  است ( $r=0/2-$ ). این بدان معنی است که با افزایش میزان آلودگی، شدت نور کاهش پیدا می کند.

شدت نور خروجی دستگاههای مورد مطالعه از  $27 \text{ mW/cm}^2$  تا  $1115 \text{ mW/cm}^2$  متفاوت بودند و متوسط آنها در این تحقیق  $19/36 \text{ mW/cm}^2 \pm 40/9/9$  بود.  $10/1$

دستگاه Superlux Hajir Teb بیشترین و Heliomat Vivadent کمترین قطر را داشتند. طبق آزمون پیرسون رابطه بین قطر نوک دستگاه و شدت نور معنی دار بود و با افزایش قطر نوک دستگاه، شدت نور افزایش می یافت ( $p=0/014$  و  $r=0/233$ ).

در  $6/4$ ٪ دستگاهها، قسمتهایی از نوک دستگاه شکسته بود.  $37/3$ ٪ دستگاههای تحت مطالعه آلودگی نوک کم (کمتر از  $25$ ٪ سطح نوک)،  $49/1$ ٪ آلودگی متوسط (بین  $25$ ٪ تا  $50$ ٪ سطح نوک دستگاه) و  $13/6$ ٪ از آنها



(۱۹۹۸) و زنجانی (۱۳۷۶) نشان داده شده که با افزایش سن دستگاه ، شدت نور کاهش می یابد<sup>(۱۵،۱۴،۱۲،۱)</sup>. تفاوت در انواع دستگاههای لایت کیور تحت بررسی، کیفیت پایین برخی از دستگاههای جدید که در کارخانجاتی با فن آوری سطح پایین تولید می شوند، شدت نور بیش از اندازه و نامطلوب بعضی از دستگاههای قدیمی و تفاوت در نحوه نگهداری و نحوه استفاده می توانند از جمله علل این تفاوت باشند.

در این بررسی ۱۶/۴٪ دستگاهها تعمیر شده بودند که از ده نوع متفاوت بودند. با وجود اینکه میانگین سنی دستگاههای تحت بررسی در این مطالعه و مطالعه انجام گرفته در مشهد به هم نزدیک بودند، در بررسی فتهی (۱۳۷۸) در مشهد ۳ دستگاه از ۳ نوع مختلف تعمیر شده بودند<sup>(۱۶)</sup>. این اختلاف می تواند ناشی از تفاوت در نوع دستگاهها در این دو مطالعه باشد. همچنین ممکن است این موضوع نشانگر نگهداری نامناسب دستگاهها در تبریز باشد. شایعترین علت تعمیر که شکستگی دستگاه در اثر افتادن می باشد، گواه این مسأله است.

بعضی از انواع، بیشتر تعمیر شده بودند. همچنین رابطه نزدیکی بین نوع دستگاه و نوع تعمیر انجام گرفته وجود داشت. این موضوع وجود مشکل در ساخت بعضی از قسمتهای دستگاه توسط کارخانه سازنده را می رساند. در این مطالعه رابطه ای بین دفعات تعمیر و زمان آخرین تعمیر با شدت اشعه مشاهده نشد. Osman و Solomon (۱۹۹۹) نیز در تحقیق خود چنین رابطه ای را نیافتند<sup>(۱۳)</sup>. بین نوع تعمیر انجام گرفته با شدت نور رابطه وجود داشت (p=۰/۰۰۶). Martin (۱۹۹۸) نیز رابطه معنی داری را بین جایگزینی فیلتر و لامپ با شدت نور گزارش کرده است<sup>(۱)</sup>. بین سن دستگاه و دفعات تعمیر

دستگاهها در گروه A، ۴۶/۴٪ در گروه B و ۱۹/۱٪ دستگاهها در گروه D قرار گرفتند. تنها ۲۴/۵٪ دستگاهها شدت نور مناسب داشتند و در گروه C جای گرفتند. رابطه معنی داری بین شدت نور و نوع دستگاه وجود دارد (جدول ۳). شدت نور خروجی در ثانیه بیستم بیشتر از ثانیه سی ام و آن هم بیشتر از ثانیه چهلم بود. پنج مورد از دستگاههایی که کمتر از یک سال بکار گرفته شده بودند، شدت نوری کمتر از ۳۰۰ mW/cm<sup>2</sup> داشتند که چهار مورد از این دستگاهها از نوع Faraz Dentin و مورد دیگر از نوع MTE Litecal بود (جدول ۴).

#### بحث

مطالعات صورت گرفته نشان داده اند که شدت نور دستگاههای شلنگی کمتر و میانگین سنی آنها بیشتر از انواع تفنگی می باشد<sup>(۱۵،۱۱،۱)</sup>. فقط سه دستگاه از ۱۱۰ دستگاه مورد بررسی در تحقیق حاضر از نوع شلنگی بودند و شدت نور یکی از آنها بیشترین شدت نور اندازه گیری شده در بیسن کل دستگاهها بود. بنابراین مقایسه شدت نور بین انواع شلنگی و تفنگی ممکن نبود. میانگین سنی این سه دستگاه حدود ۱۰ سال بود. در حالیکه میانگین سنی انواع تفنگی کمتر از ۴ سال بود. در این مطالعه میانگین سن کل دستگاههای لایت کیور ۳/۷۸ سال بود. این میانگین در تحقیق Barghi (۱۹۹۴) ۴/۵ سال، در مطالعه Martin (۱۹۹۸) ۵/۲ سال و در بررسی زنجانی (۱۳۷۶) ۴/۷ سال بود<sup>(۱۵،۱۲،۱)</sup>. در این تحقیق رابطه معنی داری بین افزایش سن دستگاه و شدت نور آن بدست نیامد (p= ۰/۴۸۹) که مشابه نتیجه حاصل از مطالعه Osman و Solomon (۱۹۹۹) بود<sup>(۱۳)</sup>. در تحقیقات Barghi (۱۹۹۴)، Burke (۱۹۹۷)، Martin

رابطه‌ای مشاهده نشد.

در ۸۱/۸٪ دستگاههای لایت کیور مورد بررسی تعویض لامپ صورت نگرفته بود. در تحقیق Barghi (۱۹۹۴) ۶۷٪، در بررسی زنجانی (۱۳۸۰) ۶۸٪ و در مطالعه فتحی (۱۳۷۸) ۶۸٪ دندانپزشکان حتی یکبار هم تعویض لامپ نکرده بودند<sup>(۱۶،۱۵،۱۲)</sup>. در اکثر مواردی هم که تعویض لامپ صورت گرفته بود، از کار افتادن کامل لامپ، علت تعویض بود. نشان داده شده که با گذشت زمان، شدت نور تولیدی لامپ تنزل می‌یابد<sup>(۱۷)</sup>. به همین دلیل است که دستگاههای لایت کیور باید به طور مداوم کنترل شوند و زمانی که شدت نور کاهش یافت اجزاء دستگاه بویژه لامپ و فیلتر باید از نظر خراب شدن بررسی گردند و در صورت لزوم جایگزین شوند.

مشخص شد که با افزایش سن دستگاهها، دفعات تعویض لامپ نیز افزایش می‌یابد ( $p = 0/004$ ). بررسی آماری رابطه‌ای را بین دفعات تعویض لامپ و آخرین تاریخ تعویض لامپ با شدت نور خروجی نشان نداد. نتایج این مطالعه در این مورد با نتایج مطالعات زنجانی (۱۳۸۰) و Miyazaki (۱۹۹۸) متفاوت می‌باشد<sup>(۵،۲)</sup>. باید گفت که اطلاعات موجود در این زمینه چندان قابل اطمینان نمی‌باشند و بررسی‌های بیشتر و کنترل شده‌تری برای روشن شدن این موضوع مورد نیاز است.

زمان کیورینگ پیشنهادی برای لایه‌ای از کامپوزیت با ضخامت ۲ میلی‌متر متفاوت است. بعضی محققین ۶۰ ثانیه را توصیه کرده‌اند<sup>(۹، ۸)</sup>. بعضی دیگر ۴۰ ثانیه را مناسب دانسته‌اند<sup>(۱۸)</sup>. کارخانجات سازنده دستگاههای لایت کیور بسته به رنگ کامپوزیتی که باید پلیمریزه شود ۲۰ تا ۴۰ ثانیه را پیشنهاد کرده‌اند. Matsumoto و همکاران (۱۹۸۶) گزارش دادند که زمان تابش

پیشنهادی کارخانجات سازنده اغلب برای حصول پلیمریزاسیون کامل، ناکافی است<sup>(۱۹)</sup>. در کل زمان تابش ۴۰ تا ۶۰ ثانیه برای کیور توسط دستگاهی با شدت  $400 \text{ mW/cm}^2$  مطلوب است<sup>(۸)</sup>. زمان تابش هنگام کیور کردن با دستگاههایی با شدت نور  $200 \text{ mW/cm}^2$  تا  $399 \text{ mW/cm}^2$  باید طولانی‌تر شود<sup>(۱)</sup>. این مدت باید در دستگاههایی با شدت نور بالاتر از  $566 \text{ mW/cm}^2$  کاهش یابد چراکه به پالپ دندان آسیب می‌رساند. در این بررسی ۲۱/۸٪ دندانپزشکان زمان تابش ۲۰ ثانیه و کمتر را بکار می‌بردند. این میزان در تحقیق Martin (۱۹۹۸) ۴۴/۲٪ بود<sup>(۱)</sup>.

هنگام کیور کردن برای جلوگیری از کاهش شدت نور باید نوک دستگاه را در نزدیکترین فاصله ممکن از ترمیم قرار داد. شدت نور با مربع فاصله نسبت عکس دارد؛ بنابراین با افزایش فاصله، میزان پلیمریزاسیون کامپوزیت کاهش خواهد یافت<sup>(۲۰)</sup>. ۶۰/۹٪ دندانپزشکان فاصله مناسب بین نوک دستگاه و سطح ترمیم را رعایت می‌کردند. دندانپزشکانی که از دستگاه‌شان به دفعات در روز استفاده می‌کردند؛ هنگام کیورینگ فاصله بیشتری بین نوک دستگاه و سطح ترمیم می‌دادند که شاید عامل آن توجه بیشتر به کمیت به جای کیفیت کار باشد. رابطه‌ای بین دفعات استفاده از دستگاه در روز و میزان آلودگی نوک دستگاه وجود نداشت. علت این مسأله دو چیز می‌تواند باشد: یا دندانپزشکانی که دستگاه را به دفعات بکار می‌برند، اصول محافظت از نوک دستگاه را رعایت می‌کنند و یا اینکه همانطور که قبلاً اشاره شد، فاصله بیشتری بین نوک دستگاه و سطح ترمیم می‌دهند و بدین ترتیب شانس تماس نوک دستگاه با مواد ترمیمی کاهش می‌یابد. واضح است که با این عمل میزان

پلیمریزاسیون به شدت تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. ۱۹/۱٪ دندانپزشکان هرگز دستگاهشان را استریل نمی‌کردند. حتی با فرض صحیح بودن اظهارات سایر دندانپزشکان این وضعیت قابل قبول نیست. با توجه به اینکه غالباً عامل عدم استریلیزاسیون دستگاه لایت کیور عدم اطلاع دندانپزشکان از لزوم این کار است؛ بالا بردن آگاهی دندانپزشکان در این مورد ضروری است. در تحقیق فتحی (۱۳۷۸) در مشهد ۱۲٪ دندانپزشکان هرگز دستگاهشان را استریل نمی‌کردند<sup>(۱۶)</sup>. در این بررسی نیز همانند مطالعه فتحی (۱۳۷۸) اکثر دندانپزشکان از مواد ضد عفونی کننده برای استریلیزاسیون استفاده می‌نمودند که می‌تواند باعث آسیب دستگاه و کاهش کارایی آن شود. تنها یک مورد وجود داشت که از دستکش شفاف یکبار مصرف (بهترین روش) برای جلوگیری از گسترش عفونت کمک می‌گرفت.

فقط ۲۴/۷٪ دستگاههایی که نسبت به آنها ابراز رضایت شده بود؛ دارای شدت نور مناسب بودند و حتی ۸/۶٪ آنها شدت نور پایین‌تر از  $200 \text{ mW/cm}^2$  داشتند. فقط چهار دندانپزشک از دستگاه خود اظهار نارضایتی کرده بودند که دستگاه یکی از آنها شدت نور پایین‌تر از  $200 \text{ mW/cm}^2$  داشت و شدت نور دستگاههای لایت کیور بقیه بین  $200 \text{ mW/cm}^2$  تا  $400 \text{ mW/cm}^2$  بود. در تحقیق Barghi (۱۹۹۴) نیز فقط ۹٪ دندانپزشکانی که دستگاه لایت کیورشان شدت نور ناکافی داشت از دستگاه خود اظهار نارضایتی کرده بودند<sup>(۱۲)</sup>. در تحقیق Solomon (۱۹۹۹) تمام دندانپزشکان مورد سوال از دستگاه خود ابراز رضایت کرده بودند درحالی که ۴۵/۷٪ این دستگاهها فاقد کارایی لازم بودند<sup>(۱۳)</sup>. علت این امر

عدم صحت مشاهده نور خروجی و امتحان سختی سطح ترمیم در تعیین کارایی دستگاه می‌باشد. روش بررسی سختی سطح کامپوزیت، روش مطمئنی نیست. زیرا حتی دستگاههایی که شدت نور خیلی کمی دارند نیز می‌توانند سطح کامپوزیت را بطور کامل پلیمریزه کنند<sup>(۹)</sup>. امروزه انواع مختلفی از رادیومترهای دندانپزشکی وجود دارند که استفاده از آنها روش مورد قبولی برای ارزیابی کارایی دستگاه لایت کیور می‌باشد<sup>(۳)</sup>. گرچه بین اعداد خوانده شده از رادیومترهای مختلف و عمق پلیمریزاسیون اختلاف کمی وجود داشته است، با این وجود رادیومترها برای اهداف کلینیکی وسایل مفیدی هستند که دندانپزشک می‌تواند به کمک آن کیفیت دستگاه لایت کیور خود را ارزیابی کند. لایت‌مترهای متفاوت قادر نیستند به درستی یک دستگاه لایت کیور را با دیگر دستگاهها مقایسه کنند. استفاده کردن از یک دستگاه لایت‌متر هنگامیکه دستگاه لایت کیوری را برای از دست دادن قدرت اشعه در طول زمان بررسی می‌کنیم، مفیدتر است<sup>(۲۱)</sup>. در کل مطالعات متعدد مفید بودن رادیومتر را در تعیین کارایی دستگاه لایت کیور تأیید کرده‌اند<sup>(۲۱،۹،۸،۳)</sup>.

تنها ۳/۶٪ دندانپزشکان تحت مطالعه دستگاه خود را هر از چند گاهی کنترل می‌نمودند. در مطالعه Burke (۱۹۹۷) فقط ۲۰٪ دندانپزشکان کیفیت دستگاه خود را کنترل می‌نمودند<sup>(۱۴)</sup>. در بررسی Martin (۱۹۹۸) ۴۹/۱٪ دندانپزشکان هرگز شدت اشعه دستگاه مورد استفاده‌شان را چک نکرده بودند<sup>(۱)</sup>. در تحقیق فتحی (۱۳۷۸) در مشهد، ۸۲٪ دندانپزشکان اصلاً راهی برای کنترل کیفیت دستگاه خود نمی‌شناختند<sup>(۱۶)</sup>. در کل فقدان آگاهی دندانپزشکان در مورد نیاز به کنترل مداوم

و منظم کارایی دستگاه‌شان مشهود بود.

تفاوت ولتاژ در حد ۱۰ ولت می‌تواند کاهش ۳۰ درصدی در شدت نور خروجی را ایجاد نماید<sup>(۱۷)</sup>. علاوه بر شدت نور، ولتاژ روی طول عمر لامپ هم تأثیرگذار است<sup>(۱۷)</sup>. فقط در دو مطب از ترانس برای حذف اثرات نوسانات ولتاژ برق استفاده می‌شد.

در ۶/۳٪ دستگاه‌ها، قسمتهایی از نوک دستگاه شکسته بود. در تحقیق فتحی (۱۳۷۸) ۱۵٪ دستگاه‌ها دارای شکستگی بودند<sup>(۱۶)</sup>. نوک فایبراپتیک در اکثر دستگاه‌ها دارای آلودگی بود. Barghi (۱۹۹۴) میزان آلودگی در این قسمت از دستگاه را بسیار اندک گزارش کرده است<sup>(۱۲)</sup>. این اختلاف یا بعلت تفاوت در روش بررسی در این دو مطالعه است یا بعلت رعایت اصول حفاظت از نوک دستگاه از سوی دندانپزشکان تگزاسی.

در تحقیق حاضر ۲۴/۵٪ دستگاه‌ها مواد باقیمانده بسیار کمی روی نوک دستگاه داشته یا کاملاً تمیز بودند. در تحقیق فتحی (۱۳۷۸) ۳۰٪ دستگاه‌ها فاقد آلودگی بودند<sup>(۱۶)</sup>.

در این مطالعه ۱۰٪ از دستگاه‌های تحت بررسی شدت نور کمتر از  $200 \text{ mW/cm}^2$  داشتند که بر اساس تحقیق Rueggeberg و همکاران (۱۹۹۴) این دستگاه‌ها به هیچ‌وجه نباید مورد استفاده قرار گیرند<sup>(۸)</sup>. این میزان در تحقیق Barghi (۱۹۹۴) ۳۰٪، Pilo (۱۹۹۹) ۳۳٪، Dunne (۱۹۹۶) ۱۸٪، Martin (۱۹۹۸) ۲۷٪ و در بررسی زنجانی (۱۳۸۰) در تهران ۲۳٪ بوده است<sup>(۱۲،۱۱،۷،۱)</sup>. ۴۶/۴٪ از دستگاه‌ها شدت نوری بین  $200 \text{ mW/cm}^2$  و  $400 \text{ mW/cm}^2$  داشتند که برای استفاده از آنها جهت کیورینگ باید زمان تابش نور را افزایش داد اما ۲۰٪ دندانپزشکانی که دستگاه‌شان شدت نور این چینی

داشت ۲۰ ثانیه یا کمتر نور می‌دادند و تنها ۶٪ زمان تابش ۶۰ ثانیه و بالاتر را رعایت می‌کردند. در مطالعه Martin (۱۹۹۸) در استرالیا ۲۶٪ دستگاه‌ها در این گروه قرار گرفته بودند و ۴۴/۲٪ دندانپزشکانی که شدت نور دستگاه‌شان اینچنین بود، ۲۰ ثانیه یا کمتر نور می‌دادند<sup>(۱)</sup>.

شدت نور ۲۹/۱٪ دستگاه‌های لایت کیور پایین‌تر از  $300 \text{ mW/cm}^2$  بود که در مقایسه با نتایج Barghi (۱۹۹۴) حدود ۷٪ و در مقایسه با نتایج Dunne (۱۹۹۶) حدود ۲۵٪ بالاتر می‌باشد<sup>(۱۲، ۷)</sup>. این میزان در مقایسه با بررسی مشابه در مطب‌های خصوصی تهران در سال ۱۳۷۶، ۳۷/۵٪ و در مقایسه با مطالعه Pilo (۱۹۹۹) حدود ۲۶٪ کمتر می‌باشد<sup>(۱۵، ۱۱)</sup>. اختلاف موجود بین نتایج این قسمت از تحقیق تا حدودی به نوع دستگاه‌های رایج در کشورهای مختلف و میزان تنوع دستگاه‌های مورد استفاده وابسته می‌باشد.

نتایج نشانگر این بود که فقط ۲۴/۵٪ دستگاه‌ها شدت نور مناسب برای کیور کردن داشتند. در مطالعه فتحی (۱۳۷۸) ۳۰٪ دستگاه‌ها دارای شدت مناسب بودند<sup>(۱۶)</sup>. Martin (۱۹۹۸) نیز بیش از ۵۰٪ دستگاه‌های تحت مطالعه‌اش را فاقد کیفیت لازم یافت<sup>(۱)</sup>. شدت نور ۱۹/۱٪ از دستگاه‌ها بیش از  $566 \text{ mW/cm}^2$  بود. در هنگام استفاده از این دستگاه‌ها باید هنگام کیورینگ، جهت حفظ سلامت پالپ دندان و اجتناب از بالا رفتن حرارت، فاصله بیشتری را بین نوک دستگاه و کامپوزیت در نظر گرفت. در تحقیق فتحی (۱۳۷۸) ۱۳٪ دستگاه‌ها چنین وضعی داشتند<sup>(۱۶)</sup>.

متوسط شدت نور خروجی دستگاه‌ها در این تحقیق  $409/9 \text{ mW/cm}^2$  بود. میانگین شدت نور دستگاه‌ها در

پرسشنامه و نیز عدم همکاری برخی از دندانپزشکان از مشکلات دیگر این تحقیق می‌باشد.

### نتیجه گیری

بررسی آماری ۱۱۰ دستگاه لایت کیور در شهر تبریز در سال ۱۳۸۰ نشان داد که:

۱- اکثر دندانپزشکان لامپ دستگاه را تا هنگام سوختن آن تعویض نمی‌کنند.

۲- اغلب دندانپزشکان نسبت به اثر نوسانات ولتاژ برق روی شدت نور دستگاه بی‌اطلاع هستند.

۳- در بیش از نیمی از موارد مدت زمان تابش با دستگاه مناسب نمی‌باشد.

۴- ۱۰٪ از دستگاهها شدت نور پایین‌تر از  $200 \text{ mW/cm}^2$  دارند که نباید مورد استفاده قرار گیرند.

۵- شدت نور  $46/4\%$  دستگاههای لایت کیور بین  $200 \text{ mW/cm}^2$  و  $400 \text{ mW/cm}^2$  می‌باشد که استفاده از آنها جهت کیورینگ وقتی قابل قبول است که زمان تابش نور افزایش داده شود.

۶-  $19/1\%$  از دستگاهها شدت نور بیش از  $566 \text{ mW/cm}^2$  دارند که برای سلامت پالپ خطر سازند.

۷- تنها  $24/5\%$  دستگاههای لایت کیور تحت مطالعه شدت نور مناسب جهت کیورینگ دارند.

۸- اغلب دندانپزشکان نسبت به لزوم کنترل منظم دستگاههای لایت کیور آگاهی کافی ندارند.

مطالعه زنجانی (۱۳۸۰) در تهران حدود  $252 \text{ mW/cm}^2$  بود<sup>(۱۵)</sup>.

در این مطالعه مشخص شد که انواع مختلف دستگاههای لایت کیور، شدتهای متفاوتی دارند و بین نوع دستگاه و میزان شدت نور رابطه‌ای قوی وجود دارد. مطالعات قبلی نیز نشان داده بودند که بعضی از دستگاههای لایت کیور قادرند مواد ضخیمتری را نسبت به سایر دستگاهها کیور کنند<sup>(۲۲)</sup>.

Caughman و همکاران (۱۹۹۵) عنوان کرده‌اند که بیشتر دستگاههای جدید و تازه بکار گرفته شده شدت نور کافی برای پلیمریزاسیون کامپوزیت رزینهایی به ضخامت ۲ میلیمتر را فراهم می‌کنند<sup>(۲۳)</sup>. اما در این مطالعه مواردی مشاهده شدند که با وجود نو بودن دستگاه، شدت نور آن برای کیورینگ کافی نبود. پنج مورد از دستگاههایی که کمتر از یک سال بکار گرفته شده بودند؛ شدت نوری کمتر از  $300 \text{ mW/cm}^2$  داشتند که چهار مورد از این دستگاهها از نوع Faraz Dentin و مورد دیگر از نوع MTE Litecal بود. این موضوع نشانگر کنترل نامناسب کارخانه سازنده آنها روی محصولات تولیدی‌اش می‌باشد. با توجه به این مسأله توصیه می‌شود که قبل از خرید دستگاه کارایی آن بررسی گردد.

در تحقیق حاضر امکان باز کردن دستگاه لایت کیور و بررسی قطعات آن وجود نداشت. عدم امکان بررسی صحت پاسخهای دندانپزشکان به سوالات مطرح شده در

### References:

1. Martin FE: A survey of the efficiency of visible light curing units. *J Dent* 1998; **26**: 239-243
2. Miyazaki M, Hattori T, Ichiishi Y, Kondo M, Onose H, Moore BK: Evaluation of curing units used in private dental offices. *Oper Dent* 1998; **23**: 50-54.

3. Shortall AC, Harrington E, Wilson HJ: Light curing unit effectiveness assessed by dental radiometers. *J Dent* 1995; **23**: 227-232
4. Frederick A, Rueggeberg FA, Robert W, et al: The effect of auto claving on energy transmission through light curing tips. *J Am Dent Assoc* 1996; **127**: 1183-1187
5. Nelson SK, Caushman WF, Rueggeberg FA, Lockwood PE: Effect of glutaraldehyde cold sterilants on light transmission of curing tips. *Quintessence Int* 1997; **28**: 725-730
6. Chong SL, Lam YK, Lee FK, Ramalingam L, Yeo AC, Lim CC: Effect of various infection control methods for light cure units on the cure of composite resins. *Oper Dent* 1998; **23**: 150-154
7. Dunne SM, Davies BR, Millar BJ: A survey of effectiveness of Dental Curing Units. *Br Dent J* 1996; **180**: 411-416
8. Rueggeberg FA, Coughman WF, Curtis JW: Effect of light intensity and exposure duration on cure of resin composite. *Oper Dent* 1994; **19**: 27-32
9. Fowler CS, Swartz ML, Moore BK: Efficacy testing of visible light curing units. *Oper Dent* 1994; **19**: 47-52
10. De Wald JP, Ferracane JL: A comparison of four modes of evaluating depth of cure of light activated composites. *J Dent Res* 1987; **66**: 727-30
11. Pilo R, Oelgiesser D, Cardash HS: A survey of output intensity and potential for depth of cure among light-curing units in clinical use. *J Dent* 1999; **27**: 235-241
12. Barghi N, Berry T, Hatton C: Evaluating intensity output of curing lights in private dental offices. *J Am Dent Assoc* 1994; **125**: 992-996
13. Solomon CS, Osman YI: Evaluating the efficacy of curing lights. *SADJ* 1999; **54**: 357-362
14. Burke T, Earp D, Cheung SW: Effectiveness of light curing units in vocational training practices. *Prim Dent Care* 1997; **4**: 91-94
۱۵. اخوان زنجانی - و، قاسمی - ا، نصوحی - ن: بررسی شدت دستگاههای لایت کیور در مطبهای خصوصی شهر تهران در سال ۱۳۷۶. *مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی* ۱۳۸۰؛ شماره ۱۹: ۲۴-۱۷
۱۶. فتحی - ک، معظمی - س م: بررسی کفایت دستگاههای لایت کیور در دانشکده دندانپزشکی و مطبهای خصوصی دندانپزشکی شهر مشهد. پایان نامه دکترای دندانپزشکی، شماره ۱۴۳۸، *دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد*، سال ۱۳۷۸
17. Chain MC: Light curing units (photopolymerizers). In: Baratieri LN, Ritter AV: Esthetics – Direct adhesive restorations on fractured anterior teeth. Translated by Jerome SM. 2<sup>nd</sup> Ed. USA: *Quintessence Books* 1998; Chap5; 117-133
18. Murchison DF, Moore BK: Influence of curing time and distance on microhardness of eight light cured liner. *Oper Dent* 1992; **17**: 135-141
19. Matsumoto H, Gres JE, Marker VA, Okabe T, Ferracane JL, Harvey GA: Depth of cure of visible light cured resin: clinical simulation. *J Prosthetic Dent* 1986; **55**: 574-578
20. Tate WH, Porter KH, Dosch RO: Successfull photocuring: Don't restore without it. *Oper Dent* 1999; **24**: 109-114
21. Rueggeberg FA: Precision of hand held radiometers. *Quintessence Int* 1993; **24**: 391-396
22. Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS: Fundamentals of Operative Dentistry a contemporary approach. 2<sup>nd</sup>