پلیمریزاسیون سیمان‌های رزینی دوال کیور کاربردی جهت چسباندن پست‌های فایبری هم‌رنگ دندان

دکتر مریم قوام[†]*- دکتر حمید کرمانشاه- دکتر محمد عطائی***- دکتر نیلوفر شادمان*****

*دانشیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبائی دانشکده دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران

**استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبائی دانشکده دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران

***استادیار پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

****استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبائی دانشکده دندانپزشکی کرمان

Title: Polymerization of dual cure resin cements applied for luting tooth colored fiber posts

Authors: Ghavam M. Associate Professor*, Kermanshah H. Assistant Professor*, Ataei M. Assistant Professor**, Shadman N. Assistant Professor ***

Address: *Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Medical Sciences/ University of Tehran

**Iran Polymer and Petrochemical Institute

***Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Kerman University of Medical Sciences

Background and Aim: Insufficient polymerization of resin cements is of considerable clinical importance, because of mechanical deficiencies and biological side effects of uncured resin. Dual cure resin cements are getting popular in luting tooth colored posts and although their curing is claimed to proceed chemically, polymerization efficiency in deep areas of canal is uncertain. The aim of this study was to evaluate degree of polymerization of dual-cure resin cements used for luting translucent and opaque fiber posts in different distances from the light tip.

Materials and Methods: In this experimental in vitro study, degree of conversion of two dual cured resin cements, Rely X ARC (3M, ESPE) and Nexus 2 (Kerr, USA) were measured when used with DT-Light and DT-White posts (RTD, France). The light curing unit used was Optilux 501, with output of 650-700 mw/cm2 with emitting time of 60 seconds. Degree of conversion was measured in three different depths (4, 6, 8 mm) by FTIR. The data were analyzed using ANOVA and Post hoc tests. $P<0.05$ was considered as the level of significance.

Results: DC% of Rely X with either of the posts was not significantly different in the studied depths ($P>0.05$). Nexus used with DT-Light had lower DC% in 8 mm depth ($P<0.05$). Nexus used with DT-White showed lower DC% in 8 mm depth compared to 4 mm depth. The control groups of both cements showed significant increased DC% in 4 mm depth compared to 6 and 8 mm depths ($P<0.05$). DT-White caused decreased DC% in both cements in 4 mm. DT-Light caused increased DC% of Rely X in 6 mm depth compared to DT-White and control. DT-Light increased DC% of Nexus in 6 and 8 mm depths, compared to DT-White and control groups.

Conclusion: Based on the results of this study, application of translucent fiber posts has a significant effect on degree of polymerization in dual-cure resin cements, compared to opaque types. Their better light transmission to deep areas due to the effect of optical fibers, can lead to better results.

Key Words: Fiber post; Resin cement; Dual-cure; Degree of conversion; Polymerization

چکیده

زمینه و هدف: عدم پلیمریزاسیون کافی سیمان‌های رزینی منشا اثرات زیانباری از جمله کاهش خواص مکانیکی و فیزیکی و افزایش اثرات سوء بیولوژیکی می‌باشد. با کاربرد سیمان‌های رزینی دوال‌کیور جهت چسباندن پست‌های هم‌رنگ، پخت آن در نواحی عمقی کانال دندان از جهات مختلف قابل بررسی است.

[†] مؤلف مسؤول: نشانی: تهران- خیابان انقلاب اسلامی- خیابان قدس- دانشگاه علوم پزشکی تهران- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی ترمیمی

تلفن: ۶۶۴۰۲۶۴۰ نشانی الکترونیک: ghavamma@sina.tums.ac.ir

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-18]

مطالعه حاضر با هدف ارزیابی درجه پلیمریزاسیون سیمان‌های رزینی دوال‌کیور جهت چسباندن فایبر پست‌های ترانسلوسنت و اپک در عمق‌های متفاوت انجام شد.

روش بررسي: در این مطالعهٔ تجربی، درجهٔ تبدیل دو سیمان رزینی دوال‌کیور، Rely X ARC (3M, ESPE) و Nexus 2 (Kerr, USA) همراه با کاربرد دو پست فایبری هم‌رنگ دندان، (RTD فرانسه) DT- Light و DT-White در عمق‌های مختلف اندازه‌گیری شد. دستگاه لایت‌کیور مورد استفاده، Optilux 501 با شدت $\frac{mw}{cm^2}$ ۶۵۰–۷۰۰ و مدت تابش ۶۰ ثانیه بود. درجهٔ تبدیل در ۳ عمق مختلف (۴، ۶ و ۸ میلیمتر) توسط روش FTIR (Fourier Transform Infra Red) اندازه‌گیری شد. اطلاعات، توسط آزمون‌های ANOVA و Post hoc مورد ارزیابی قرار گرفت و p<۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: درجه تبدیل سیمانRely X با هر دو پست DT-Light و DT-White در عمق‌های مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). در مورد سیمان Nexus با پست DT-Light، درجه تبدیل در عمق ۸ میلیمتر به طور معنی‌داری کمتر از عمق ۴ و ۶ میلیمتر بود (P<۰/۰۵). سیمان Nexus با پست DT-White در عمق ۸ میلیمتر کاهش معنی‌داری نسبت به ۴ میلیمتر داشت. در هر دو سیمان گروه کنترل، در عمق ۴ میلیمتر ٪DC بیشتری نسبت به عمق‌های ۶ و ۸ میلیمتر داشت (P<۰/۰۵). پست DT-White نسبت به گروه بدون پست و DT-Light در عمق ۴ میلیمتر کاهش معنی‌داری در DC ایجاد کرد. پست DT-Light در عمق ۶ میلیمتری افزایش معنی‌دار DC سیمان Rely X را نسبت به پست DT-White و گروه بدون پست ایجاد نمود. در سیمان Nexus 2 در هر دو عمق ۶ و ۸ میلیمتر پست DT-Light نسبت به دو گروه دیگر افزایش معنی‌داری در DC ایجاد کرد.

نتیجه‌گیري: براساس نتایج حاصل از این مطالعه، به کار بردن پست‌های فایبری ترانسلوسنت در مقایسه با انواع اپک، پخت بیشتری در رزین ایجاد می‌کند و برای اطمینان از دوام ترمیم بهتر است از این نوع پست بهره جست.

کلید واژه‌ها: فایبر پست؛ سیمان رزینی؛ سیمان دوال‌کیور؛ درجه تبدیل؛ پلیمریزاسیون

وصول: ۸۵/۰۳/۰۸ اصلاح نهایی: ۸۵/۱۰/۰۹ تأیید چاپ: ۸۵/۱۲/۱۴

مقدمه

دندانپزشکان به طور مداوم با دندان‌هائی مواجه می‌شوند که در اثر ضربه یا تکنیک‌های بیش از حد تهاجمی اندو، بخش زیادی از ساختمان تاج و عاج داخل ریشه آنها از دست رفته است (۱). در چنین شرایطی، خطر شکستگی در دندان بالاتر است، چون استحکام در دندان‌های درمان ریشه شده، به طور مستقیم به مقدار نسج باقیمانده، وابسته است (۳،۲). کاربرد پست داخل کانال هنگامی پیشنهاد می‌شود که ساختمان تاجی باقیمانده جهت حمایت و یا گیر (Retention) ترمیم کافی نباشد (۴). به طور کلی، انتخاب پست و تکنیک مناسب بازسازی فضای کانال ریشه جهت تقویت ساختمان باقیمانده دندانی، سبب افزایش طول عمر دندان می‌شود (۵).

از ویژگی‌های پست ایده‌آل می‌توان به مواردی مانند، خواص فیزیکی مشابه با عاج، حداکثر گیر همراه با حداقل برداشت از نسج عاجی، توزیع استرس‌های فانکشنال در طول ریشه، هماهنگی با ترمیم و ساختمان‌های مجاور از نظر زیبائی، ایجاد حداقل استرس در طی قراردادن و سیمان‌کردن، مقاومت در برابر جابه‌جائی، گیر خوب جهت کور، خروج راحت از کانال در صورت نیاز به درمان مجدد ریشه و قیمت مناسب اشاره نمود (۴).

علیرغم مزایای متعدد پست‌های فلزی، در برخی شرایط استفاده از آنها با مشکلاتی همراه می‌شود. الاستیک مدولوس بالا در این پست‌ها منجر به عدم انعطاف‌پذیری و انتقال ضعیف نیروهای وارد شده از پست به دندان و در نتیجه تمرکز استرس در سطح عاج می‌شود. به علاوه پست‌های فلزی در موارد کاربرد کراون تمام سرامیکی در دندان‌های قدامی مشکلات زیبایی ایجاد می‌کنند. امروزه تمایل به پست‌های هم‌رنگ دندان که دارای خواص فیزیکی مشابه عاج باشند، افزایش یافته است (۶،۳).

این پست‌ها انواع متعددی دارند که یکی از آنها پست‌های سرامیکی است که اخیراً به بازار معرفی شده‌اند. این پست‌ها، علیرغم داشتن مزیت زیبائی، به علت الاستیک مدلوس و Stiffness بالا، احتمال وقوع شکستگی ریشه را افزایش می‌دهند (۸،۷). از طرفی در صورت نیاز به درمان مجدد اندو، خارج کردن پست سرامیکی از کانال مشکل است (۱۰،۹). در نتیجه پست‌هائی که دارای خواص فیزیکی مشابه عاج باشند و روش‌ها و مواد چسبنده‌ای که به عاج ریشه باند شوند و سبب تقویت ریشه از داخل شوند، مقبولیت بیشتری یافته است (۸). فایبر پست‌ها در واقع کامپوزیت‌های تقویت شده‌ای هستند که استحکام مکانیکی بالایی دارند.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-18]

نکته قابل تأمل در این زمینه، کاربرد پست هم‌رنگ و سیمان رزینی مناسب است، به طوری که هم سیمان رزینی از نظر خصوصیات کاربردی و زمان کارکرد و نیز پلیمریزاسیون در عمق کانال مناسب باشد و هم پستی انتخاب شود که دارای قابلیت انتقال نور به قسمت‌های عمیق‌تر جهت پلیمریزاسیون مطلوب باشد (۱۱،۸–۱۵)، چرا که با افزایش درجهٔ پلیمریزاسیون سیمان رزینی، خواص مکانیکی آن همچون ضریب الاستیک، استحکام فشاری و کششی، fracture toughness و گیر بهبود می‌یابد (۱۱،۸،۳ و۱۶). علت تمایل به کاربرد پست‌هایِ ترانسلوسنت، احتمال پخت بهتر سیمان از ورای آنها است. وجود فایبرهای موازی در ماتریکس، این نوع پست را قادر می‌سازد که استرس‌ها را به نحو مطلوبی جذب و پخش کند (۱۱،۴).

در فایبر پست‌ها، الیاف (فایبرها) داخل ماتریکسی (عمدتاً اپوکسی رزین) با درجه تبدیل بالا و ساختار شبکه‌ای قرار می‌گیرد و یک عامل اتصال دهنده، مانند سایلن دو جزء را به هم متصل می‌کند (۱۶).

فایبرپست‌های ترانسلوسنت دارای الیاف کوارتز یا شیشه می‌باشند. این الیاف که در حقیقت فایبرهای نوری (optical fibers) هستند و توانائی انتقال نور با حداقل میزان پراکندگی طرفی در طی یک فاصله را دارند (۱۴).

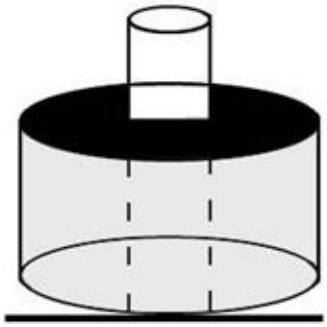
هدف از این تحقیق، بررسی میزان پلیمریزاسیون سیمان‌های رزینی در عمق‌های مختلف با کاربرد دو نوع پست می‌باشد، تا بتوان در زمینهٔ چسباندن پست‌های هم‌رنگ در داخل کانال ریشه با استفاده از سیمان‌های رزینی دوال‌کیور روشی اتخاذ کرد که بالاترین میزان پلیمریزاسیون سیمان در داخل کانال حاصل شود.

روش بررسی

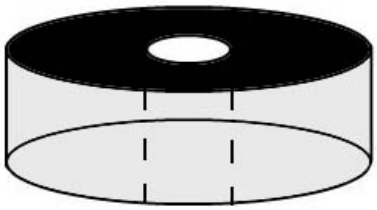
در این مطالعه تجربی، با کاربرد دو نوع فایبرپست هم‌رنگ دندان (DT-Light Post, DT-White post)، درجهٔ تبدیل (Degree of conversion=DC٪) ۲ نوع سیمان رزینی دوال‌کیور (Rely X ARC, Nexus 2) در ۳ فاصلهٔ مختلف ۴، ۶ و ۸ میلیمتر از منبع نور، پس از ۶۰ ثانیه تابش نور با شدت $\frac{mW}{cm2}$ ۶۵۰–۷۰۰ با دستگاه Optilux 501 (kerr, USA) اندازه‌گیری شد. پست DT-White اپک و پست DT-Light ترانسلوسنت می‌باشد.

ترکیب سیمان‌های مورد بررسی بدین شرح است که سیمان Rely X ARC حاوی رزین Bis GMA و TEGDMA می‌باشد. فیلر این سیمان ۶۷/۵٪ سیلیکا و زیرکونیا گلاس با ابعاد زیر ۹ میکرون است. در سیمان Nexus2 ماتریکس حاوی مونومر استرهای متاکریلیک اسید و فیلر باریوم آلومینیوم بورو سیلیکات گلاس است.

برای تهیه نمونه‌ها مولدهائی با ارتفاع ۴،۲ و ۶ میلیمتر از کامپوزیت آغشته به رنگ سیاه پر شد و در قسمت مرکزی آنها با کمک خط‌کش و گونیا پست‌های مورد نظر با طول ۴، ۶ و ۸ میلیمتر قرار گرفت (شکل‌های ۲،۱). هر گروه شامل ۳ نمونه بود.



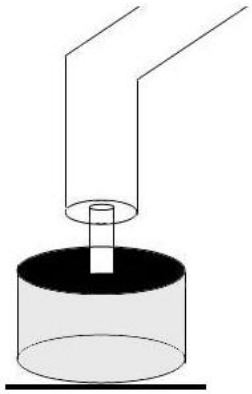
شکل ۱- نمونه‌اي از يك مولد حاوي پست



شکل ۲- نمونه‌اي از يك مولد گروه كنترل

فیلم نازکی از سیمان‌های مذکور بین دو لایه نوار پلی‌اتیلنی آماده شد و مولدهای آماده شده روی سیمان قرار گرفت. قبل و بعد از تابش نور، نمونه‌ها جهت اندازه‌گیری DC٪ در دستگاه FTIR (مدل EQUINOX، ساخت شرکت BRUKER آلمان) قرار گرفت (شکل ۳).

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-18]



شکل ۳- تابش نور دستگاه لایت کیور به سیمان رزینی واقع در زیر مولد

DC٪ سیمان‌های رزینی از فرمول زیر محاسبه شد:

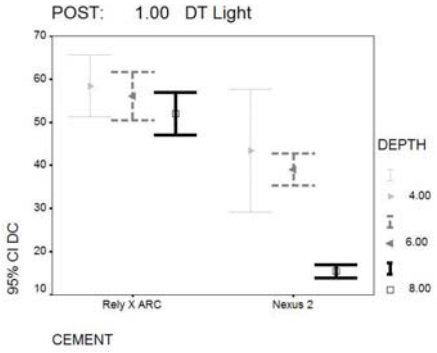
$$\frac{1638cm^{-1}/1608cm^{-1}}{1638cm^{-1}/1608cm^{-1}}\frac{peakarea[after\ curing]}{peakarea[before\ curing]}\times 100$$

داده‌های این مطالعه، با استفاده از آزمون‌های ANOVA و Post hoc تحلیل آماری و p<۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

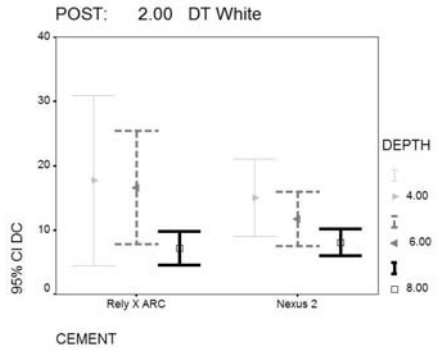
آزمون 3 way ANOVA جهت بررسی اثر سه متغیر انجام شد. جهت مقایسه اثر نوع پست و نوع سیمان بر میزان DC در هر فاصله از آزمون 2 way ANOVA استفاده شد. با توجه به معنی‌دار شدن اثر تداخلی نتایج دو متغیر بر هم از آزمون‌های 1 way ANOVA و Post hoc از نوع Boneferroni در مورد نوع پست و همچنین Independent sample t test در مورد نوع سیمان استفاده شد.

یافته‌ها

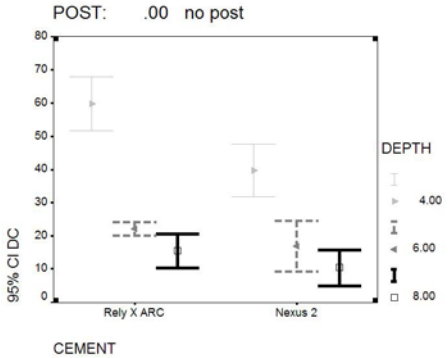
آنالیز واریانس سه طرفه نشان داد که بین سه متغیر پست، سیمان و عمق تداخل وجود دارد (P<۰/۰۵) و آنالیزهای واریانس دو طرفه نیز نشان داد که نوع پست و نوع سیمان بر میزان DC در هر عمق اثر معنی‌دار دارد (P<۰/۰۵). نتایج این مطالعه، در نمودارهای ۱- ۶ آمده است. مقایسهٔ درجه تبدیل دو نوع سیمان رزینی در عمق‌های مختلف با کاربرد پست DT-Light نشان داد که در سیمان Rely X ARC، تفاوت درجه تبدیل در هیچ‌کدام از فواصل با دیگری، معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵). در مورد سیمان Nexus 2، بین فواصل ۴ با ۸ میلیمتر و ۶ با ۸ میلیمتر اختلاف درجه تبدیل، معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) و میزان DC در عمق ۸ میلیمتر به طور معنی‌داری کمتر بود (نمودار ۱).



نمودار ۱- مقایسة درجه تبدیل دو نوع سیمان رزینی در عمق‌های مختلف با کاربرد پست **DT-Light**

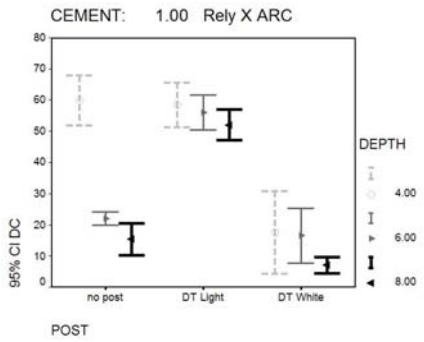


نمودار ۲- مقایسة درجه تبدیل دو نوع سیمان رزینی در عمق‌های مختلف با کاربرد پست **DT-White**

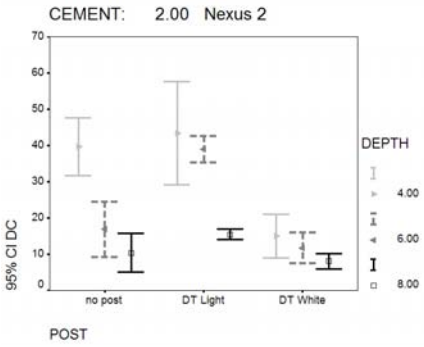


نمودار ۳- مقایسة درجه تبدیل در نوع سیمان رزینی در عمق‌های مختلف در گروه کنترل (فاقد پست)

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-18]



نمودار ۴- مقایسه درجه تبدیل سیمان **Rely X ARC** در عمق‌هاي مختلف با کاربرد پست‌ها و در گروه کنترل (بدون پست)



نمودار ۵- مقایسه درجه تبدیل سیمان **Nexus 2** در عمق‌هاي مختلف با کاربرد پست‌ها و در گروه کنترل (بدون پست).

بررسی درجه تبدیل دو نوع سیمان رزینی با کاربرد پست DT-White نشان داد که در سیمان Rely X ARC، تفاوت درجه تبدیل در هیچ‌کدام از فواصل با دیگری، معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵)، در حالی که در مورد سیمان Nexus 2، بین فواصل ۴ با ۸ میلیمتر، معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) و میزان DC در عمق ۸ میلیمتر به طور معنی‌داری کمتر نشان داد (نمودار ۲).

در گروه کنترل (فاقد پست)، آنالیز آماری نشان داد که در سیمان Rely X ARC تفاوت درجه تبدیل بین فواصل ۴ با ۶ میلیمتر، و همچنین ۴ با ۸ میلیمتر درجه تبدیل معنی‌دار بود (P<۰/۰۵). در مورد سیمان Nexus 2، بین فواصل ۴ با ۶ میلیمتر و ۴ با ۸ میلیمتر این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) و با افزایش عمق پلیمریزاسیون کاهش داشت (نمودار ۳).

مقایسهٔ درجه تبدیل سیمان Rely X ARC در عمق‌های مختلف با کاربرد پست‌ها و در گروه کنترل (بدون پست) نشان داد، تفاوت درجه تبدیل، در فاصلهٔ ۴ میلیمتری بین گروه کنترل و پست DT-White و همچنین بین دو نوع پست معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)، بدین معنی که پست DT-White در این عمق موجب کاهش پلیمریزاسیون شده بود. در فاصلهٔ ۶ میلیمتری، بین گروه کنترل و پست DT-Light و نیز بین دو نوع پست معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) و پست DT-Light سبب افزایش پلیمریزاسیون شده بود. در فاصلهٔ ۸ میلیمتری، اختلاف درجه تبدیل بین همهٔ گروه‌ها معنی‌دار بود (P<۰/۰۵)، بدین معنی که بیشترین پلیمریزاسیون را پست DT-Light و کمترین پلیمریزاسیون را پست DT-White ایجاد کرده بود (نمودار ۴). مقایسهٔ درجه تبدیل سیمان Nexus 2 در عمق‌های مختلف با کاربرد پست‌ها و در گروه کنترل (بدون پست) نشان داد که تفاوت درجه تبدیل، در فاصلهٔ ۴ میلیمتری، بین گروه کنترل و پست DT-White و همچنین بین دو نوع پست معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) و پست DT-White سبب کاهش معنی‌دار پلیمریزاسیون شده بود. در فاصلهٔ ۶ و ۸ میلیمتری، بین گروه کنترل و پست DT-Light و همچنین بین دو نوع پست، معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) و DT-Light پلیمریزاسیون بیشتری را سبب شد (نمودار ۵).

بحث و نتیجه‌گیری

به طور کلی DC٪ به عوامل مختلفی از جمله فاصله ماده پخت شونده از منبع نوری و همچنین قابلیت عبور نور از ماده بستگی دارد (۱۷). مطالعات مختلفی نشان دادند که با افزایش فاصله از منبع نور، شدت نور کاهش می‌یابد و میزان پخت سیمان‌های نور پخت کم شده و در نتیجه خواص مکانیکی مثل ضریب الاستیک، استحکام فشاری و Stiffness تضعیف می‌شود (۱۸). از سوی دیگر، کاهش در میزان پخت، به جهت افزایش آزاد شدن منومرهای واکنش نداده، سبب افزایش خواص سمی (toxic) می‌شود (۱۹،۱۷). به علت وجود محدودیت پلیمریزاسیون در قسمت‌های عمیق، پست‌های هادی نور معرفی شده‌اند تا در عمق کانال، پلیمریزاسیون افزایش یابد (۲۱،۲۰،۶). از بین روش‌های مختلفی که برای اندازه‌گیری DC٪ مواد کامپوزیتی و سیمان‌های رزینی موجود است، روش FTIR به عنوان یک روش گران

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-18]

قیمت، وقت گیر و در عین حال قدرتمند و قابل اعتماد مطرح است (۲۲-۲۴). در این مطالعه، همان‌گونه که از نتایج گروه‌های کنترل مشخص است، با افزایش فاصله از منبع نور، DC٪ سیمان‌های رزینی کاهش می‌یابد، در ضمن مشاهده می‌شود که بر خلاف پست DT-White، پست DT-Light در انتقال نور به قسمت‌های عمقی بسیار خوب عمل کرده است و سبب افزایش میزان پخت در قسمت‌های عمقی شده است.

اندیشهٔ کاربرد پست‌های ترانسلوسنت، با هدف بهبود پلیمریزاسیون سیمان رزینی در کانال ریشه ذهن محققین را مشغول کرد. پست ترانسلوسنت DT-Light، دارای فایبرهای کوارتز و ماتریکس شفافی است. طبق مطالعهٔ Bassi، این فایبرها، در حقیقت فایبرهای نوری (optical fibers) هستند، بنابراین دارای قابلیت انتقال نور، با حداقل میزان پراکندگی طرفی هستند (۱۴). پست‌های انتقال دهندهٔ نور، از دو مسیر، نور را انتقال می‌دهند: یکی در امتداد محور طولی پست و به طور عمودی و دیگری با زاویه نسبت به محور طولی پست و به طور طرفی (۱۴). مطالعه Mallmann و همکاران نشان داد که به واسطهٔ انتقال نور از فایبر پست‌های ترانسلوسنت در قسمت‌های ۱/۳ میانی و آپیکال ریشه، امکان پلیمریزاسیون ادهزیوهای لایت‌کیور وجود دارد. در بررسی‌های SEM نتایج خوبی از ترکیب کاربرد پست‌های ترانسلوسنت و سیمان‌های رزینی لایت‌کیور به دست آمد (۱۳).

برخی مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از پست‌های ترانسلوسنت انتقال دهنده نور، سبب ایجاد سختی و میزان پخت بیشتر در رزین کامپوزیت، به خصوص در نواحی آپیکالی فضای ریشه و اطراف پست می‌شود (۲۵،۱۴)، ولی در نهایت این میزان انتقال نور را برای پخت کامپوزیت‌های لایت‌کیور کافی ندانسته‌اند. این نتایج، با یافته‌های حاصل از مطالعه حاضر، همخوانی دارد. مطالعات Sperly، Kramer و Boschian و همکاران نشان داد که با وجود این که پست ترانسلوسنت می‌تواند نور را به میزان زیادی انتقال دهد، ولی کاربرد یک سیمان دوال‌کیور به لایت‌کیور ارجح است (۲۷،۲۶،۶) و با کاربرد سیمان لایت‌کیور در نواحی ۱/۳ آپیکالی پخت کافی به دست نمی‌آید (۲۷،۲۶).

نتایج مطالعه ما نشان داد که در سیمان دوال‌کیور Nexus 2، حتی انتقال نور توسط پست DT-Light، جهت پخت کافی در فاصلهٔ ۸ میلیمتری کافی نیست. هرچند کاهش تدریجی در DC٪ در داخل کانال منجر به حالت انعطاف پذیری مجموعه سیمان و پست می‌شود و در نتیجه استرس کمتری به ریشه وارد می‌شود (۲۵)، ولی تردیدی نیست که اثرات بیولوژیک بالقوه سیمان با پخت ناقص را نباید از نظر دور داشت. آزاد شدن مونومرهای آزاد و کاهش دوام و استحکام سیمان و میکرولیکیج از عوارض مهم پخت ناکافی سیمان است (۱۵).

نتایج DC٪ دو نوع سیمان رزینی در شرایط یکسان (از نظر فاصله از منبع نوری و نوع پست) نشان می‌دهد که سیمان Rely X ARC، دارای DC ٪ بالاتری نسبت به سیمان Nexus 2 است.

این مسأله پذیرفته شده که ترکیب شیمیائی و فرمولاسیون خاص هر نوع کامپوزیتی، در میزان پلیمریزاسیون آن مؤثر است. نه تنها تفاوت در نوع و مقدار رزین، بلکه تفاوت در ترکیب آغازگر و کاتالیست آمینی هم سبب تفاوت در پلیمریزاسیون می‌شود. در ضمن اندازه ذرات فیلر نیز بر میزان پخت اثرگذار است. این ذرات در انتقال و پراکنش نور در کامپوزیت مؤثر است. بیشترین میزان پراکندگی در کامپوزیت وقتی رخ می‌دهد که قطر ذرات فیلر، معادل طول موج نور تابیده شده باشد. از طرف دیگر با کاهش اندازه ذرات فیلر و افزایش درصد وزنی فیلرها و افزایش سطح مؤثر آنها، تحرک منومرها و رادیکال‌های آزاد کاهش بیشتری می‌یابد که نتیجه آن کاهش در درجه تبدیل کامپوزیت است (۲۹،۲۸،۱۸). افزایش نسبت فیلر و سطح مؤثر فیلر با اثر بر روی حرکت مولکولی منومرها، برای آنها محدودیت‌های حرکتی ایجاد می‌کند و سبب کاهش تحرک منومرها و رادیکال‌ها در ماتریکس در حال رشد می‌شود (۳۰-۳۲). از طرف دیگر کاهش میزان فیلر، باعث کاهش ویسکوزیته و افزایش سرعت واکنش پلیمریزاسیون و در نتیجه افزایش پخت می‌گردد (۳۳).

در سیمان Rely-X ARC، میانگین اندازه ذرات فیلر، µ ۱/۵ و میزان فیلر، حدود ٪ ۶۷ وزنی است. در سیمان Nexus 2، میانگین اندازه ذرات فیلر، µ ۰/۶ و میزان فیلر، حدود ٪ ۷۰ وزنی است. وجود تفاوت در درصد فیلر و اندازه ذرات فیلر بین دو سیمان، شاید تا حدی توجیه کننده تفاوت در DC٪ این دو سیمان باشد، ولی احتمالاً عامل مهمتر ایجاد تفاوت معنی‌دار در میزان پخت این سیمان‌ها، وجود تفاوت در نوع و مقدار آغازگر می‌باشد، زیرا علاوه بر تفاوت در ترکیب و ساختار منومری و همچنین مقدار و اندازه فیلر، نوع و مقدار اکتیواتور و آغازگر شیمیایی نیز می‌تواند، سبب ایجاد تفاوت در DC٪ سیمان‌های

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-18]

رزینی شود (۳۴). در مطالعهٔ Foxton و همکاران، به بررسی DC٪ کامپوزیت‌های دوال‌کیور پرداخته و مشاهده شد که مقدار نور مورد نیاز جهت پلیمریزاسیون کافی، برای برخی از سیمان‌ها کمتر است، به عبارت دیگر، میزان حساسیت به عدم تابش نور کافی در سیمان‌های مختلف، متفاوت است (۳۴). این مسأله، با نتایج حاصل از مطالعه حاضر، همخوانی دارد. شاید بتوان گفت که سیمان Nexus2 به کاهش شدت نور، حساسیت بیشتری دارد و شدت‌های بالاتری از نور لازم است که بتواند به میزان پخت بالائی برسد.

در مجموع می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که جهت افزایش میزان پلیمریزاسیون سیمان‌های رزینی دوال‌کیور در قسمت‌های عمقی کانال ریشه دندان، استفاده از پست فایبری ترانسلوسنت DT-Light توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران به شماره قرارداد ۲۸۸۵ مورخ ۸۴/۱۲/۲۸ می‌باشد. بدینوسیله از کمک‌های مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران که منجر به اجرای این تحقیق گردید، صمیمانه تشکر می‌شود. همچنین از آقای دکتر خرازی فرد که آنالیز آماری نتایج را به عهده داشتند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع:

1- Monticelli F, Grandini S, Goracci C, Ferrari M. Clinical behavior of translucent-fiber posts: A 2-year prospective study. Int J Prosthodont 2003; 16:593-6.
2- Strassler H, Cloutier P. A new fiber post for esthetic dentistry. Compendium 2003;24:662-7.
3- Lui JL. Composite resin reinforcement of flared canals using light-transmitting plastic posts. Quintessence Int 1994; 25:313-9.
4- Fernandes A, Shetty Sh, Coutinho I. Factors determining post selection: A literature review. J Prosthet Dent 2003; 90:556-62.
5- Lassila L, Tanner J, Le Bell A.. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. Dent Mater 2004; 20:29-36.
6- Posts. Available at: http://www.Reality.Com.Accessed October 25, 2004.
7- Christensen G. Post concepts are changing. JADA 2004; 135:1308-10.
8- Hofmann N, Paspsthart G, Hugo B, Klaiber B. Comaprsion of photo-activation versus chemical or dual-curing of resin-based luting cements regarding flexural strength, modulus and surface hardness. J Oral Rehabil 2001; 28:1022-8.
9- Koutayas S, Kern M. All-Ceramic posts and cores: The state of the art. Quintessence Int 1999; 30:383-92.
10- Ferrari M, Vichi A, Mannocci F. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. Am J Dent 2000; 13:9B-13B.
11- Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Ferrari M. A one step procedure for luting glass fiber posts: An SEM evaluation. Int Endod J 2004; 37:679-86.
12- Le Bell A, Tanner J, Lassila L. Depth of light-initiated polymerization of glass fiber-reinforced composite in a simulated root canal. J Prosthodont 2003; 16:403-8.
13- Mallmann A, Jacques L, Valandro L, Mathias P, Muench A. Microtensile bond strength of light and self-cured adhesive systems to intraradicular dentin using translucent fiber post. Oper Dent 2005; 30:500-6.
14- Bassi M. Light diffusion through double taper quartz epoxy fiber posts. Proceeding from 5th international symposium, 2001:21-6.
15- Verissimo A, Menezes A, Fonseca R. Influence of the post type on the depth of polymerization of dual resinous cement. Braz J Oral Sci 2004; 3:Abstract No 75.
16- Isacc D. Engineering aspects of fiber reinforced composites. In: Vallittu P, editor. The first international symposium of fiber-reinforced plastics in dentistry. Proceedings of a special symposium of the annual meeting of the european prosthodontic association (EPA):1998 August 26-27; Turku, Finland. p.1-21.
17- Yearn JA. Factors affecting cure of visible light activated composites. Int Dent J 1985; 35:218-25.
18- Ruyter I. Conversion in different depths of ultraviolet and visible light activated composite materials. Acta Odontol Scand 1982; 40:179-92.
19- Yoon TH, Lim BS, Kim CW. Degree of polymeriation of resin composites by different light sources. J Oral Rehabil 2002; 29:1165-73.
20- Eliades T, Eliades G, Brantley W, Johnston W. Polymerization efficiency of chemically cured and visible light-cured orthodontic adhesives: Degree of cure. Am J Orthod Dentofac Orthop 1995; 108:294-301.
21- Wendl B, Droschl H, Kern W. A comparative study of polymerization lamps to determine the degree of cure of composites using infrared spectroscopy. European J Orthod 2004; 26:545-51.
22- Waldmeier M.D, Greener EH. Comparisons of Infrared rationing techniques for composite degrees of conversion. J Dent Res 1988; 67:225.
23- Hasegawa EA, Boyer DB, Chan DC. Hardening of dual-cured cements under composite resin inlays. J Prosthet Dent 1991; 66:187-92.
24- Atmadja G, Bryant R. Some factors influencing the depth of cure of visible light-activated composite resins. Australian Dental J 1990; 35:213-17.
25- Roberts W, Leonard D, Vandewall K. The effect of a translucent post on resin composite depth of cure. Dent Mater 2004; 20:617-22.
26- Sperly K. 2005 [2 screens]. Available at: URL: http://www.bitein.com/dopino7_htm_Accessed_septamber_19, 2005.
27- Kramer N, Lohbauer U. Adhesive luting of indirect restorations. Am J Dent 2003; 13:60D-76D.
28- Nomata R, Hirasawa T. Residual monomer and pendent methacryloyl group in light cured composite resins. Dent Mater 1992; 11:177-83.
29- Halvorson RH, Erickson RL, Davidson CL. The effect of filler and silane content on conversion of resin based

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-18]

composites. Dent mater 2003; 19:327-33.
30- Soh Ms, Yap A, Siow K. Comparative depths of cure among various curing light types and methods. Oper Dent 2004; 1:9-15.
31- Yoon TH, Lim BS, Kim CW. Degree of polymerization of resin composites by different light sources. J Oral Rehabil 2002; 29:1165-73.
32- Craig RG, Powers JM. Restorative Dental Materials .11th ed. London: Mosby, 2002.chapter 4, 9,10.
33- Ferracane J.L, Greener EH. Fourier Transform Infrared analysis of degree of polymerization in unfilled resins-Methods comparison. J Dent Res 1984; 63:1093-95.
34- Foxton R, Nakajima M, Tagami J, Miura H. Bonding of photo and dual-cure adhesives to root canal dentin. Oper Dent 2003; 28:543-51.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-18]