

بررسی اثر پخت‌های مکرر بر روی رنگ نمونه‌های لیتیوم دی‌سیلیکات با دو سطح متفاوت ترانسلوسنسیتی: یک مطالعه‌ی آزمایشگاهی

۱. مرکز تحقیقات مواد دندان، گروه پروتزهای دندان، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۲. نویسنده مسئول: گروه پروتزهای دندان، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران.
Email: dr.kamran3519@gmail.com
۳. مرکز تحقیقات دندان پزشکی، گروه پروتزهای دندان، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۴. دکترای تخصصی، کمیته‌ی پژوهش‌های دانشجویی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

فرحناز نجاتی‌دانش^۱کامران آزادبخت^۲امید صوابی^۳محمدجواد شیرانی^۴مرتضی شریفی^۵

چکیده

مقدمه: افزایش انتظارات بیماران نسبت به درمان‌های ترمیمی- زیبایی، پژوهشگران را تشویق به مطالعه‌ی بیشتر در زمینه‌ی مواد و روش‌هایی که ظاهری مطلوب را برای بیماران فراهم می‌کند، نموده است. هدف از این مطالعه، ارزیابی اثر پخت‌های مکرر بر رنگ گلاس سرامیک لیتیوم دی‌سیلیکات با ترانسلوسنسیتی‌های متفاوت بوده است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی آزمایشگاهی، بیست نمونه از گلاس سرامیک‌های لیتیوم دی‌سیلیکات (IPS e. Max CAD) با ترانسلوسنسیتی زیاد و کم در دو گروه تهیه شد ($n = 10$). نمونه‌ها به شکل مستطیل در ابعاد $12 \times 14 \times 1$ میلی متر برش داده شدند. سپس نمونه‌ها سه مرتبه پخت و بعد از پخت اول و سوم با استفاده از اسپکتروفوتومتر، مختصات تعیین‌کننده‌ی رنگ اندازه‌گیری شد. ΔE بین پخت اول و سوم محاسبه شد. اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ و آزمون تی مستقل تجزیه و تحلیل شدند ($\alpha = 0.05$).

یافته‌ها: تغییر رنگ ناشی از سه پخت در نمونه‌های لیتیوم دی‌سیلیکات با ترانسلوسنسیتی کم (0.88 ± 1.342) و ترانسلوسنسیتی زیاد (0.40 ± 0.757) به دست آمد. میانگین تفاوت رنگ لیتیوم دی‌سیلیکات با ترانسلوسنسیتی کم نسبت به نوع با ترانسلوسنسیتی زیاد، تحت تأثیر پخت‌های مکرر قرار گرفت ($p \text{ value} < 0.05$).

نتیجه‌گیری: سیکل‌های پخت متعدد، تغییر رنگ بیشتری در لیتیوم دی‌سیلیکات با ترانسلوسنسیتی کم نسبت به نوع با ترانسلوسنسیتی زیاد ایجاد می‌کند.

کلید واژه‌ها: رنگ، سرامیک، ترمیم دندان، CAD/CAM.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲۳

تاریخ اصلاح: ۱۳۹۷/۱۰/۲۹

تاریخ ارسال: ۱۳۹۷/۸/۱۹

استناد به مقاله: نجاتی‌دانش فرحناز، آزادبخت کامران، صوابی امید، شیرانی محمدجواد، شریفی مرتضی. بررسی اثر پخت‌های مکرر بر روی رنگ نمونه‌های لیتیوم دی‌سیلیکات با دو سطح متفاوت ترانسلوسنسیتی: یک مطالعه‌ی آزمایشگاهی. مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان. ۱۳۹۸؛ ۱۵ (۱): ۱۶-۹.

مقدمه

امروزه مردم به دنبال بهبود کیفیت زندگی هستند (۱). نقش لبخند زیبا در رضایت‌مندی بیماران به واسطه‌ی دندان‌های زیبا ثابت شده است (۲، ۳). پروتز دندان، به عنوان بخش مهمی از این موضوع در حال پیشرفت است (۳). برای ارائه‌ی رستوریشن‌های موفق، عوامل مهمی مانند رنگ، ترانسلوسنسی، بافت سطحی، کانتورها و اپالسنسی باید در نظر گرفته شود (۴).

رستوریشن‌های دندان‌ی متال-سرامیک، سال‌ها است که به طور گسترده‌ای در دندان‌پزشکی ترمیمی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۵، ۶). با این وجود، این رستوریشن‌ها به علت عدم تأمین نیازهای زیبایی در سطح بالا و پروسه‌ی آماده‌سازی وقت‌گیر، نمی‌توانند رضایت همه‌ی بیماران را برآورده نمایند. رستوریشن تمام سرامیک، باعث بهبود سطح زیبایی شده است اما برخی از مشکلات مانند پدیدگی پرسن‌های ونیر شده و ماهیت زمان‌بر هنوز هم وجود دارد (۱). یکی از پیشرفت‌های حوزه‌ی دندان‌پزشکی نوین، معرفی فناوری CAD-CAM است. این فناوری جهت تسهیل در روند ساخت رستوریشن‌های زیبا و جلب رضایت بیماران به دنبال کاهش مدت زمان درمان به طور روزافزونی در حال پیشرفت است. بنابراین رستوریشن‌های سرامیکی مونولیتیک که با فناوری CAD-CAM تهیه می‌شوند، جهت دستیابی به این اهداف به دندان‌پزشکی ترمیمی عرضه شدند. با توجه به این که استفاده از گلاس سرامیک‌های مونولیتیک در حال رشد است، نقاط قوت و ضعف آنها باید مورد ارزیابی و شناسایی قرار گیرد (۷).

رنگ رستوریشن، باید ظاهر طبیعی دندان‌ها را تقلید کند. بنابراین یک چالش بزرگ برای دندان‌پزشکان، انطباق رنگ بین رستوریشن و دندان‌های طبیعی مجاور است. بعضی دندان‌ها دارای طیفی از رنگ‌ها هستند و انتخاب بهترین بلوک‌های سرامیکی متناظر برای آنها، حتی برای دندان‌پزشکان ترمیمی با تجربه نیز مشکل است. به علاوه روش پخت (سینترینگ) و رنگ‌آمیزی ممکن است منجر

به تغییر رنگ آنها شود. این عوامل، ارائه‌ی زیبایی ایده‌آل را پیچیده می‌کند. از سوی دیگر، تطابق‌پذیری و آستانه‌ی تحمل افراد، می‌تواند از پیچیدگی این انطباق رنگ بکاهد (۸، ۹). یک روش پذیرفته شده برای اندازه‌گیری تطابق رنگ، اندازه‌گیری میانگین تفاوت رنگ با استفاده از فرمول CIE lab است (۱۰-۱۲).

دو اصطلاح در مورد آستانه‌ی تفاوت رنگ برای سرامیک‌های دندان‌ی وجود دارد. «آستانه‌ی حساسیت» نشان دهنده‌ی کوچک‌ترین تغییر رنگی است که می‌تواند به وسیله‌ی ۵۰ درصد از ناظران انسانی به صورت چشمی تشخیص داده شود و تغییر رنگی که برای ۵۰ درصد از مشاهده‌کنندگان قابل قبول است «آستانه‌ی پذیرش» نامیده می‌شود (۱۳-۱۵).

در این مورد، ابرین و همکاران (۹)، تفاوت‌های رنگ را به وسیله‌ی مقادیر بالینی قابل قبول طبقه‌بندی کرده‌اند. در مطالعه‌ی آنها، $\Delta E = 0$ را به عنوان رنگ پایدار و یک تغییر رنگ زیر مقدار $\Delta E < 1$ را غیر قابل درک و مشاهده تعریف نمودند. مطالعه‌ی آنان نشان داد اگر تفاوت رنگ یک ماده از ۱ تا ۲ باشد باید به وسیله‌ی ۵۰ درصد از مشاهده‌کنندگان به صورت کلینیکی قابل درک باشد و مقدار $\Delta E = 3/7$ توسط ۱۰۰ درصد مشاهده‌کنندگان قابل تشخیص است. به این ترتیب مقادیر $\Delta E > 3/7$ ، از جنبه‌ی کلینیکی، قابل قبول نمی‌باشد. داگلاس و همکاران (۸)، تفاوت رنگ ۲/۶ را برای قابلیت درک از لحاظ کلینیکی گزارش نموده‌اند.

تاکنون محققان بسیاری تفاوت‌های رنگ هر دو سرامیک دندان‌ی تمام سرامیکی مونولیتیک ونیر شده را ارزیابی کرده‌اند (۲، ۱۶). ثبات رنگ گلاس سرامیک‌های مونولیتیک CAD-CAM در شرایط شبیه‌سازی شده‌ی دهانی در مطالعات قبلی مورد بررسی قرار گرفته بود (۲، ۱۷، ۱۸). آنها به بررسی تأثیر برخی مداخلات مانند پرداخت سطح، مسواک زدن، ترموسایکلینگ، سن بیمار، رنگ‌پذیری با نوشیدنی‌ها، تغییر در ترانسلوسنسی بر روی

تغییرات رنگ پرداختند (۲، ۱۷-۲۱). همچنین بعضی از مطالعات بر روی اثر تعداد پخت بر رنگ رستوریشن‌های تمام سرامیکی ونیر شده یا گلاس سرامیک‌های پرس شده انجام شده است (۸، ۱۵، ۲۲-۲۶).

اما با توجه به بررسی‌های انجام گرفته، مطالعات گزارش شده بر روی اثر پخت‌های مکرر گلاس سرامیک‌های مونولیتیک CAD-CAM نادر است (۲۷).

هدف از این مطالعه، بررسی تفاوت رنگ لیتیوم دی‌سیلیکات با ترانسلسونسی بالا (LDS-HT) و لیتیوم دی‌سیلیکات با ترانسلسونسی پایین (LDS-LT) طی دوره‌های پخت بود. مطابق با فرضیه صفر این مطالعه، تفاوت رنگی بین لیتیوم دی‌سیلیکات با ترانسلسونسی‌های متفاوت طی دوره‌های پخت مکرر وجود ندارد.

مواد و روش‌ها

بیست نمونه در دو گروه ده‌تایی برای این مطالعه آزمایشگاهی آماده شد ($n = 10$). نمونه‌ها شامل لیتیوم دی‌سیلیکات (IPS e.max CAD A2, Ivoclarvivadent) با دو سطح از ترانسلسونسی کم (LT) و زیاد (HT) بودند. بلوک‌های اصلی قبل از کریستالیزه شدن به شکل مکعب‌هایی با زوایای خطی گرد با ابعاد $12 \times 14 \times 18$ میلی‌متر بودند. نمونه‌ها به شکل صفحات مستطیل به ضخامت $12 \times 14 \times 0.5$ + ۱ میلی‌متر با دستگاه برش CNC (Cutting Section Machine Nemo Fanavaran Pars, Mashhad, Iran) به همراه آب برش خوردند. به مقدار ۰/۰۵ میلی‌متر، افزایش ضخامت جهت جبران کاهش ضخامت ناشی از پرداخت، لحاظ گردید. سپس یک سطح از هر نمونه با کاغذ سنباده سیلیکون کارباید به ترتیب با گریتهای ۶۰۰، ۱۲۰۰ و ۲۰۰۰ پالیش شدند (۱۹). ضخامت‌های نهایی در حد (1 ± 0.01) میلی‌متر تنظیم و با استفاده از کولیس دیجیتال (y-1000624, Guilin- Guanglu Measuring Instrument Co, China) تأیید شدند. این ضخامت بر اساس پیشنهادات کارخانه، به عنوان حداقل ضخامت جهت ساخت کراون تمام

سرامیکی انتخاب شدند. برای اطمینان در مورد یکسان بودن جهت و موقعیت نمونه‌ها، طی ارزیابی با اسپکتروفتومتر، یک بیس موقعیت‌دهنده با یک فرورفتگی مرکزی که دقیقاً با ابعاد نمونه‌ها تطابق داشت، ساخته شد. به منظور تشخیص سطح مقابل و قرارگیری با جهت یکسان نمونه‌ها روی بیس موقعیت‌دهنده، بعد از هر پخت در یک گوشه از سطح پرداخت نشده‌ی هر نمونه، یک حفره‌ی نقطه‌ای با استفاده از فرز روند هندپیس ایجاد شد. بعد از پرداخت و تأیید ضخامت قابل قبول، ۱۰ نمونه در هر گروه با دستگاه اولتراسونیک حاوی آب مقطر به مدت ۱۵ دقیقه تمیز و با استفاده از کاغذ جاذب قبل از اندازه‌گیری خشک شدند. هر کدام از این دو گروه سه بار پخت شدند. کوره (IVoclaViVadent AG) برای هر مرتبه پخت بر اساس توصیه‌ی کارخانه برای هر ماده تنظیم شد. برای اولین پخت، شاخص‌ها بر اساس دستورالعمل پخت کریستالیزاسیون تنظیم شدند. اطلاعات برای پخت دوم، از پارامترهای پخت تصحیحی اقتباس گردیدند. در نهایت مؤلفه‌های سومین پخت از پخت جهت گلیر انتخاب شدند (جدول ۱).

در هر مرحله‌ی ارزیابی، مختصات رنگ همه‌ی نمونه‌ها بعد از پخت اول و سوم، ۳ بار با استفاده از اسپکتروفتومتر انعکاسی اندازه‌گیری شدند (Degudent GmbH, Rodenbacher, German) (۱، ۲۷).

بر اساس دستورالعمل کارخانه، اسپکتروفتومتر قبل از هر اندازه‌گیری کالیبره شد. اندازه‌گیری‌ها در طیف نور مرئی ۳۸۰nm با فواصل ۲ nm انجام شد. به منظور اندازه‌گیری مختصات رنگ، یک مشاهده‌ی انسانی استاندارد ۲ درجه به استفاده از نور CIED ۶۵ با زاویه‌ی روشنائی ۴۵ درجه استفاده شد (۲، ۱۷، ۱۸).

در هر اندازه‌گیری، شاخص‌های مرتبط با ۴ نقطه که با استفاده از الگوی مشبک روی صفحه‌ی اسپکتروفتومتر استاندارد شده بودند، ثبت شد. به منظور اندازه‌گیری رنگ هر شی از سیستم (The commission International de Eclairaye) 1 به طور معمول استفاده شده است (۲، ۱۷، ۱۸).

جدول ۱: مشخصات پخت برای لیتیوم دی‌سیلیکات

Cooling rate L*	Long- term Cooling L [°C]	Vacuum VAC 2 [°C]	Vacuum VAC 1 [°C]	Holding time H ₂ [min.]	Firing Temp T ₂ [°C]	Heating rate t ₂ [°C/min]	Holding time H[min.]	Firing Temp T ₁ [°C]	Heating rate t ₁ [°C/min]	Closing time S[min]	Stand- by Temp B [°C]	Firing
۰	۷۰۰	۸۲۰/۸۴۰	۵۵۰/۸۲۰	۷:۰۰	۸۴۰	۳۰	۰۰:۱۰	۸۲۰	۹۰	۶:۰۰	۴۰۳	Crystallization
۰	۷۰۰	۸۲۰/۸۴۰	۵۵۰/۸۲۰	۳:۰۰	۸۴۰	۳۰	۰۰:۱۰	۸۲۰	۹۰	۶:۰۰	۴۰۳	Correction
۰	۶۰۰	۸۲۰/۸۴۰	۵۵۰/۸۲۰	۷:۰۰	۸۴۰	۳۰	۲:۰۰	۸۲۰	۳۰	۲:۰۰	۴۰۳	Glaze

جدول ۲: مقایسه‌ی تغییر رنگ ناشی از سه پخت در نمونه‌های لیتیوم دی‌سیلیکات

لیتیوم دی‌سیلیکات	میانگین $\pm$ انحراف معیار
ترانسلوسنس کمی	$1/342 \pm 0/88$
ترانسلوسنس زیاد	$0/757 \pm 0/40$
p value	$0/019$

این سیستم، رنگ را در یک فضای سه بعدی یکسان ارزیابی می‌کند. مختصات رنگ L و a و b در این سیستم تعریف شده‌اند و به منظور اندازه‌گیری تفاوت رنگ استفاده می‌شوند. اسپکتروفتومتر با استفاده از ارزیابی طول موج نور عبوری یا انعکاسی، رنگ را اندازه‌گیری می‌کند (۱۸). در هر نقطه، اندازه‌گیری مقادیر شاخص‌های L (روشنایی) a^* (سبز-قرمز) و b^* (زرد-آبی) ثبت شد. سپس تفاوت رنگ (ΔE) برای هر نمونه با استفاده از معادله‌ی زیر محاسبه گردید (۲، ۸، ۱۰، ۱۱).

$$(\Delta E) = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) انجام شد ($\alpha = 0/05$).

اطلاعات نهایی برای ΔE ، با استفاده از فرمول برای مؤلفه‌های بعد از پخت سوم نسبت به بعد از پخت اول جمع‌آوری شد. این متغیرها بین هر دو گروه با استفاده از آزمون تی مستقل مقایسه شدند.

یافته‌ها

نتایج جدول ۲، مقایسه‌ی تغییر رنگ ناشی از سه پخت در نمونه‌های لیتیوم دی‌سیلیکات توسط آزمون تی مستقل را نشان می‌دهد. در ارزیابی تفاوت رنگ اثرات پخت اول و سوم، نمونه‌های LT میانگین تفاوت رنگ بیشتری را نسبت به نمونه‌های HT نشان دادند.

بحث

بر اساس نتایج به دست آمده، فرضیه‌ی صفر این مطالعه که پخت‌های مکرر اثری روی تغییرات رنگ لیتیوم دی‌سیلیکات مونولیتیک ندارند، رد شد. اثرات معنی‌داری برای تعداد پخت برای تفاوت رنگ در نمونه‌های سرامیک مشاهده گردید.

گلاس سرامیک‌های مونولیتیک، به منظور تحویل رستوریشن‌های دندان‌ی غیر مستقیم در یک جلسه معرفی شده‌اند. نتایج یک مطالعه که اثر پخت‌های متعدد LDS-CAD بر روی تفاوت‌های رنگ را بررسی کرده بود، نشان داد که پخت‌های مکرر، باعث فشرده‌سازی بیشتر میکرواستراکچر کریستال‌های LDS می‌شود. همچنین پخت‌های مکرر، اثر معنی‌داری را روی تغییرات رنگ نشان داد (۲۷). مطالعات دیگر، اثر پخت‌های مکرر بر تغییر رنگ LDS-press را ارزیابی کرد. این مطالعه، اثر قابل ملاحظه و دامنه‌ای ΔE را ۰/۸۹ تا ۲/۰۱ گزارش کرد. پژوهش دیگری اثر پخت‌های متعدد LDS-press بر رنگ و ترانسلوسنس را ارزیابی کرد که نشان داد با افزایش دوره‌های پخت، تفاوت

های رنگ و ترانسلوسنسی نیز افزایش می‌یابد. این تغییرات ترانسلوسنسی و رنگ می‌تواند به وسیله اثرات حجم تخلخل توجیه شود (۲۷). در تحقیق دیگری، تغییرات قابل توجهی در رنگ LDS-press به دنبال پخت‌های مکرر را گزارش کرد. آنها اعلام کردند پخت‌های متعدد به علت ساختار کریستالین و تغییرات سطح، منجر به محو شدن رنگ می‌شود (۲۷).

رنگ سیستم‌های سرامیک CAD-CAM، به وسیله اجزاء کریستالین و ساینز کریستال تحت تأثیر قرار می‌گیرد. کریستال‌های کوچک‌تر و محتوی کریستالی بیشتر منجر به اختلاف رنگ بیشتر گلاس سرامیک‌های LT در مقایسه با نمونه‌های HT می‌شوند (۲، ۹).

به علاوه عملیات حرارتی و پخت مکرر، روی اجزاء کریستالی و اندازه‌ی کریستال اثر می‌گذارد. بنابراین اثر منفی پخت‌های متعدد بر روی زیبایی سرامیک‌های دندانانی باید طی فرایندهای لابراتواری و کلینیکی در نظر گرفته شود.

ویژگی‌های ظاهری سرامیک‌های دندانانی به وسیله ترکیب شیمیایی، ریزساختار، شکل و میانگین ساینز ذرات، ترکیب فاز کریستالین و ماتریکس از نظر شاخص‌های انکساری و فرایند ساخت، تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

رنگ و ترانسلوسنسی دو ویژگی ظاهری متفاوت هستند. ترانسلوسنسی لیتیوم دی‌سیلیکات (LDS) می‌تواند رنگ و ظاهر نهایی را تحت تأثیر قرار دهد، بنابراین بایستی در نظر گرفته شود (۴، ۲۰). در حالی که ترانسلوسنسی مواد رستورتیو، عامل اساسی در فراهم کردن ظاهر طبیعی است، در پوشش ویژگی‌های مواد نیز مهم است. بنابراین منطقی است که LDS با ترانسلوسنسی بالا، برای دندان‌های با نمای تیره استفاده نشود.

یافته‌های پژوهش حاضر، نمونه‌ی LT با ضخامت ۱ میلی متر $2 < EA < 1$ را نشان داد، که این محدوده نزدیک به نتایج مطالعات قبلی بود (۲۳، ۲۷). این تفاوت رنگ بر اساس طبقه‌بندی ابرین و همکاران (۹) در محدوده‌ی قابل قبول کلینیکی که می‌تواند به وسیله ۵۰ درصد مشاهده کنندگان

تشخیص داده شود، هماهنگی داشت. به علاوه، سیکل‌های پخت بیش‌تر می‌تواند تغییرات رنگ را افزایش دهد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود زمانی که رستوریشن نیازمند ضخامت بیش‌تری است، بلوک‌های HT ترجیح داده شوند. همچنین دندان‌پزشکان باید در مورد کانتورها و رنگ، بیش‌تر مراقب باشند تا از نیاز به پخت‌های اضافی جلوگیری شود.

اما مطالعات بیش‌تری در مورد تأثیر تعداد پخت بر تغییرات رنگ ترانسلوسنسی رستوریشن‌های تمام سرامیکی نیاز است. به منظور فراهم کردن زیبایی موفقیت‌آمیز برای رستوریشن‌های تمام سرامیک، بعضی عوامل آزمایشگاهی و کلینیکی مانند مقیاس رنگ، منبع نور طی ارزیابی رنگ، ترکیب، ترانسلوسنسی، اپالسنسی، ضخامت کوروویر، رنگ دندان زیر رستوریشن، حضور پست و کور داخل ریشه، سمان، روش متراکم کردن سرامیک، دما و تعداد مرتبه‌های پخت سرامیک، ضخامت سرامیک و دوره‌ی گلیر باید در نظر گرفته شود.

علاوه بر ویژگی‌های نوری، در نظر گرفتن دیگر عواملی مانند پایداری در محیط دهان و استحکام ضروری است. بنابراین استحکام نباید برای زیبایی بیشتر قربانی شود. در انتخاب مواد مناسب برای رستوریشن، همه‌ی این عوامل باید در نظر گرفته شود.

چون ثبات رنگ برای مواد سرامیکی ضروری است، پرداخت و گلیر باید در نظر گرفته شود. گلیر طولانی در مقایسه با فرایند گلیر معمولی، باعث تغییر رنگ و اپاسیتی محسوس در LDS می‌شود. اما نتایج مطالعه‌ی حاضر در مورد تفاوت رنگ، به محدوده‌ی تحمل‌پذیری نزدیک بود و این پژوهش، اثر پخت‌های مکرر را فقط بر ماهیت گلاس سرامیک، بدون اضافه کردن پرسنل ونیر و مایع گلیر ارزیابی کرد. این نکته باید در نظر گرفته شود که اضافه کردن پرسنل ونیر و گلیر طولانی، می‌تواند باعث تفاوت رنگ در محدوده‌ی تشخیصی کلینیکی شود.

محدودیت‌های این مطالعه‌ی آزمایشگاهی، شکل نمونه‌ها، عدم وجود پرسنل ونیر و مایع گلیر در پخت‌های

نتیجه‌گیری

با توجه به محدودیت‌های این مطالعه‌ی آزمایشگاهی، استنباط می‌شود که به دنبال پخت‌های مکرر، رنگ گلاس سرامیک لیتیوم دی‌سیلیکات با ترانسلسونی پایین نسبت به نمونه‌های با ترانسلسونی بالا تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

اضافی بود. نمونه‌های مورد استفاده در این تحقیق، مستطیل شکل بودند، در حالی که تبعیت رستوریشن از شکل دندان، ویژگی‌های ظاهری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین توجه به شکل نمونه‌ها که شبیه دندان‌ها باشد و اضافه کردن پرسنل اصلاحی و مایع گلیر در مطالعات آینده توصیه می‌شود.

References

1. Barão VA, Gennari-Filho H, Goiato MC, dos Santos DM, Pesqueira AA. Factors to achieve aesthetics in all-ceramic restorations. *J Craniofac Surg* 2010; 21(6): 2007-12.
2. Kilinc H, Turgut S. Optical behaviors of esthetic CAD-CAM restorations after different surface finishing and polishing procedures and UV aging: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2018.
3. Della Bona A, Nogueira AD, Pecho OE. Optical properties of CAD-CAM ceramic systems. *J Dent* 2014; 42(9): 1202-9.
4. Şoim A, Strîmbu M, Burde AV, Culic B, Ducea D, Gasparik C. Translucency and masking properties of two ceramic materials for heat-press technology. *J Esthet Restor Dent* 2018; 30(2): E18-E23.
5. Hasssija J, Hegde V, Sridhar N. An in vitro study on effect of ceramic thickness and multiple firings on colour of metal ceramic restorations. *J Indian Prosthodont Soc* 2014; 14(Suppl 1): 86-92.
6. Corciolani G, Vichi A, Louca C, Ferrari M. Influence of layering thickness on the color parameters of a ceramic system. *Dent Mater* 2010; 26(8): 737-42.
7. Baldissara P, Wandscher VF, Marchionatti AME, Parisi C, Monaco C, Ciocca L. Translucency of IPS e.max and cubic zirconia monolithic crowns. *J Prosthet Dent* 2018.
8. Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *J Prosthet Dent* 2007; 97(4): 200-8.
9. O'Brien WJ, Hemmendinger H, Boenke KM, Linger JB, Groh CL. Color distribution of three regions of extracted human teeth. *Dent Mater* 1997; 13(3): 179-85.
10. Bayindir F, Ozbayram O. Effect of number of firings on the color and translucency of ceramic core materials with veneer ceramic of different thicknesses. *J Prosthet Dent* 2018; 119(1): 152-8.
11. Ozturk O, Uludag B, Usumez A, Sahin V, Celik G. The effect of ceramic thickness and number of firings on the color of two all-ceramic systems. *J Prosthet Dent* 2008; 100(2): 99-106.
12. Bachhav VC, Aras MA. The effect of ceramic thickness and number of firings on the color of a zirconium oxide based all ceramic system fabricated using CAD/CAM technology. *J Adv Prosthodont* 2011; 3(2): 57-62.
13. Della Bona A, Pecho OE, Ghinea R, Cardona JC, Pérez MM. Colour parameters and shade correspondence of CAD-CAM ceramic systems. *J Dent* 2015; 43(6): 726-34.
14. Ghinea R, Pérez MM, Herrera LJ, Rivas MJ, Yebra A, Paravina RD. Color difference thresholds in dental ceramics. *J Dent* 2010; 38(Suppl 2): e57-e64.
15. Jurišić S, Jurišić G, Zlatarić DK. In vitro evaluation and comparison of the translucency of two different all-ceramic systems. *Acta stomatol Croat* 2015; 49(3): 195-203.
16. Palla ES, Kontonasaki E, Kantiranis N, Papadopoulou L, Zorba T, Paraskevopoulos KM, et al. Color stability of lithium disilicate ceramics after aging and immersion in common beverages. *J Prosthet Dent* 2018; 119(4): 632-42.
17. Alp G, Subasi MG, Johnston WM, Yilmaz B. Effect of surface treatments and coffee thermocycling on the color and translucency of CAD-CAM monolithic glass-ceramic. *J Prosthet Dent* 2018.
18. Aurélio IL, Dorneles LS, May LG. Extended glaze firing on ceramics for hard machining: Crack healing, residual stresses, optical and microstructural aspects. *Dent Mater* 2017; 33(2): 226-40.
19. Al Ben Ali A, Kang K, Finkelman MD, Zandparsa R, Hirayama H. The effect of variations in translucency and background on color differences in CAD/CAM lithium disilicate glass ceramics. *J Prosthodont* 2014; 23(3): 213-20.

20. Kim HK, Kim SH, Lee JB, Ha SR. Effects of surface treatments on the translucency, opalescence, and surface texture of dental monolithic zirconia ceramics. *J Prosthet Dent* 2016; 115(6): 773-9.
21. Gonuldas F, Yilmaz K, Ozturk C. The effect of repeated firings on the color change and surface roughness of dental ceramics. *J Adv Prosthodont* 2014; 6(4): 309-16.
22. Dong-Dong Q, Lei Z, Xiaoping L, Wenli C. [Effect of repeated sintering on the color and translucency of dental lithium disilicate-based glass ceramic]. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2015; 33(1): 50-3. [In Chinese].
23. Li S, Pang L, Yao J. [The effects of firing numbers on the opening total pore volume, translucency parameter and color of dental all-ceramic systems]. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2012; 30(4): 417-9, 24. [In Chinese].
24. Al Hamad KQ, Qadan MM, Al Wahadni AM. Spectrophotometric analysis of the influence of metal alloy choice, opaque thickness, and repeated firing on the shade of metal ceramic restorations. *J Esthet Restor Dent* 2016; 28(Suppl 1): S56-67.
25. Al-Dwairi Z, Al-Hamad K, Khasawneh M, Lynch E. Influence of dentine thickness and repeated firing on the colour of IPS e. max press. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2013; 21(2): 88-94.
26. Cui H, Jia Y, Shaofeng M, Biyun G. [Effect of repeated sintering and variations in thickness on the color and microstructure of dental lithium disilicate-based glass ceramic veneers]. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2017; 35(4): 389-93. [In Chinese].
27. Kalantari MH, Ghorraishian SA, Mohaghegh M. Evaluation of accuracy of shade selection using two spectrophotometer systems: Vita Easyshade and Degudent Shade Pilot. *Eur J Dent* 2017; 11(2): 196-200.

Effect of Repeated Firing on the Color Changes of Lithium Di-silicate with High and Low Translucency: An In-vitro Study

Farahnaz Nejatidanesh¹

Kamran Azadbakht²

Omid Savabi³

Mohammad Javad Shirani⁴

Morteza Sharifi⁴

1. Dental Materials Research Center, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

2. **Corresponding Author:** Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran. **Email:** dr.kamran3519@gmail.com

3. Dental Research Center, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

4. Postgraduate, Student Research Committee, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Abstract

Introduction: Increasing patients' expectations about restorative therapies and the beauty of researchers encourages researchers to study more about materials and methods that have the desired appearance for patient satisfaction. The purpose of this study was to evaluate the effect of repeated firing on color changes of lithium disilicate (with high and low translucency).

Materials & Methods: In this in-vitro study, 20 samples of high and low lithium disilicate were prepared for both groups (n = 10). Samples were sectioned and polished to provide a thickness of 1mm. The specimens were subjected to firing for three times. The color coordination after the first and second firing were measured using spectrophotometer. Delta E was calculated between first and second firing. The data were analyzed by SPSS (version 16) statistical software ($\alpha = 0.05$).

Results: The mean and standard deviation of low translucency was 1.342 ± 0.88 and high translucency was 0.757 ± 0.49 . Pair-wise comparison of color change prepared by three times firing in lithium disilicate samples caused higher ΔE of LDS with low translucency significantly (p value = 0.019).

Conclusion: Multiple firing caused significantly higher color changes in lithium disilicate with low translucency than that of with high translucency.

Key words: Color, Ceramics, Dental restoration, CAD/CAM

Received: 10.11.2018

Revised: 19.1.2019

Accepted: 12.2.2019

How to cite: Nejatidanesh F, Azadbakht K, Savabi O, Shirani MJ, Sharifi M. Effect of Repeated Firing on the Color Changes of Lithium Di-silicate with High and Low Translucency: An In-vitro Study. J Isfahan Dent Sch 2019; 15(1): 9-16.