Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

Color Masking of Two Types of Medium Translucency Lithium Disilicate Ceramic Restorations by Spectrophotometry

T. Rostamzadeh (DDS, MS)[1], S. Alipour (DDS)[2], F. Golsorkhtabar (DDS, MS)[*1]

1.Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, I.R.Iran.
2.Guilan University of Medical Sciences, Rasht, I.R.Iran.

•**Corresponding Author: F. Golsorkhtabar (DDS, MS)**
Address: Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, I.R.Iran.
Tel: +98 (13) 33486406. **E-mail:** f.golesorkhtabar@gmail.com

Article Type
Research Paper

Received:
May 16th 2024
Revised:
Jun 24th 2024
Accepted:
Aug 10th 2024

ABSTRACT

Background and Objective: One of the problems in aesthetic treatment is the fabrication of monolithic ceramic restorations that have both the ability to cover discolored substrate and appropriate translucency so that it can have similar appearance to the remaining dental structure. The aim of this study was to determine the color coverage of two types of medium translucency lithium disilicate (LDS) ceramic restorations by spectrophotometry.

Methods: In this in-vitro study, 15 A2 colored LDS discs using heat-pressed technique were prepared in two methods: MT monolithic LDS discs (thickness of 1.5 mm) and core-veneer discs (0.9 mm MT veneer and 0.6 mm high opacity core). The discs were placed on 3 substrates: amalgam, composite and non-precious gold-colored alloy (NPG). Therefore, there were five groups (n=3); monolithic discs on amalgam (ML-A), monolithic discs on NPG (ML-NPG), monolithic discs on composite (ML-C), core-veneer discs on amalgam (H-A) and core-veneer discs on NPG (H-NPG). The color coordinates of samples were measured three times under the same lighting conditions on black and white backgrounds. CIEDE 2000 (ΔE00) and translucency parameter (TP) were calculated. One-way analysis of variance and Post-hoc Tuckey test at significance level of 0.05 were used for analysis.

Findings: The highest and the lowest value of ΔE00 was observed in H-NPG (6.80±0.73) and H-A (1.43±0.19) groups, respectively. There was a significant difference between the studied groups in terms of ΔE00 ($p<0.001$). The highest and the lowest amount of TP was observed in H-NPG (8.33±0.14) and ML-NPG (2.53±0.82) groups, respectively. There was a significant difference between the studied groups in terms of translucency parameters ($p<0.001$).

Conclusion: Monolithic LDS disc covers NPG substrate better and LDS core-veneer disc covers amalgam substrate better.

Keywords: *Optical Phenomena, Colorimetry, Ceramic, Lithium Disilicate.*

Cite this article: Rostamzadeh T, Alipour S, Golsorkhtabar F. Color Masking of Two Types of Medium Translucency Lithium Disilicate Ceramic Restorations by Spectrophotometry. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2025; 27: e5.

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.5]

Copyright © 2024 Babol University of Medical Sciences. Published by Babol University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

مقایسه پوشانندگی رنگ دو نوع ترمیم سرامیکی لیتیوم دی سیلیکات با شفافیت متوسط با استفاده از روش اسپکتروفتومتری

طیبه رستم زاده (DDS, MS)[1]، ساجده علی پور (DDS)[2]، فاطمه گل سرخ تبار (DDS, MS)[1]*

۱. گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران
۲. دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

نوع مقاله
مقاله پژوهشی

دریافت:
۱۴۰۳/۲/۲۷
اصلاح:
۱۴۰۳/۴/۴
پذیرش:
۱۴۰۳/۵/۲۰

چکیده

سابقه و هدف: یکی از چالش‌های درمان‌های زیبایی، ساخت رستوریشن‌های سرامیکی منولیتیک است که توانایی پوشانندگی بد رنگی سوبسترا و همچنین ترانسلوسنسی مناسب داشته باشد، تا بتواند ظاهر مشابهی با ساختار باقیمانده دندانی ایجاد کند. هدف از این مطالعه، تعیین پوشانندگی رنگ دو نوع رستوریشن سرامیکی لیتیوم دی سیلیکات (LDS) با ترنسلوسنسی متوسط (MT) با استفاده از روش اسپکتروفتومتری می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی ۱۵دیسک LDS به رنگ A2 با تکنیک Heat pressed به دو روش دیسک منولیتیک MT با ضخامت ۱/۵میلی‌متری و دیسک کور-ونیر (ونیر MT با ضخامت ۰/۹ میلی‌متری و کور با اپسیته بالا (HO) ۰/۶ میلی‌متری) تهیه شدند. دیسک‌ها روی سه سوبسترای آمالگام، کامپوزیت و آلیاژ غیرقیمتی طلایی رنگ (NPG) قرار داده شدند. بدین ترتیب ۵ گروه ۳ تایی مورد بررسی قرار گرفت؛ گروه دیسک منولیتیک روی آمالگام (ML-A)، منولیتیک روی NPG (ML-NPG)، منولیتیک روی کامپوزیت (ML-C)، کور-ونیر روی آمالگام (H-A) و کور-ونیر روی NPG (H-NPG). مختصات رنگی نمونه‌ها سه بار در شرایط نوری یکسان بر روی پس زمینه‌های سیاه و سفید اندازه‌گیری شد و (ΔE00) CIEDE 2000 و پارامتر ترنسلوسنسی (TP) محاسبه شد.

یافته‌ها: در این مطالعه بیشترین و کمترین مقدار ΔE00 به ترتیب در گروه‌های H-NPG (۶/۸±۰/۷۳) و H-A (۱/۴۳±۰/۱۹) گزارش شد. بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر مقدار ΔE00 تفاوت معنی‌داری وجود داشت (p<۰/۰۰۱). بیشترین و کمترین مقدار TP به ترتیب در گروه‌های H-NPG (۸/۳۳±۰/۱۴) و ML-NPG (۲/۵۳±۰/۸۲) گزارش شد. بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر پارامترهای ترنسلوسنسی تفاوت معنی‌داری وجود داشت (p<۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه نشان داد که دیسک منولیتیک LDS، سوبسترای NPG و دیسک کور-ونیر LDS، سوبسترای آمالگام را بهتر می‌پوشاند.

واژه‌های کلیدی: پدیده‌های نوری، رنگ سنجی، سرامیک، لیتیم دی سیلیکات.

استناد: طیبه رستم زاده، ساجده علی پور، فاطمه گل سرخ تبار. مقایسه پوشانندگی رنگ دو نوع ترمیم سرامیکی لیتیوم دی سیلیکات با شفافیت متوسط با استفاده از روش اسپکتروفتومتری. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل. ۱۴۰۴؛ ۲۷: e5.

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.5]

▣ این مقاله مستخرج از پایان نامه دکتر ساجده علیپور دانشجوی رشته دکترای حرفه‌ای دندانپزشکی و طرح تحقیقاتی به شماره ۱۹۸۹ دانشگاه علوم پزشکی گیلان می‌باشد.

* مسئول مقاله: دکتر فاطمه گل سرخ تبار
آدرس: رشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دانشکده دندانپزشکی، گروه دندانپزشکی ترمیمی. تلفن: ۰۱۳-۳۳۴۸۶۴۰۶ رایانامه: f.golesorkhtabar@gmail.com

مقدمه

سرامیک‌های دندانی شایع‌ترین مواد مورد استفاده در ترمیم‌های زیبایی طولانی مدت، با زیست سازگاری عالی، استحکام بالا و ویژگی‌های نوری بسیار مشابه به ساختارهای دندانی هستند (۱). در میان سیستم‌های سرامیکی مختلف، گلاس سرامیک لیتیوم دی سیلیکات Li2O5Si2 (LDS) مورد توجه بسیاری از دندانپزشکان قرار گرفته است. مزایای این سرامیک شامل: استحکام بالا به علت افزایش ۷۰ درصدی کریستال‌های LDS، قابلیت اچ شوندگی با HF، زیبایی بیشتر با دسترسی به ترنسلوسنسی و رنگ‌های متنوع‌تر، روش ساخت آسان‌تر با تکنیک حذف موم در مقایسه با روش لایه‌ای و حفظ بیشتر ساختار دندانی با ترمیم منولیتیک می‌باشد (۶-۲).

از درمان‌های چالش برانگیز با مواد سرامیکی، پوشش سوبسترای تغییر رنگ یافته یا پست و کور فلزی و ایجاد یک ترمیم با ظاهر طبیعی است که بر اهمیت ویژگی پوششی سرامیک تاکید می‌کند (۷). در مطالعات Czigola و همکاران، Iravani و همکاران و Nossair مشاهده شد که ضخامت و ترنسلوسنسی سرامیک بر رنگ نهایی رستوریشن تاثیرگذار است (۹و۸و۶). در مطالعه Bacchi و همکاران، ΔE00 و TP دیسک‌های مونولیتیک LDS به صورت قابل توجهی بیشتر از دیسک‌های هیبرید بوده است (۷). در مطالعه Pires و همکاران، ΔE دیسک‌های هیبرید LDS با اپسیته بالا(HO) کمتر از دیسک‌های مونولیتیک با ترنسلوسنسی پایین (LT) بوده است (۱۰). طبق نتایج مطالعه Basso و همکاران دیسک مونولیتیک LDS سوبسترا با رنگ C4 را به خوبی می‌پوشاند ولی سوبسترا فلزی را نمی‌تواند بپوشاند (۱۱).

فاکتورهای بسیاری مانند نوع سرامیک، ترنسلوسنسی آن و رنگ سوبسترای زیرین در تعیین رنگ نهایی روکش سرامیکی نقش دارند (۱۵-۱۲). با افزایش اپسیته سرامیک، پوشانندگی رنگ سوبسترا افزایش می‌یابد (۱۴). به طوری که ادعا شده است ضخامت ۰/۸-۰/۶ میلی‌متر سرامیک LDS با HO قادر به پوشاندن کامل بدرنگی سوبسترا زیرین است ولی زیبایی رستوریشن خصوصاً در رستوریشن‌های سرامیکی منولیتیک کاهش می‌یابد (۱۶).

دو روش اصلی به منظور مقایسه و تطابق رنگ دندان‌ها، چشمی و ابزاری می‌باشد (۱۸و۱۷). در این مطالعه با هدف دقت بالاتر، قابلیت اطمینان و تکرارپذیری در انتخاب رنگ دندان از روش رنگ سنجی با دستگاه Vita Easyshade V (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen,Germany) استفاده شد (۱۹). از ΔE به منظور اندازه گیری توانایی پوشانندگی رنگ سیستم‌های سرامیکی هنگام قرارگیری بر روی سوبستراهای مختلف استفاده می‌شود (۲۰). CIELAB یک پارامتر استاندارد به منظور اندازه گیری تغییرات رنگی است اما به منظور اصلاح بهتر بین تغییرات رنگی اندازه گیری شده و درک شده، استفاده از فرمول CIDE2000 (ΔE00) توصیه شده است. در فرمول CIED2000 آستانه درک، ۰/۸ و آستانه قابل قبول، ۱/۸ می‌باشد (۲۱). از پارامتر ترنسلوسنسی (TP) می‌توان به منظور اندازه گیری ترنسلوسنسی سیستم‌های سرامیکی هنگام قرارگیری بر روی سوبستراهای مختلف استفاده کرد. TP نشان‌دهنده تغییرات پارامتر ترنسلوسنسی یک ماده با ضخامت یکسان بر روی پس زمینه سیاه و سفید است (۲۲و۹). فرضیه صفر اول مطالعه به این صورت است که ΔE00 در گروه‌های مختلف با یکدیگر متفاوت است و فرضیه صفر دوم این است که TP گروه‌های مختلف با یکدیگر متفاوت است.

با توجه به مطالعات کم در مورد توانایی پوشانندگی سرامیک LDS با MT، ما برآن شدیم تا با بررسی میزان پوشانندگی رنگ دیسک‌های منولیتیک و کور-ونیر LDS با MT بر روی دو سوبسترای آمالگام و NPG و مقایسه آن با کامپوزیت با استفاده از روش اسپکتروفتومتری، بپردازیم.

مواد و روش ها

این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی پس از تایید در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی گیلان با کد IR.GUMS.REC.1401.122 به انجام رسید.

تهیه دیسک‌های سرامیکی: ۱۵ دیسک سرامیکی LDS (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) به رنگ A2 و قطر ۷ میلی‌متر با تکنیک Heat pressed به دو روش تهیه شدند: ۱- گروه منولیتیک MT با ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و ۲- گروه کور-ونیر (ونیر MT با ضخامت ۰/۹ میلی‌متر و کور HO با ضخامت ۰/۶ میلی‌متر). نمونه‌هایی که دارای نقص در ساختار و ضخامت مورد نظر بودند، از مطالعه خارج شدند. برای مشابه سازی شرایط کلینیکی مختلف از دو سوبسترای آمالگام و NPG و مقایسه آن‌ها با کامپوزیت استفاده گردید. هر دو نوع دیسک به صورت تصادفی در گروه‌های مربوطه قرار گرفتند. ۵ گروه ۳ تایی مورد مطالعه عبارت از دیسک منولیتیک LDS بر روی سوبسترای آمالگام (ML-A)، منولیتیک روی NPG (ML-NPG)، کور-ونیر روی آمالگام (H-A)، کور-ونیر روی NPG (H-NPG) و منولیتیک روی کامپوزیت (ML-C) (گروه کنترل) بودند.

تهیه سوبستراها: سوبستراها در مولد دایره‌ای شکل با ضخامت ۴ میلی‌متر و قطر ۷ میلی‌متر ساخته شدند. سوبسترای آمالگام (Sinaloux, Alborz, Iran) و کامپوزیت (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brazil) به روش مستقیم و سوبسترای NPG (Verabond, AalbaDent, USA) به روش حذف موم بر اساس دستورالعمل کارخانه سازنده تهیه شدند. آمالگام با کندانسور داخل مولدها متراکم و سطح آن‌ها با برنیشر ساده صاف گردید.

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.5]

کامپوزیت (رنگ DA2) با قراردهی دو لایه ۲ میلی‌متری در داخل مولدها تهیه شد. هر لایه جداگانه به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد. اسلپ شیشه‌ای و وزنه ۵۰۰ میلی‌گرم به مدت ۳۰ ثانیه بر روی لایه آخر کامپوزیت کیور نشده و آمالگام ست نشده به منظور صاف و یکنواخت شدن سطح آن‌ها قرار گرفت. سپس سطح نمونه‌های کامپوزیت را کیور و بعد از برداشت اسلب شیشه‌ای پست کیور شد. کیورینگ در این مطالعه با استفاده از دستگاه لایت کیور (Bluedent LED smart, Bulgaria) با شدت نور ۸۰۰ mw/cm^2 با قطر پروب ۸ میلی‌متر به صورت عمود بر نمونه به مدت ۲۰ ثانیه انجام شد. در ابتدا و در طول کار، شدت خروجی دستگاه لایت کیور با استفاده از دستگاه رادیومتر (RD-7, Ecel Ind. E Com. Ltda, Ribeirao Preto/ Sao Paulo, Brazil) به طور مرتب اندازه گیری شد. برای ساخت سوبسترای NPG، شش مولد بر روی بلوک شیشه‌ای با موم ثابت گردید. سپس نمونه‌ها وکس آپ و در دستگاه ریخته گری (Ducatron casting machine, France) حذف موم انجام شد. در نهایت نمونه‌های آمالگام بعد از ۲۴ ساعت و نمونه‌های کامپوزیت و NPG بلافاصله با کاغذ سنباده ۶۰۰ و ۱۲۰۰ گریت زیر آب روان پرداخت شدند (۱۱).

مراحل اتصال دیسک سرامیکی به سوبسترا: سطح باند شونده سوبستراها و دیسک‌ها توسط ذرات اکسید آلومینیوم ۵۰ میکرونی به فاصله یک سانتی‌متر با فشار ۱/۵ بار به مدت ۳۰ ثانیه سندبلاست شدند. همه نمونه‌ها در دستگاه تمیز کننده اولتراسونیک (Aj Teb,China) حاوی آب دیونیزه به مدت ۱۰ دقیقه تمیز شدند (۱۰). سپس سطوح اتصال شونده دیسک‌های سرامیکی طبق روش زیر آماده شدند: ابتدا توسط HF ۱۰٪ (Cobalt, Iran) به مدت ۲۰ ثانیه اچ و ۳۰ ثانیه با آب شستشو داده شدند. بعد از خشک کردن، سایلن (Ultradent, South Jordan, Utah, USA) بر سطح داخلی دیسک‌ها به مدت یک دقیقه اعمال شد. در نهایت از سمان سلف ادهزیو به رنگ A2 (SuperCem, DentKist, inc, Eli-Dent group S.P.A. Korea) جهت سمان کردن سطح دیسک به سوبسترا و همچنین دو دیسک کور و ونیر به هم استفاده شد.

رنگ سنجی: از دستگاه Vita Easyshade V جهت ثبت مختصات رنگی نمونه استفاده شد. دستگاه قبل از هر بار استفاده کالیبره شد. نوک دستگاه در مرکز دیسک قرار داده شد و سه مرتبه پارامترهای رنگی هر نمونه در شرایط نوری یکسان بر روی پس زمینه‌های سیاه و سفید اندازه‌گیری شد. از فرمول CIEDE 2000 (ΔE00) برای محاسبه تغییرات رنگی استفاده شد:

$$\Delta E_{00}=\sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L}\right)^2+\left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C}\right)^2+\left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H}\right)^2+R_T\left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C}\right)\left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H}\right)}$$

در فرمول ذکر شده 'ΔL، 'ΔC و 'ΔH به ترتیب تفاوت در روشنی، کروما و هیو در دو برهه زمانی می‌باشند. SL، SC و SH برای تنظیم تفاوت رنگ کلی با تغییرات معیارهای L، a و b می‌باشد. KC، KL و KH در شرایط آزمایشی برای اصلاح شرایط استفاده می‌شود. RT نشانگر عملکرد چرخشی اثر متقابل تفاوت کروما و هیو در ناحیه رنگ آبی است که برای رنگ دندان نزدیک به صفر است. گروه دیسک منولیتیک LDS بر روی کامپوزیت (ML-C) به عنوان گروه کنترل و ΔE00 تمام نمونه‌ها نسبت به گروه کنترل محاسبه شد. TP نشان‌دهنده تغییرات پارامتر ترنسلوسنسی یک ماده با ضخامت یکسان بر روی پس زمینه سیاه و سفید است.

$$TP = [(L^*_b - L^*_w)^2 + (a^*_b - a^*_w)^2 + (b^*_b - b^*_w)^2]^{1/2}$$

در فرمول ذکر شده L روشنی، a قرمزی–سبزی، b زرد–آبی، B و W پس زمینه مشکی و سفید می‌باشد (۶).

برای توصیف داده‌های کمی از میانگین و انحراف معیار استفاده شد. نتایج به دست آمده از این مطالعه توسط SPSS (IBM Corp, Armonk, NY, USA) نسخه ۲۴ آنالیز شد. به علت توزیع نرمال داده‌ها، از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و برای مقایسه دوگانه از آزمون Post-hoc Tuckey استفاده شد و $p<۰/۰۵$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

بیشترین مقدار ΔE00 در گروه H-NPG (۶/۸±۰/۷۳) و کمترین در گروه H-A (۱/۴۳±۰/۱۹) گزارش شد. بر اساس نتایج آنالیز واریانس، تغییرات رنگی (ΔE00) بین گروه‌های مورد مطالعه تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت ($p<۰/۰۰۱$). بر اساس نتایج آنالیز Post-hoc Tuckey، ΔE00 بین گروه‌های مونولیتیک تفاوت معنی‌داری داشت به طوری که ΔE00 به طور معنی‌داری در گروه ML-A بیشتر از گروه ML-NPG بود ($p<۰/۰۰۱$). از طرف دیگر ΔE00 بین گروه‌های هیبرید به طور معنی‌داری در گروه H-NPG بیشتر از گروه H-A بود ($p<۰/۰۰۱$). بین گروه‌های با سوبسترای آمالگام ΔE00 به طور معنی‌داری در گروه ML-A بیشتر از گروه H-A بود ($p<۰/۰۰۱$). بین گروه‌های با سوبسترای NPG، ΔE00 به طور معنی‌داری در گروه H-NPG بیشتر از گروه ML-NPG بود ($p<۰/۰۰۱$) (جدول ۱).

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.5]

جدول ۱. مقایسه پارامترهای رنگی (ΔE00) در گروه‌های مورد مطالعه

پارامترهای رنگی	ML-C Mean±SD	ML-A Mean±SD	ML-NPG Mean±SD	H-A Mean±SD	H-NPG Mean±SD	p-value
L_W	۹۱/۹۳±۳/۴۲	۸۷/۷۳±۳/۹۲	۸۹/۴۶±۳/۹۱	۹۲/۰۵±۲/۲۷	۸۳/۳۱±۵/۵۶	–
L_B	۸۶/۳۳±۶/۰۵	۸۵/۱۸±۳/۵	۸۷/۶۶±۴/۰۹	۸۹/۱۷±۳/۷۹	۹۱/۲۵±۲/۳۹	–
C_W	۲۱/۲۷±۲/۷۴	۱۷/۱۱±۱/۴۹	۲۰/۴۱±۱/۷۳	۲۳/۶۶±۰/۸۸	۲۸/۰۷±۱/۳۶	–
C_B	۲۲/۸۴±۳/۳۷	۱۸/۶۵±۳/۱	۲۲/۱۸±۱/۷۴	۲۴/۷±۱/۵۴	۲۵/۶۶±۰/۷۸	–
H_W	۸۹/۷۳±۱/۸۱	۹۳/۱۷±۲/۵۳	۸۸/۶±۱/۷۵	۸۸/۶۵±۰/۳	۸۶/۱۸±۰/۵۵	–
H_B	۸۸/۱۱±۱/۹۳	۹۱/۱۶±۳/۶۱	۸۷/۴۳±۱/۱۶	۸۸/۰۷±۰/۵۴	۸۷/۷±۰/۲۷	–
$\Delta E00^*$	–	$۳/۳۶±۰/۱^{A}$	$۱/۷۵±۰/۲۳^{B}$	$۱/۴۳±۰/۱۹^{C}$	$۶/۸۰±۰/۷۳^{D}$	<۰/۰۰۱

*حروف لاتین بزرگ مختلف در ستون‌ها نشان دهنده تفاوت آماری قابل توجه است (p<۰/۰۵).

بر اساس نتایج آنالیز واریانس، از نظر پارامترهای ترنسلوسنسی بین گروه‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری وجود داشت (p<۰/۰۰۱). بیشترین مقدار TP در گروه H-NPG (۸/۳۳±۰/۱۴) و کمترین در گروه ML-NPG (۲/۵۳±۰/۸۲) گزارش شد. بر اساس نتایج آنالیز Post-hoc Tuckey، TP بین گروه‌های با دیسک منولیتیک LDS تفاوت معنی‌داری داشت به طوری که TP به طور معنی‌داری در گروه ML-A بیشتر از ML-NPG بود (p<۰/۰۰۱). همچنین بین گروه‌های با دیسک کور–ونیر LDS، TP به طور معنی‌داری در گروه H-NPG بیشتر از گروه H-A به دست آمد (p<۰/۰۰۱). TP بین گروه‌های با سوبسترای آمالگام در گروه ML-A به طور معنی‌داری بیشتر از گروه H-A بود (p=۰/۰۳۴). TP بین گروه‌های با سوبسترای NPG به طور معنی‌داری در گروه H-NPG بیشتر از گروه ML-NPG بود (p<۰/۰۰۱) (جدول ۲).

جدول ۲. مقایسه پارامترهای ترنسلوسنسی (TP) در گروه‌های مورد مطالعه

پارامترهای ترنسلوسنسی	ML-A Mean±SD	ML-NPG Mean±SD	H-A Mean±SD	H-NPG Mean±SD	p-value
L_W	۸۷/۷۳±۳/۹۲	۸۹/۴۶±۳/۹۱	۹۲/۰۵±۲/۲۷	۸۳/۳۱±۵/۵۶	–
L_B	۸۵/۱۸±۳/۵	۸۷/۶۶±۴/۰۹	۸۹/۱۷±۳/۷۹	۹۱/۲۵±۲/۳۹	–
a_W	−۰/۸۸±۰/۶۹	۰/۵۴±۰/۶۹	۰/۵۵±۰/۱۳	۱/۸۶±۰/۳۴	–
a_B	−۰/۲۱±۱/۱۴	۱/۰۲±۰/۴۹	۰/۹۶±۰/۳۱	۰/۹۸±۰/۱۴	–
b_W	۱۷/۰۶±۱/۵۳	۲۰/۴۱±۱/۷۳	۲۳/۶۶±۰/۸۸	۲۸/۰۲±۱/۳۳	–
b_B	۱۸/۶۱±۳/۱۲	۲۲/۱۲±۱/۷۱	۲۴/۷۱±۱/۵۶	۲۵/۶۴±۰/۷۷	–
TP^*	$۳/۰۶±۰/۵۷^{a}$	$۲/۵۳±۰/۸۲^{b}$	$۲/۹۱±۰/۰۳^{c}$	$۸/۳۳±۰/۱۴^{d}$	<۰/۰۰۱

*حروف لاتین کوچک مختلف در ستون‌ها نشان دهنده تفاوت آماری قابل توجه است (p<۰/۰۵).

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه میانگین ΔE00 به دست آمده از ۰/۸ بالاتر بوده است؛ بدین معنی که تفاوت رنگی بین LDS منولیتیک و هیبرید با سوبسترای زیرین از نظر بالینی محسوس بوده است. در گروه‌های ML-NPG و H-A که ΔE00 به ترتیب برابر ۱/۷۵ و ۱/۴۳ بوده، تفاوت رنگی در محدوده قابل قبول (کمتر از ۱/۸) بوده درحالی که در گروه‌های H-NPG و ML-A که ΔE00 به ترتیب برابر ۶/۸ و ۳/۳۶ بوده، تفاوت رنگی از نظر بالینی قابل قبول نبوده است. در نتیجه دیسک منولیتیک LDS، NPG و دیسک کور–ونیر، آمالگام را بهتر می‌پوشاند. یافته‌های به دست آمده از اندازه گیری TP، نتایج حاصل از محاسبه ΔE00 را تایید کرد. بر اساس نتایج به دست آمده هر دو فرضیه صفر مطالعه تایید شدند.

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.5]

نتایج مطالعه Bacchi و همکاران و Wang و همکاران نشان داد که رابطه قوی و مثبتی بین ΔE00 و TP وجود دارد به طوری که با افزایش ΔE00، TP افزایش می‌یابد و برعکس (۲۳و۷). Czigola و همکاران از کراون‌های فول سرامیک LDS با دو ترنسلوسنسی بالا (HT) و LT به رنگ A1 استفاده کردند. ΔE00 هیچ یک از نمونه‌های HT کمتر از ۰/۸ نبوده است؛ بدین معنی که تفاوت رنگ سرامیک HT از نظر کلینیکی محسوس بود. از میان ۲۴ کراون LDS با LT، ۱۳ نمونه ΔE00 پایین تر از ۰/۸ داشتند بدین معنی که در برخی از گروه‌های LDS با LT موفق به پوشاندن سوبسترا زیرین شده بود به طوری که از نظر بالینی محسوس نباشد (۶).

نتایج مطالعه Iravani و همکاران نشان داد که LDS با LT نسبت به LDS با HT پوشانندگی بهتری دارد (۸). بر اساس مطالعات فوق و مطالعه کنونی می‌توان ادعا کرد که LDS منولیتیک با HT قادر به پوشاندن سوبسترای زیرین نبوده، در حالی که LDS با MT و LT در برخی موارد قادر به پوشاندن سوبسترای زیرین بوده است. این یافته ممکن است به دلیل خواص اپتیک آن باشد زیرا بلوک‌های LDS با MT و LT دارای کریستال‌های بیشتری نسبت به بلوک‌های HT است. کریستال‌ها پراکندگی داخلی نور را کاهش و جذب داخلی نور را افزایش می‌دهند (۲۴).

در مطالعه Basso و همکاران، دیسک‌های LDS با HT و LT در چهار ضخامت مختلف به صورت منولیتیک و هیبرید (فریم زیرکونیا) تهیه و روی سوبسترای A2 (رنگ دندان)، C4، نقره ای و مسی قرار داده شدند. نتایج مطالعه نشان داد که ضخامت کمتر دیسک منجر به افزایش ΔE00 و TP شد. همچنین ترنسلوسنسی در نمونه‌های هیبرید کمتر از منولیتیک و در نتیجه قابلیت پوشانندگی نمونه‌های هیبرید بیشتر بوده است. در این مطالعه دیسک هیبرید LDS، آمالگام را بهتر پوشانده بود که موافق نتایج مطالعه ما می‌باشد (۱۱).

در مطالعه Pires و همکاران، نتایج نشان داد که برای هر دو سوبسترا، ΔE در نمونه‌های هیبرید HO کمتر از نمونه‌های منولیتیک LT است (۱۰). آلیاژ مس–آلومینیوم بسته به درصد مس به آلومینیوم می‌تواند طلایی‌تر یا مسی‌تر باشد. در این مطالعه درصد مس به آلومینیوم مشخص نشده و همچنین تصویری از سوبستراها ارائه نشده است. اگر سوبسترای آلیاژ مس–آلومینیوم در مطالعه آن‌ها مسی‌تر بوده، این تفاوت رنگ با مطالعه کنونی (NPG) توجیه کننده نتایج متفاوت به دست آمده بین این دو مطالعه می‌باشد. اما اگر سوبسترای آلیاژ مس–آلومینیوم در مطالعه آن‌ها طلایی‌تر بوده باشد، نتایج مغایر مطالعه آن‌ها با مطالعه حاضر می‌تواند به دلیل تفاوت در مواد مصرفی باشد. در مطالعه Pires و همکاران از دیسک‌های منولیتیک LDS با LT و هیبرید LDS با HO استفاده شد در حالی که در مطالعه حاضر دیسک‌های LDS با MT استفاده شد.

مطالعه Ge و همکاران در مورد تاثیر رنگ پست–کور بر روی رنگ روکش‌های سرامیکی انجام شد. روکش‌های سرامیکی ساخته شده از اینگات Empress 2 شماره ۱۰۰ و پودر ونیر سرامیکی آن به شماره ۱۴۰ بر روی پست و کور آلیاژ Ni-Cr، آلیاژ Ni-Cr پوشیده شده با کامپوزیت اپک، آلیاژ طلا و گلاس فایبرتقویت شده با رزین (گروه کنترل) قرار گرفتند. بر اساس نتایج این مطالعه روکش‌های سرامیکی بر روی آلیاژ طلا، رنگی مشابه با گروه کنترل نشان دادند. پست و کورهای آلیاژ Ni-Cr باعث تیره‌تر شدن رنگ روکش‌ها شد؛ در حالی که پست و کور Ni-Cr پوشیده شده با کامپوزیت اپک، رنگ قابل قبولی را ایجاد کرد. نتایج این مطالعه با یافته‌های مطالعه کنونی در مورد سوبسترای NPG همراستا می‌باشد. مقادیر ΔE دیسک هیبرید بیشتر از دیسک منولیتیک بوده است (۲۵).

فاکتورهای مختلفی نتایج مطالعه را تحت تاثیر قرار می‌دهند که شامل ضخامت، ترنسلوسنسی، رنگ و شکل ماده، روش ساخت LDS (CAD/CAM یا Heat-pressed)، مونولیتیک یا هیبرید، ضخامت و نوع فریم ورک در گروه هیبرید، رنگ و نوع ماده سوبسترا زیرین، رنگ سمان، روش اندازه گیری و محاسبه پارامترهای رنگی و شرکت سازنده مواد می‌باشد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی این متغیرها محدود شوند تا مطالعه قابل اعتمادتر شود و مطالعه مروری ارائه شود.

با توجه به محدودیت‌های مطالعه می‌توان نتیجه گرفت دیسک منولیتیک LDS، سوبسترای NPG و دیسک کور–ونیر LDS، سوبسترای آمالگام را بهتر می‌پوشاند.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از مرکز تحقیقات دانشکده دندانپزشکی گیلان به دلیل همکاری و پشتیبانی مالی قدردانی می‌گردد.

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.5]

References

1.Şoim A, Strîmbu M, Burde AV, Culic B, Dudea D, Gasparik C. Translucency and masking properties of two ceramic materials for heat-press technology. J Esthet Restor Dent. 2018;30(2):E18-E23.

2.McLaren EA, Whiteman YY. Ceramics: rationale for material selection. Compend Contin Educ Dent. 2010;31(9):666-8.

3.Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia-based dental ceramics. Dent Mater. 2004;20(5):449-56.

4.Cattell MJ, Knowles JC, Clarke RL, Lynch E. The biaxial flexural strength of two pressable ceramic systems. J Dent. 1999;27(3):183-96.

5.Bagis B, Turgut S. Optical properties of current ceramics systems for laminate veneers. J Dent. 2013;41(Suppl 3):e24-30.

6.Czigola A, Abram E, Kovacs ZI, Marton K, Hermann P, Borbely J. Effects of substrate, ceramic thickness, translucency, and cement shade on the color of CAD/CAM lithium-disilicate crowns. J Esthet Restor Dent. 2019;31(5):457-64.

7.Bacchi A, Boccardi S, Alessandretti R, Pereira GKR. Substrate masking ability of bilayer and monolithic ceramics used for complete crowns and the effect of association with an opaque resin-based luting agent. J Prosthodont Res. 2019;63(3):321-6.

8.Iravani M, Shamszadeh S, Panahandeh N, Sheikh-Al-Eslamian SM, Torabzadeh H. Shade reproduction and the ability of lithium disilicate ceramics to mask dark substrates. Restor Dent Endod. 2020;45(3):e41.

9.Nossair S. The effect of thickness and degree of translucency on the final color of lithium disilicate veneers. Egypt Dent J. 2019;65(3):2911-20.

10.Pires LA, Novais PM, Araújo VD, Pegoraro LF. Effects of the type and thickness of ceramic, substrate, and cement on the optical color of a lithium disilicate ceramic. J Prosthet Dent. 2017;117(1):144-9.

11.Basso GR, Kodama AB, Pimentel AH, Kaizer MR, Bona AD, Moraes RR, et al. Masking Colored Substrates Using Monolithic and Bilayer CAD-CAM Ceramic Structures. Oper Dent. 2017;42(4):387-95.

12.Niu E, Agustin M, Douglas RD. Color match of machinable lithium disilicate ceramics: effects of foundation restoration. J Prosthet Dent. 2013;110(6):501-9.

13.Hasani Tabatabaei M, Matinfard F, Ranjbar Omrani L, Sadeghi Mahounak F, Ahmadi E. Evaluation of the Final Color of Ceramic Veneers with Different Self-Adhesive Resin Cements. Open Dent J. 2019;13:203-8.

14.Wang H, Xiong F, Zhenhua L. Influence of varied surface texture of dentin porcelain on optical properties of porcelain specimens. J Prosthet Dent. 2011;105(4):242-8.

15.Pala K, Reinshagen EM, Attin T, Hüsler J, Jung RE, Ioannidis A. Masking capacity of minimally invasive lithium disilicate restorations on discolored teeth-The impact of ceramic thickness, the material's translucency, and the cement color. J Esthet Restor Dent. 2024;36(1):107-15.

16.Zhou SY, Shao LQ, Wang LL, Yi YF, Deng B, Wen N. Masking Ability of IPS e. max all-ceramics system of HO series. Key Eng Mater. 2012;512:1784-7.

17.Gurrea J, Gurrea M, Bruguera A, Sampaio CS, Janal M, Bonfante E, et al. Evaluation of Dental Shade Guide Variability Using Cross-Polarized Photography. Int J Periodontics Restorative Dent. 2016;36(5):e76-81.

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.5]

18.Kim-Pusateri S, Brewer JD, Davis EL, Wee AG. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. J Prosthet Dent. 2009;101(3):193-9.
19.Parameswaran V, Anilkumar S, Lylajam S, Rajesh C, Narayan V. Comparison of accuracies of an intraoral spectrophotometer and conventional visual method for shade matching using two shade guide systems. J Indian Prosthodont Soc. 2016;16(4):352-8.
20.Leevailoj C, Sethakamnerd P. Masking ability of lithium disilicate and high translucent zirconia with liner on coloured substrates. IP Ann Prosthodont Restor Dent. 2017;3(3):94-100.
21.Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, et al. Color difference thresholds in dentistry. J Esthet Restor Dent. 2015;27(Suppl 1):S1-9.
22.Likitnuruk W, Sripetchdanond J, Srisawasdi S. Effect of Variations in Translucency of CAD/CAM Lithium-disilicate Ceramic and Abutment Color on Optical Color of Veneer Restoration. J Dent Assoc Thai. 2024;74(3):123-30.
23.Wang J, Yang J, Lv K, Zhang H, Huang H, Jiang X. Can we use the translucency parameter to predict the CAD/CAM ceramic restoration aesthetic?. Dent Mater. 2023;39(3):e1-10.
24.Shepilov MP, Dymshits OS, Zhilin AA. Light scattering in glass-ceramics: revision of the concept. J. Opt Soc Am B. 2018;35(7):17-24.
25.Ge J, Wang XZ, Feng HL. Influence of different post core materials on the color of Empress 2 full ceramic crowns. Chin Med J (Engl). 2006;119(20):1715-20.

[DOI: 10.22088/jbums.27.1.5]