

تأثیر غلظت‌های مختلف دهانشویه‌ی کلرهگزیدین بر تغییر رنگ روکش‌های تمام سرامیک با پایه لیتیوم دی‌سیلیکات و رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم

طاهره ایمانی فولادی^{۱*}، علی فهیم^۲

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: دهانشویه‌ی کلرهگزیدین در پیشگیری و درمان بیماری‌های پرودنتال و پوسیدگی‌ها بسیار مؤثر بوده و کاربرد فراوانی دارد. با این وجود باعث تغییر رنگ رستوریشن‌ها می‌گردد و این تغییرات در آنها می‌تواند زیبایی رستوریشن‌ها را مختل کند؛ لذا این مطالعه با هدف بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف دهانشویه‌ی کلرهگزیدین بر تغییر رنگ روکش‌های تمام سرامیک با پایه لیتیوم دی‌سیلیکات و رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی آزمایشگاهی ۳۶ نمونه کامپوزیت غیرمستقیم و ۳۶ دیسک سرامیکی لیتیوم دی‌سیلیکات در دو گروه A و B آماده گردید. بعد از آماده‌سازی، نمونه‌های گروه A و B به صورت تصادفی به سه زیرگروه ۱۲ تایی تقسیم شدند: زیرگروه ۱- گروه کنترل (آب مقطر)، ۲- در حضور دهانشویه کلرهگزیدین دو دهم درصد ۳- در حضور دهانشویه کلرهگزیدین ۰/۱۲ درصد؛ رنگ نمونه‌ها در کل در ۳ مقطع اندازه‌گیری و مقایسه شد. در ابتدا نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در بزاق مصنوعی قرار داده شدند. سپس توسط کاغذ خشک کن خشک شدند، در مقابل زمینه سفیدرنگ قرار گرفته و با استفاده از سیستم CIELab و دستگاه اسپکتروفوتومتر و اندازه‌گیری ۳ پارامتر a, b, L، رنگ آن‌ها به صورت اولیه اندازه‌گیری شد؛ در مرحله‌ی دوم نمونه‌ها داخل محلول‌ها قرار داده شده و در سه بازه زمانی ۳۰ دقیقه‌ای، ۶ ساعته و ۱۲ ساعته رنگ آن‌ها اندازه‌گیری گردید.

یافته‌ها: تمام مقادیر ΔE در بازه‌ای بودند که از نظر کلینیکی قابل درک نمی‌باشد، یعنی کمتر از ۳/۳ در هر دو گروه بین تغییر رنگ ایجاد شده در اثر دو غلظت تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. همچنین به طور کلی بین دو گروه تفاوت معنی‌داری از نظر تغییر رنگ وجود نداشت. مقایسه‌ی تغییر رنگ نمونه‌ها در بازه‌های زمانی مختلف نشان داد که افزایش زمان منجر به تغییر رنگ معنی‌داری در نمونه‌ها که از نظر کلینیکی قابل درک باشد نشد.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه نشان داد که دهانشویه‌ی کلرهگزیدین در غلظت‌های مختلف منجر به تغییر رنگ در نمونه‌هایی که از نظر کلینیکی قابل درک باشند، نمی‌شود.

واژگان کلیدی: کامپوزیت؛ لیتیوم دی‌سیلیکات؛ روکش سرامیکی؛ دهانشویه‌ی کلرهگزیدین

ارجاع: ایمانی فولادی طاهره، فهیم علی. تأثیر غلظت‌های مختلف دهانشویه‌ی کلرهگزیدین بر تغییر رنگ روکش‌های تمام سرامیک با پایه لیتیوم دی‌سیلیکات و رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۵؛ ۴۴ (۸۶۸): ۱۱۴۴-۱۱۵۳.

مقدمه

تقاضای روزافزون بیماران در زمینه‌ی بهبود زیبایی لبخندشان حرفه‌ی دندانپزشکی را به سمت چالش‌های بیشتری برای پاسخ به نیازهای زیبایی‌شانده است (۱). پیشرفت‌های حاصل شده در حوزه‌ی دندانپزشکی زیبایی اکنون فرصت‌های جدیدی را در زمینه ترمیم دندان‌ها و بهبود زیبایی آنها به حرفه دندانپزشکی ارائه می‌دهد (۲). از جمله درمان‌های زیبایی که امروزه کاربرد بسیاری در بهبود زیبایی لبخند بیماران دارند، رستوریشن‌های تمام‌سرامیکی با پایه‌ی لیتیوم دی‌سیلیکات

و رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم می‌باشد (۳، ۴). سرامیک‌های دندان‌ی یکی از مواردی است که ثابت کرده ظاهری نزدیک به دندان‌های طبیعی دارد (۵). سرامیک‌های دندان‌ی لیتیوم دی‌سیلیکات در دهه‌ی ۱۹۹۰ معرفی شدند و مشخصه‌های ارزشمندی از خود نشان دادند. از جمله این مشخصات می‌توان به استحکام بالا، زیبایی و طول عمر عالی اشاره کرد (۶). این رستوریشن‌ها معمولاً به شکل مونولیتیک تهیه می‌شوند اما همچنین می‌توانند به صورت رستوریشن‌هایی که دارای یک لایه ونیر پرسنل هستند نیز ساخته شوند (۷).

۱- استادیار، گروه پروتزهای دندان، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

۲- دندانپزشک عمومی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: طاهره ایمانی فولادی؛ استادیار، گروه پروتزهای دندان، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

Email: t.imanifouladi@arums.ac.ir

رستوریشن‌های کامپوزیتی به رستوریشن‌های کامپوزیتی مستقیم و غیرمستقیم طبقه‌بندی می‌شوند. نام دیگر رستوریشن کامپوزیتی غیرمستقیم، رستوریشن‌های کامپوزیتی لابراتواری می‌باشد. رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم، رستوریشن‌هایی هستند که در خارج از حفره دهان ساخته می‌شود. بیشتر این رستوریشن‌ها روی دای‌های متحرک دندان آماده شده و در داخل لابراتوار ساخته می‌شوند (۸). رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم زیبایی بالایی ارائه می‌دهند، خصوصیات مکانیکی بهبودیافته‌ای دارند و می‌توانند در طیف گسترده‌ای از کاربردهای کلینیکی استفاده شوند (۹). اگرچه رستوریشن‌های تمام سرامیک و رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم زیبایی قابل قبولی را ارائه می‌دهند، اما تغییر رنگ این مواد می‌تواند چالش‌هایی را برای دندان‌پزشکان ایجاد کند؛ بنابراین، دندان‌پزشکان و بیماران باید در مورد تغییر تدریجی رنگ در این رستوریشن‌ها آگاه باشند (۱۰). ترمیمی که میزان قابل توجهی از تخریب رنگ را پشت سر می‌گذارد می‌تواند باعث ناراحتی دندان‌پزشک و بیمار شود و یک نارسایی اساسی در درمان محسوب می‌شود. از این رو تغییر رنگ یک مسئله مهم در رستوریشن‌ها محسوب می‌شود. پایداری رنگ یک ماده دندانپزشکی به‌عنوان تابعی از مقدار تغییر رنگ آن اندازه‌گیری می‌شود (۱۱). رستوریشن‌های دندانی وقتی در معرض شرایط متنوع محیطی قرار می‌گیرند، تغییر رنگ می‌دهند (۱۴-۱۲). ممکن است تغییر رنگ رستوریشن‌ها تحت تأثیر تجمع پلاک، لکه‌های حاصل از محلول‌ها، زبری سطح و تخریب شیمیایی باشد که همه این موارد ممکن است ناشی از مصرف نوشیدنی‌های مختلف (چای، قهوه) یا استفاده از دهانشویه باشد (۱۴، ۱۵).

به طور کلی، عوامل اصلی تأثیرگذار در تغییر رنگ رستوریشن‌ها به عوامل داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند. عوامل داخلی شامل تغییراتی در ساختار رستوریشن است که به پارامترهایی مانند نوع ماده رستوریشن بستگی دارد. عوامل خارجی در اثر جذب سطحی یا عمیق رنگ‌ها به دلیل آلودگی به منابع خارجی مورد استفاده توسط افراد مانند داروها و مواد غذایی (به عنوان مثال چای، نیکوتین و دهانشویه کلرهگزیدین) منجر به تغییر رنگ می‌شوند (۱۶).

بیماری‌های پریدونتال و پوسیدگی، شایع‌ترین بیماری‌های عفونی در دهان انسان هستند و بر اساس مطالعات انجام شده، نشان داده شده است که هر دوی این موارد با پلاک دندانی مرتبط هستند. برداشتن پلاک کلید اصلی پیشگیری و اولین قدم در درمان بیماری پریدونتال است. از روش‌های فیزیکی و شیمیایی مختلفی می‌توان برای حذف پلاک‌ها استفاده کرد. استفاده از روش‌های شیمیایی به عنوان یک روش مکمل برای دستیابی به کنترل پلاک بسیار مؤثر بوده است. تاکنون عوامل شیمیایی زیادی تولید شده است که یکی از

مهم‌ترین این مواد دهانشویه‌ی کلرهگزیدین می‌باشد (۱۷). کلرهگزیدین، یک دهانشویه‌ی ضد میکروبی با طیف گسترده است و به‌عنوان ژل، اسپری یا دهانشویه تجویز می‌شود و در غلظت‌های ۰/۲ درصد ۰/۱۲ درصد در بازار موجود می‌باشد (۱۸). به دلیل طولانی بودن فعالیت ضد باکتریایی، دهانشویه‌ی کلرهگزیدین غالباً به عنوان ماده ضد باکتریایی «استاندارد طلایی» در نظر گرفته می‌شود (۱۹، ۲۰). در کنار تمامی مزایایی که این دهانشویه دارد همچنین می‌تواند منجر به یکسری عوارض نامطلوب شود که از جمله این عوارض می‌توان به تغییر رنگ مینای دندان یا مواد ترمیمی و طعم ناخوشایند موقتی آن اشاره کرد (۲۱، ۲۲).

تحقیقات بسیاری در زمینه تأثیر نوشیدنی‌های رنگی و دهانشویه‌ها بر تغییر رنگ دندان‌های طبیعی وجود دارد. با این حال در مورد تأثیر دهانشویه‌ها بر تغییر رنگ روکش‌های تمام سرامیکی و کامپوزیت‌های غیرمستقیم اطلاعات کمی در دسترس می‌باشد (۲۳، ۲۴). بنابراین هدف این مطالعه، بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف دهانشویه‌ی کلرهگزیدین بر روی تغییر رنگ روکش‌های تمام سرامیکی با پایه‌ی لیتیوم دی‌سیلیکات و رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم می‌باشد.

روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر که از نوع آزمایشگاهی (in vitro) بوده و با کد اخلاقی ۱۵۷، IR.ARUMS.REC.۱۴۰۰ به ثبت رسیده است، شامل ۷۲ نمونه از رستوریشن‌های تمام سرامیک با پایه لیتیوم دی‌سیلیکات و رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم می‌باشد (۲۷-۲۵، ۱۸). نمونه‌ها در دو گروه ۳۶ تایی گروه A و B تقسیم‌بندی شدند؛ در گروه A ۳۶ نمونه رستوریشن کامپوزیتی غیرمستقیم به صورت دیسکی شکل گرد به قطر ۱۰ میلی‌متر و ضخامت ۱ میلی‌متر تهیه شد. بعد از ساختن قالب ۱ در ۱۰ میلی‌متری، کامپوزیت‌های لابراتواری Gc gradia (برند کامپوزیت لابراتواری که توسط شرکت Gc america تولید می‌شود) در قالب پک شدند. سپس، پوششی از ماتریکس سلولولئیدی روی آن قرار گرفت و لام شیشه‌ای با فشار انگشت روی آن قرار داده شد تا کامپوزیت به خوبی به وسیله‌ی آن فشرده شود و افزوده‌های کامپوزیتی بیرون آورده شود. نمونه‌ها به مدت ۴۰ ثانیه در زیر تابش نور دستگاه لایت‌کیور با شدت 510 ± 4 میلی‌وات بر سانتی‌متر مربع قرار گرفت. شدت نور دستگاه لایت‌کیور به وسیله‌ی رادیومتر پیش از فراهم کردن نمونه‌ها همچنین در فاصله‌های بین کار اندازه‌گیری گردید. در مرحله‌ی کیورینگ، نوک هدایت‌کننده در تماس با لام شیشه‌ای قرار گرفت. پس از کیورینگ نخستین، همه‌ی نمونه‌های کامپوزیتی گرادیا به مدت پنج دقیقه در

اسپکتروفتومتر و سیستم ارزیابی CIElab بررسی شده و سه پارامتر a ، L ، b اندازه‌گیری شد و میزان تغییرات رنگ نمونه‌ها با توجه به فرمول زیر بدست آمد (۳۰-۲۸، ۱۸).

$$\Delta E = \sqrt{(a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2 + (L_2 - L_1)^2} \quad (۱)$$

L : روشنایی، a : قرمزی - سبزی، b : زرد - آبی

اطلاعات به‌دست‌آمده از مطالعه به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) تجزیه و تحلیل شد. در تحلیل توصیفی میانگین، میلانه و انحراف استاندارد و برای تحلیل استنباطی از تحلیل واریانس یک‌راهه، و آزمون تعقیبی Bonferroni. تی تک نمونه‌ای، تی دو نمونه‌ای مستقل و آزمون اندازه‌های مکرر استفاده گردید؛ و $P < ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

با توجه به اندازه‌گیری‌های انجام شده و داده‌های بدست آمده از نمونه‌ها در ابتدا، مقطع زمانی ۳۰ دقیقه‌ای، ۶ ساعته و ۱۲ ساعته به تفکیک گروه‌های رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم و روکش‌های با پایه‌ی لیتوم دی‌سیلیکات در سه زیرگروه آب مقطر، دهانشویه کلرهگزیدین ۰/۱۲ درصد، تغییر رنگ محاسبه گردید (جدول ۱).

با توجه به جدول ۲ در تمام گروه‌ها و در تمام بازه‌های زمانی تغییر رنگ بطور معنی‌داری اتفاق افتاده است ولی میزان تغییر رنگ کمتر از ۳/۳ می‌باشد یعنی تغییرات از نظر بالینی قابل تشخیص نیستند. بطور کلی در اکثر نمونه‌ها میزان تغییر رنگ در محدوده‌ی عدد ۱ قرار دارد.

برای مقایسه‌ی تغییر رنگ در بازه‌های زمانی مختلف، با توجه به تغییر رنگ محاسبه شده در بازه‌های زمانی مختلف و نرمال بودن توزیع آن‌ها، از آزمون اندازه‌ی مکرر استفاده شد، ابتدا پذیره‌های این آزمون که شامل نرمال بودن، همسانی واریانس و همسانی ماتریس واریانس کوواریانس بود، بررسی گردید و دو پذیره اول برقرار بود، در بیشتر موارد پذیره سوم هم برقرار بود، سپس آزمون‌های چند متغیره (چهار آزمون اثر پیلا، لاندای و پلکز، اثر هتلینگ، بزرگترین

دستگاه لابلایت (Labolight) کیورینگ ثانویه شد. در نهایت نمونه‌ها گلین شده و با ست پالیش ویتا انامیک پالیش داده شدند (۲۵). در گروه B به تعداد ۳۶ عدد دیسک سرامیکی (IPS-emax press (ivoclar vivadent) به قطر ۱۰ میلی‌متر و ضخامت ۱ میلی‌متر با استفاده از اینگات‌ها و تکنیک Press (نوعی تکنیک که در ساخت سرامیک‌های لیتوم دی‌سیلیکات استفاده می‌شود) تهیه شده و سپس در کوره خلا به مدت ۳۰ ثانیه در ۹۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد حرارت داده شد؛ سپس دما تا ۳۰۰ درجه‌ی و با سرعت ۱۵ درجه‌ی سانتیگراد در دقیقه کاهش داده شد (۲۶). در ابتدا نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در ظروف تاریک و داخل براق مصنوعی (موکوزآمین)، داخل دستگاه انکوباتور با دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها با کاغذ خشک‌کن خشک شدند و در مقابل زمینه سفید رنگ قرار گرفته و رنگ اولیه آن‌ها با استفاده از سیستم CIElab و دستگاه اسپکتروفتومتر و با اندازه‌گیری ۳ پارامتر a ، b و L سنجش شد. قبل از هر بار اندازه‌گیری رنگ، دستگاه از طریق قرار دادن بلوک کالیبریشن خود دستگاه کالیبره گردید. بعد از آماده‌سازی، نمونه‌های گروه A (۳۶ نمونه) و B (۳۶ نمونه) به صورت تصادفی به سه زیرگروه ۱۲ تایی تقسیم شدند:

زیرگروه ۱: در حضور آب مقطر (نمونه)

زیرگروه ۲: در حضور دهانشویه کلرهگزیدین دو دهم درصد (۱۲ نمونه)

زیرگروه ۳: در حضور دهانشویه کلرهگزیدین دوازده صدم درصد (۱۲ نمونه)

در ادامه نمونه‌ها با قرار گرفتن داخل ظرف، آماده‌ی مواجهه با هر کدام از محلول‌ها شدند. تمامی گروه‌ها داخل محلول دهانشویه کلرهگزیدین (Hexodine) در دمای ۳۷ درجه قرار گرفتند و رنگ آن‌ها در سه بازه‌ی زمانی ۳۰ دقیقه‌ای (معادل ۱۵ روز مصرف دهانشویه به مدت ۲ دقیقه در روز)، ۶ ساعته (معادل ۶ ماه مصرف دهانشویه به مدت ۲ دقیقه در روز)، ۱۲ ساعته (معادل یکسال مصرف دهانشویه به مدت ۲ دقیقه در روز)، با استفاده از همان دستگاه

جدول ۱. میانگین تغییر رنگ در گروه‌ها و در بازه‌های زمانی مختلف

متغیر	نماد	کامپوزیت غیر مستقیم			لیتوم دی‌سیلیکات		
		آب مقطر (کنترل)	دهانشویه کلرهگزیدین ۰/۱۲ درصد	دهانشویه کلرهگزیدین ۰/۲ درصد	آب مقطر (کنترل)	دهانشویه کلرهگزیدین ۰/۱۲ درصد	دهانشویه کلرهگزیدین ۰/۲ درصد
تغییر رنگ	ΔE_{12}	41.0 ± 85.0	71.0 ± 85.0	71.0 ± 87.0	22.0 ± 78.0	54.0 ± 9.0	58.0 ± 79.0
	ΔE_{13}	47.0 ± 92.0	81.0 ± 11.1	81.0 ± 17.1	49.0 ± 10.1	61.0 ± 15.1	38.0 ± 75.0
	ΔE_{14}	34.0 ± 72.0	39.0 ± 63.0	39.0 ± 79.0	38.0 ± 85.0	38.0 ± 8.0	37.0 ± 78.0

*: ۱۲ نماد بازه زمانی بین زمان اولیه و مقطع زمانی ۳۰ دقیقه‌ای است. ۱۳ نماد بازه زمانی بین زمان اولیه و مقطع زمانی ۶ ساعته است. ۱۴ نماد بازه زمانی بین زمان اولیه و مقطع زمانی ۱۲ ساعته است.

جدول ۲. بررسی میانگین تغییرات رنگی

گروه	زیرگروه	متغیر تغییر رنگ	تعداد	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	درجه آزادی	P
کامپوزیت غیر مستقیم	آب مقطر	۱۲ΔE	۱۲	۰/۸۴۹۷	۰/۳۹۸۶۴	۷/۳۸۴	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۳ΔE	۱۲	۰/۹۱۷۴	۰/۴۷۰۲۹	۶/۷۵۷	۱۱	۰/۰۰۱
		۲۳ΔE	۱۲	۰/۷۱۵۶	۰/۳۳۸۲۵	۷/۳۲۸	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۴ΔE	۱۲	۰/۷۳۸۲	۰/۴۲۶۳۷	۵/۹۹۷	۱۱	۰/۰۰۱
		۴۲ΔE	۱۲	۰/۵۸۳۹	۰/۲۵۶۹۱	۷/۸۷۴	۱۱	۰/۰۰۱
		۴۳ΔE	۱۲	۰/۹۰۸۷	۰/۴۶۷۶۵	۶/۷۳۱	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۲ΔE	۱۲	۰/۸۴۹۲	۰/۷۰۶۷۹	۴/۱۶۲	۱۱	۰/۰۰۲
	دهانشویه ۰/۱۲۵ درصد	۱۳ΔE	۱۲	۱/۱۱۰۴	۰/۸۱۰۶۳	۴/۷۴۵	۱۱	۰/۰۰۱
		۲۳ΔE	۱۲	۰/۶۳۱۵	۰/۳۹۰۳۴	۵/۶۰۴	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۴ΔE	۱۲	۰/۹۵۵۶	۰/۸۹۷۴۵	۳/۶۸۸	۱۱	۰/۰۰۴
		۲۴ΔE	۱۲	۰/۷۱۶۵	۰/۵۲۹۵۷	۴/۶۸۷	۱۱	۰/۰۰۱
		۳۴ΔE	۱۲	۰/۶۳۲۲	۰/۲۸۳۸۰	۷/۷۱۷	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۲ΔE	۱۲	۰/۸۷۰۷	۰/۴۱۱۶۶	۷/۳۲۷	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۳ΔE	۱۲	۱/۱۶۷۵	۰/۴۷۹۴۰	۸/۴۳۶	۱۱	۰/۰۰۱
لیتیوم دی سیلیکات	دهانشویه ۰/۲ درصد	۲۳ΔE	۱۲	۰/۷۸۶۳	۰/۴۱۰۷۱	۶/۶۳۲	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۴ΔE	۱۲	۰/۸۵۹۵	۰/۴۱۱۰۲	۷/۲۴۴	۱۱	۰/۰۰۱
		۲۴ΔE	۱۲	۰/۶۴۷۶	۰/۳۹۳۳۱	۵/۷۰۴	۱۱	۰/۰۰۱
		۳۴ΔE	۱۲	۰/۷۰۵۲	۰/۴۱۴۲۸	۵/۸۹۷	۱۱	۰/۰۰۱
	آب مقطر	۱۲ΔE	۱۲	۰/۷۷۷۲	۰/۲۲۳۸۵	۱۲/۰۲۸	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۳ΔE	۱۲	۱/۰۱۲۳	۰/۴۸۶۲۹	۷/۲۱۱	۱۱	۰/۰۰۱
		۲۳ΔE	۱۲	۰/۸۴۶۳	۰/۳۷۵۸۲	۷/۸۰۱	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۴ΔE	۱۲	۰/۹۸۴۹	۰/۵۲۲۴۸	۶/۵۳۰	۱۱	۰/۰۰۱
		۲۴ΔE	۱۲	۱/۰۲۲۱	۰/۷۴۹۸۳	۷/۳۷۹	۱۱	۰/۰۰۱
		۳۴ΔE	۱۲	۰/۸۲۰۷	۰/۵۷۸۹۸	۴/۹۱۰	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۲ΔE	۱۲	۰/۸۹۵۴	۰/۵۴۱۹۰	۵/۷۲۴	۱۱	۰/۰۰۱
لیتیوم دی سیلیکات	دهانشویه ۰/۱۲ درصد	۱۳ΔE	۱۲	۱/۱۴۶۵	۰/۶۰۷۸۴	۶/۵۳۴	۱۱	۰/۰۰۱
		۲۳ΔE	۱۲	۰/۸۰۴۴	۰/۳۸۳۹۷	۷/۲۵۷	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۴ΔE	۱۲	۰/۸۲۷۲	۰/۶۵۵۱۸	۴/۳۷۴	۱۱	۰/۰۰۱
		۲۴ΔE	۱۲	۰/۵۹۱۶	۰/۳۳۶۵۵	۶/۰۸۹	۱۱	۰/۰۰۱
		۳۴ΔE	۱۲	۰/۷۴۵۱	۰/۴۰۹۳۲	۶/۳۰۵	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۲ΔE	۱۲	۰/۷۹۲۴	۰/۵۸۰۹۴	۴/۷۲۵	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۳ΔE	۱۲	۰/۷۵۳۲	۰/۳۸۴۸۸	۶/۷۷۹	۱۱	۰/۰۰۱
	دهانشویه ۰/۲ درصد	۲۳ΔE	۱۲	۰/۸۷۲۲	۰/۳۶۸۷۰	۸/۱۹۵	۱۱	۰/۰۰۱
		۱۴ΔE	۱۲	۰/۶۶۳۲	۰/۱۸۲۰۹	۱۲/۶۱۶	۱۱	۰/۰۰۱
		۲۴ΔE	۱۲	۰/۷۰۹۰	۴۲۰۲۰	۵/۸۴۵	۱۱	۰/۰۰۱
		۳۴ΔE	۱۲	۰/۵۵۶۷	۰/۲۴۸۳۸	۷/۷۶۴	۱۱	۰/۰۰۱

ریشه روی) انجام شد. از میان چهار آزمون چندمتغیره، آزمون لانداوی و یلکز از بقیه رایج‌تر و پرکاربردتر بوده است اما آزمون اثر پیلای با این پیش شرط که ماتریس‌های کواریانس همگن باشند از بقیه بسیار قدرتمندتر است (جدول ۳).

باتوجه به جدول ۳، ملاحظه می‌شود که تنها در گروه لیتیوم دی‌سیلیکات و در زیرگروه دهانشویه ۰/۲ درصد، تفاوت معنی‌داری میان تغییر رنگ‌ها به وجود آمده است. مقایسه دو به دوی تغییر رنگ‌ها در جدول ۴ با استفاده از آزمون تعقیبی Bonferoni ارائه شده است:

جدول ۳. مقایسه‌ی میانگین زمانی تغییر رنگ در شرایط مختلف با آزمون لامبدای ویلکز

گروه	زیر گروه	ارزش	F	درجه آزادی (اثر)	درجه آزادی خطا	P
کامپوزیت غیرمستقیم	آب مقطر	۰/۴۲۷	b1/۸۷۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۲۱۷
	دهانشویه ۰/۱۲ درصد	۰/۴۰۸	b2/۰۲۹	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۱۹۱
	دهانشویه ۰/۲ درصد	۰/۳۲۶	b2/۸۹۸	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۹۹
لیتیوم دی سیلیکات	آب مقطر	۰/۵۰۵	b1/۳۷۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۳۳۸
	دهانشویه ۰/۱۲ درصد	۰/۳۱۵	b3/۰۴۸	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۸۹
	دهانشویه ۰/۲ درصد	۰/۱۸۳	b6/۲۶۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۱۶

جدول ۴. مقایسه‌ی دو به دوی میانگین زمانی تغییر رنگ در گروه لیتیوم

دی‌سیلیکات و دهانشویه ۰/۲ درصد

گروه	گروه مورد	تفاوت	خطای معیار	P
۳۴ΔE	۱۲ΔE	-۰/۲۳۶	۰/۱۶۰	۰/۰۰۱
	۱۳ΔE	-۰/۱۹۷	۰/۱۰۶	۰/۰۰۱
	۲۳ΔE	-۰/۳۱۶	۰/۰۸۱	۰/۰۳۷
	۱۴ΔE	-۰/۱۰۶	۰/۰۸۷	۰/۰۰۱
	۲۴ΔE	-۰/۱۵۲	۰/۱۴۴	۰/۰۰۱

نتایج نشان می‌دهد که میزان تغییر رنگ بین زمان ۳۰ دقیقه و ۶ ساعت، بیشترین تغییر رنگ را داشته که به طور معنی‌داری بیشتر از میزان تغییر رنگ در زمان ۶ ساعت و ۱۲ ساعته است.

در ادامه به بررسی تغییرات فاکتورهای رنگی a, b, L پرداخته شده است. در این مرحله جهت بررسی تغییرات فاکتورهای رنگی در زمان‌های مختلف از آزمون اندازه‌های مکرر و آزمون تعقیبی Bonferoni استفاده شده است.

نتایج نشان می‌دهد در هر ۴ آماره آزمون مورد بررسی، زمان در تغییر میانگین تمامی فاکتورهای رنگی مؤثر بوده است و می‌توان نتیجه گرفت که در گذر زمان در شرایط مختلف (گروه) زیرگروه‌ها، میانگین‌ها برابر نبوده است، برای نتیجه‌گیری بهتر و مقایسه دو به دوی میانگین‌ها در هریک از گروه‌ها از آزمون تعقیبی Bonferoni استفاده شد که نتایج آن نشان داد که: در گروه کامپوزیت غیرمستقیم و زیر گروه دهانشویه ۰/۱۲ درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر a، رنگ به طور معنی‌داری از رنگ اولیه تا نیم ساعت بعد و همچنین از رنگ اولیه تا ۶ ساعت بعدی سبتر شده است، ولی تفاوت معنی‌داری بین رنگ اولیه و رنگ ۱۲ ساعته وجود ندارد.

در گروه کامپوزیت غیرمستقیم و زیر گروه دهانشویه ۰/۱۲ درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر b، از رنگ اولیه تا ۱۲ ساعت تغییر معنی‌داری وجود ندارد. در گروه کامپوزیت غیرمستقیم و زیر گروه دهانشویه ۰/۱۲ درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر L، میزان روشنایی رنگ از رنگ اولیه تا ۱۲ ساعته تغییر معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. در

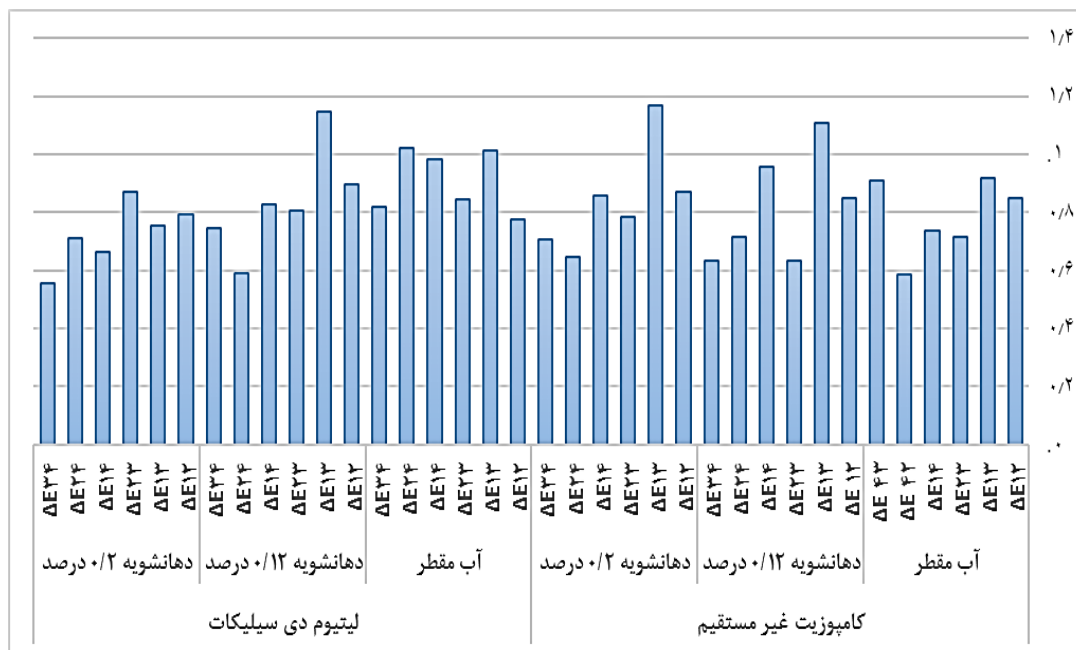
گروه کامپوزیت غیرمستقیم و زیر گروه دهانشویه ۰/۲ درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر a، رنگ بطور معنی‌داری از رنگ اولیه تا نیم ساعت بعد و همچنین از رنگ اولیه تا ۶ ساعت بعدی سبتر شده است. رنگ اولیه تفاوت معنی‌داری با رنگ ۱۲ ساعته دارد. لکن رنگ نیم ساعته با رنگ ۱۲ ساعته تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد و نهایتاً تفاوت از نیم ساعت تا ۱۲ ساعت معنی‌دار نبوده است.

در گروه کامپوزیت غیرمستقیم و زیر گروه دهانشویه ۰/۲ درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر b، رنگ بطور معنی‌داری از رنگ اولیه تا نیم ساعت بعد آبی‌تر شده است، پس از آن تا ۶ ساعت و ۱۲ ساعت بعد در همان محدوده ثابت می‌ماند. در گروه کامپوزیت غیرمستقیم و زیر گروه دهانشویه دو دهم درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر L، میزان روشنایی رنگ از رنگ اولیه تا ۱۲ ساعت تغییر معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. در گروه لیتیوم دی‌سیلیکات و زیر گروه دهانشویه ۰/۱۲ درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر a، بطور معنی‌داری از رنگ اولیه تا نیم ساعت بعد رنگ سبتر شده است، ولی تفاوت معنی‌داری بین رنگ اولیه و رنگ ۶ ساعت و همچنین ۱۲ ساعت وجود ندارد.

در گروه لیتیوم دی‌سیلیکات و زیر گروه دهانشویه ۰/۱۲ درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر b، از رنگ اولیه تا ۱۲ ساعت تغییر معنی‌داری وجود ندارد.

در گروه لیتیوم دی‌سیلیکات و زیرگروه دهانشویه ۰/۱۲ درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر L، میزان روشنایی رنگ از رنگ اولیه تا نیم ساعت بعد بطور معنی‌داری کاهش یافته است. اما تفاوت معنی‌داری در روشنایی رنگ اولیه و ۶ ساعته و همچنین ۱۲ ساعته به دست نیامد. در گروه لیتیوم دی‌سیلیکات و زیرگروه دهانشویه ۰/۲ درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر a، از رنگ اولیه تا ۱۲ ساعت تغییر معنی‌داری وجود ندارد.

در گروه لیتیوم دی‌سیلیکات و زیرگروه دهانشویه ۰/۲ درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر b، از رنگ اولیه تا ۱۲ ساعت تغییر معنی‌داری وجود ندارد. در گروه لیتیوم دی‌سیلیکات و زیر گروه دهانشویه ۰/۲ درصد، با توجه به نتایج آزمون پارامتر L، میزان



شکل ۱. میانگین تغییر رنگ در گروه‌ها و در بازه زمانی مختلف

بود و از لحاظ بالینی قابل تشخیص نبود (میزان ΔE در بیشترین حالت ۰/۹۷ بود). در مطالعه‌ی Haralur و همکاران، در تمامی گروه‌ها دهانشویه کلرهگزیدین کمترین میزان تغییر رنگ را ایجاد کرده بود. همچنین میانگین تغییر رنگ در نمونه‌های لیتیوم دی‌سیلیکات که در معرض دهانشویه کلرهگزیدین قرار گرفتند برابر با ۱/۵۸۸ بود و در مجموع لیتیوم دی‌سیلیکات نسبت به سرامیک‌های زیرکونیا ثبات رنگ بهتری را از خود نشان داد که با نتایج این مطالعه همسو بود (۳۰).

در مطالعه‌ی Alencar-Silva و همکاران، در تمام نمونه‌ها دهانشویه منجر به تغییر رنگی شد که از نظر کلینیکی محسوس نبود (۳۱).

Palla و همکاران، در مطالعه‌ای به بررسی ثبات رنگ لیتیوم دی‌سیلیکات پس از غوطه‌ورسازی در نوشیدنی‌های رایج و پیری پرداختند. نمونه‌ها در چهار گروه مختلف شامل ips ips emax cad max press, Ips emax ceram گلایز نشده و گلایز شده تهیه شدند. نمونه‌ها به مدت ۵۴ ساعت در معرض ترموسایکلینگ، قهوه، چای و شراب قرمز قرار گرفتند. نتایج نشان داد که در تمام نمونه‌ها به جز نمونه‌های گلایز نشده که در داخل چای قرار گرفتند تغییر رنگ از نظر کلینیکی قابل قبول بود (۳۲).

در مطالعه‌ی Haralur و همکاران، در بین سرامیک‌ها، لیتیوم دی‌سیلیکات‌ها ثبات رنگ بالایی داشت، در حالی که زیرکونیا مونولیتیک تغییر رنگ بیشتری نشان دادند. رنگ زیرکونیا مونولیتیک و دولایه‌ای به طور چشمگیری تحت تأثیر قهوه تغییر یافت. سرامیک‌های لیتیوم دی‌سیلیکات بیشتر تحت تأثیر چای سبز قرار گرفتند (۳۰).

روشنایی رنگ از رنگ اولیه تا ۱۲ ساعت تغییر معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. شکل ۱، میزان تغییرات فاکتورهای رنگی را نشان می‌دهد. در مقایسه‌ی میزان تغییر رنگ بین زیرگروه‌های رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم و میزان تغییر رنگ بین زیرگروه‌های روکش‌های تمام سرامیکی با پایه‌ی لیتیوم دی‌سیلیکات در دهانشویه‌ی کلرهگزیدین ۰/۲ درصد و ۰/۱۲ درصد، هیچ اختلاف معنی‌داری بین تغییرات رنگ در غلظت‌های ۰/۲، ۰/۱۲ درصد و زیرگروه کنترل (آب مقطر) دیده نشد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که بین میزان تغییر رنگ در رستوریشن‌های کامپوزیت غیرمستقیم و در روکش‌های تمام سرامیکی با پایه‌ی لیتیوم دی‌سیلیکات در دهانشویه کلرهگزیدین ۰/۲ و ۰/۱۲ درصد تفاوت وجود ندارد.

در مقایسه‌ی تغییر رنگ بین رستوریشن‌های کامپوزیتی غیرمستقیم و روکش‌های تمام سرامیک با پایه‌ی لیتیوم دی‌سیلیکات، از آزمون تی دو نمونه مستقل استفاده شد که در غلظت ۰/۱۲ درصد تفاوت معنی‌داری بین تغییر رنگ در بین دو گروه دیده نشد. در غلظت ۰/۲ درصد هم در تمامی بازه‌های زمانی به جز ΔE_{13} که نشان‌دهنده‌ی تغییر رنگ بین زمان اولیه و ۶ ساعت بعد از آن است تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. بر اساس این نتایج بطور کلی می‌توان گفت که بین دو گروه تفاوتی وجود ندارد.

بحث

بر اساس یافته‌های مطالعه‌ی حاضر میزان تغییرات رنگ نمونه‌های لیتیوم دی‌سیلیکات در تمامی گروه‌ها و در تمام بازه‌های زمانی کمتر از ۳/۳

از یافته‌های دیگر تحقیق نیز می‌توان به این اشاره کرد که میزان تغییر رنگ در نمونه‌های کامپوزیتی کمتر از میزانی بود که از نظر کلینیکی قابل درک باشد (میزان ΔE در بیشترین حالت ۱/۰۷ بود).

Lee و همکاران که به مقایسه‌ی تغییر رنگ و فاکتورهای رنگی پس از ترموسایکلینگ پرداختند، میزان تغییر رنگ در کامپوزیت‌های غیرمستقیم بین ۰/۳ تا ۱/۵ و در کامپوزیت مستقیم بین ۰/۳ تا ۱/۲ بود. که هر دو از نظر کلینیکی غیرقابل درک بود که با نتایج مطالعه‌ی حاضر همسو بود (۳۳).

در مطالعه‌ی Nikzad و همکاران، میزان تغییر رنگ در تمام نمونه‌های کامپوزیت غیر مستقیم به میزان چشمگیری بالا بود به نحوی که میزان تغییر رنگ برند جی سی در قهوه برابر با ۱۶/۰۱ بود. تفاوت در تغییر رنگ در این تحقیق با تحقیق حاضر را می‌توان به زمان بسیار بیشتر (دو هفته) و نوع محلول‌های مورد استفاده نسبت داد (۳۴).

Singh و همکاران به بررسی تأثیر چای و زردچوبه بر ثبات رنگ کامپوزیت‌های میکروهیبرید و نانوکامپوزیت‌ها پرداختند. بر اساس نتایج، در کوتاه‌مدت (۷ روز) میکروهیبریدها نسبت به نانوکامپوزیت‌ها ثبات رنگ بالاتری را نشان دادند که با نتایج مطالعه‌ی حاضر همسو بود، ولی در بلندمدت (۲۱ روز) تغییر رنگ در میکروهیبریدها بیشتر بود (۳۵). علت این امر این است که در درازمدت به علت سطح زبری که در اثر جدا شدن ذرات فیلر از سطح ایجاد می‌شود منجر به افزایش رنگ‌پذیری می‌شود. بر اساس همین مطالعه، فاز رزینی کامپوزیت با رنگ‌پذیری آن رابطه دارد. به نحوی که مونومرهای با پایه UDMA با کمترین میزان رنگ‌پذیری رابطه داشتند. از طرفی مونومرهای با پایه TEGDMA با بیشترین میزان تغییر رنگ رابطه داشتند. علت این امر به این مربوط است که UDMA هیدروفوب محسوب می‌شود و بنابراین میزان جذب سطحی آب کم است که در نتیجه منجر به رنگ‌پذیری پایین‌تر می‌شود. حجم فیلر کامپوزیت‌های مورد استفاده در این تحقیق برابر با ۷۰ درصد بود که با توجه به مطالعات انجام شده، رابطه‌ای با رنگ‌پذیری کامپوزیت‌ها نداشت (۳۶).

از یافته‌های دیگر این مطالعه می‌توان به این اشاره کرد که تفاوت معنی‌داری بین تغییر رنگ ایجاد شده توسط غلظت‌های مختلف دهانشویه مشاهده نشد. بر اساس اطلاعات فروشنده ساختار دهانشویه کلر هگزیدین مورد استفاده در این مطالعه از موارد زیر تشکیل شده است: گلیسرین، پروپیلن گلیکول، کلر هگزیدین گلوکونات، پلی اتیلن گلیکول ۴۰ هیدروژنه، متیلن پارابن و پروپیل پارابن. دهانشویه مورد استفاده عاری از الکل بود.

در مطالعه‌ی Furtado و Amorim، نمونه‌ها به مدت ۱۵ روز در سه گروه دهانشویه قرار گرفتند. میزان تغییر رنگ در نمونه‌ها در دهانشویه‌ای که بیشترین میزان الکل را داشت بیشترین بود (۳۶). علت این امر به این

نسبت داده می‌شود که الکل که یک مولکول دوقطبی است منجر به تجزیه محتویات هیدروفوبیک و هیدروفیلیک رزین‌ها می‌شود.

در مطالعه‌ی Salman و Kamel نتایج در هر ۲۴ ساعت مورد بررسی قرار گرفت و کل زمان مطالعه ۱۰ روز بود. در این مطالعه از ارزیابی بصری و تست نور طبیعی استفاده شد. بیشترین میزان تغییر رنگ با غلظت‌های بالاتر دهانشویه و پایین‌ترین شدت دستگاه لایت کیور ارتباط داشتند (۳۷) که با نتایج مطالعه‌ی حاضر همسو نبود. علت تفاوت میزان تغییر رنگ‌ها در این مطالعه با مطالعه‌ی حاضر را می‌توان به مدت زمان مطالعه نسبت داد که در کل ۱۰ روز بود. از طرفی در این مطالعه در چند روز اول هیچ تغییر رنگی در اکثر نمونه‌ها رخ نداده بود. به نحوی که در بالاترین غلظت و پایین‌ترین شدت دستگاه لایت کیور هم در پایان روز اول هیچ تغییر رنگی مشاهده نشد. تشابه این با مطالعه‌ی حاضر این بود که در زمان ۲۴ ساعته هیچ تغییر رنگی در نمونه‌ها مشاهده نشد.

نتایج مطالعه‌ی مقاره علبد و همکاران نشان داد که در هر دو غلظت تغییر رنگ وجود دارد ولی تفاوت معنی‌داری بین دو غلظت ۰/۲ و ۰/۱۲ درصد از نظر تغییر رنگ وجود ندارد که با نتایج مطالعه‌ی حاضر هم سو بود (۳۸).

در مطالعه‌ی Cengiz و همکاران، از چهار نوع دهانشویه استفاده شد. نمونه‌ها دوبار در روز به مدت ۲ دقیقه در دهانشویه غرق شدند. تمام تغییر رنگ‌ها در بازه قابل قبول بودند یعنی کمتر از ۳/۳ که با نتایج مطالعه‌ی حاضر همسو می‌باشد. رنگ نمونه‌ها در سه مقطع (ابتدا یک ساعت پس از آماده‌سازی نمونه‌ها، سپس ۷ روز و نهایتاً ۱۴ روز پس از غرق شدن داخل دهانشویه) اندازه‌گیری شدند (۳۹). تشابه این مطالعه با مطالعه‌ی حاضر این بود که در جهت فراهم کردن پروتکلی که ارتباط کلینیکی بیشتری داشته باشد. زمان مطالعه محدود شده است. در حالی که در اکثر مطالعه نمونه‌ها به مدت زمان زیادی بدون توقف داخل محلول قرار گرفتند. بیشترین میزان تغییر رنگ در دهانشویه حاوی زینک مشاهده شد. این نتیجه به محتوای زینک کلراید دهانشویه نسبت داده می‌شود. در مورد فاکتور زمان، نشان داده شد که برای تمامی نمونه‌ها با افزایش زمان تفاوت معنی‌داری در تغییر رنگ نمونه‌ها مشاهده شد که با نتایج این مطالعه همسو نبود.

توصیه می‌شود در مطالعات آتی به تأثیر دهانشویه‌های مختلف بر ثبات رنگ سرامیک‌ها و کامپوزیت‌ها در شرایط بالینی پرداخته شود. در این مطالعه از بزاقت مصنوعی جهت شبیه‌سازی محیط دهان استفاده شد. ولی با این وجود عوامل مختلفی می‌توانند در ثبات رنگ رستوریشن‌های دندان‌دانی دخیل باشند از جمله مصرف غذا و نوشیدنی‌های مختلف.

نتیجه‌گیری

با توجه به محدودیت‌های این مطالعه، می‌توان نتیجه گرفت که میزان تغییر رنگ ایجاد شده در نمونه‌های کامپوزیت غیرمستقیم و روکش‌های لیتیوم دی‌سیلیکات از نظر کلینیکی قابل قبول بودند. همچنین تفاوت معنی‌داری در هر دو گروه بین غلظت‌های مختلف دهانشویه و همچنین بین زیرگروه‌های دهانشویه و زیرگروه کنترل مشاهده نشد، البته تفاوت معنی‌داری در تغییر رنگ بین دو گروه نمونه‌ها در غلظت ۰/۲ و در بازه زمانی بین رنگ اولیه و رنگ ۶ ساعته مشاهده شد که این میزان نامحسوس بود. همچنین نتایج نشان داد که افزایش زمان منجر به تغییر رنگ معنی‌داری در نمونه‌ها که از نظر کلینیکی قابل درک باشد نشد. توصیه

می‌شود در مطالعات آتی به تأثیر دهانشویه‌های مختلف بر ثبات رنگ سرامیک‌ها و کامپوزیت‌ها در شرایط بالینی پرداخته شود. در این مطالعه از براق مصنوعی جهت شبیه‌سازی محیط دهان استفاده شد. ولی با این وجود عوامل مختلفی از جمله مصرف غذا و نوشیدنی‌های مختلف می‌توانند در ثبات رنگ رستوریشن‌های دندانی دخیل باشند.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه‌ی مقطع دکترای عمومی رشته‌ی دندانپزشکی با کد ۱۹۴ می‌باشد که در دانشگاه علوم پزشکی اردبیل به تصویب رسیده و با حمایت مالی دانشگاه مذکور به انجام رسیده است. بدین‌وسیله از زحمات این دانشگاه تقدیر و تشکر می‌شود.

References

1. Portalier L. Composite smile designs: the key to dental artistry. *Curr Opin Cosmet Dent* 1997; 4: 81-5.
2. Morley J. The role of cosmetic dentistry in restoring a youthful appearance. *J Am Dent Assoc* 1999; 130(8): 1166-72.
3. Heintze SD, Cavalleri A, Zellweger G, Buchler A, Zappini G. Fracture frequency of all-ceramic crowns during dynamic loading in a chewing simulator using different loading and luting protocols. *Dent Mater* 2008; 24(10): 1352-61.
4. Dickerson WG, Hastings JH. Indirect composite restorations. *Curr Opin Cosmet Dent* 1995: 51-6.
5. Griggs JA. Recent advances in materials for all-ceramic restorations. *Dent Clin North Am* 2007; 51(3): 713-27.
6. Willard A, Gabriel Chu TM. The science and application of IPS e.Max dental ceramic. *Kaohsiung J Med* 2018; 34(4): 238-242.
7. Warden H, Gupta SH, Vallee J, Shulza A. Advances in all cermaic restorations. *Dimens Dent Hyg* 2012; 10(5): 60-63.
8. Limly BT, Chakravarthy D, Padmaraj SN, Vijayaraja S, Jayadevan A, Dimple N. Indirect Resin Composite Restorations—A Narrative Review. *J Dent Res* 2019; 5: 41.
9. Abdul Azeem R, Malli Sureshbabu N. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. *J Conserv Dent* 2018; 21(1): 2-9.
10. Khaledi AA, Safari A, Adibi A, Adibi S. The effect of chlorhexidine mouth rinse on the colour stability of porcelain with three different surface treatments: An in vitro study. *J Dent Biomater* 2014; 1(1): 3-8.
11. Mutlu-Sagesen L, Ergun G, Özkan Y, Semiz M. Color stability of a dental composite after immersion in various media. *Dent Mater J* 2005; 24(3): 382-90.
12. Ertan A, Şahin E. Colour stability of low fusing porcelains: an in vitro study. *J Oral Rehabil* 2005; 32(5): 358-61.
13. Spyropoulou PE, Kamposiora P, Eliades G, Papavasiliou G, Razzoog ME, Bayne SC. Cyclic loading effect on color stability of unshaded versus shaded zirconia. *J Esthet Restor Dent* 2016; 28(2): 77-84.
14. Guignone BC, Silva LK, Soares RV, Akaki E, Goiato MC, Pithon MM, et al. Color stability of ceramic brackets immersed in potentially staining solutions. *Dental Press J Orthod* 2015; 20(4): 32-8.
15. Artopoulou II, Powers JM, Chambers MS. In vitro staining effects of stannous fluoride and sodium fluoride on ceramic material. *J Prosthet Dent* 2010; 103(3): 163-9.
16. Zajkani E. Effects of 0.2% Chlorhexidine and Re-polishing on the Color Stability of Nanofilled Composite Resins. *J Dent Mater Tech* 2019; 8(2): 73-8.
17. Najafi MH, Taheri M, Mokhtari MR, Forouzanfar A, Farazi F, Mirzaee M, et al. Comparative study of 0.2% and 0.12% digluconate chlorhexidine mouth rinses on the level of dental staining and gingival indices. *J Dent Res* 2012; 9(3): 305-8.
18. Derafshi R, Khorshidi H, Kalantari M, Ghaffarlou I. Effect of mouthrinses on color stability of monolithic zirconia and feldspathic ceramic: an in vitro study. *BMC Oral Health* 2017; 17(1): 129.
19. Amornchat C, Kraivaphan P, Dhanabhummi C, Tandhachoon K. Effect of Cha-em Thai mouthwash on salivary levels of mutans streptococci and total IgA. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2006; 37(3): 528-31.
20. Sheen S, Owens J, Addy M. The effect of toothpaste on the propensity of chlorhexidine and cetyl pyridinium chloride to produce staining in vitro: a possible predictor of inactivation. *J Clin Periodontol* 2001; 28(1): 46-51.
21. James P, Worthington HV, Parnell C, Harding M, Lamont T, Cheung A, et al. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 3(3): CD008676.
22. Coelho C, Estima AS, Palmeirao Carrilho TM, Botelho R, Rabaça MF, Paula P, et al. Chlorhexidine

- mouthwash as an anticaries agent: A systematic review. *Quintessence Int* 2017; 48(7): 585-91.
23. Kurtulmus-Yilmaz S, Ulusoy M. Comparison of the translucency of shaded zirconia all-ceramic systems. *J Adv Prosthodont* 2014; 6(5): 415-22.
 24. Dos Santos DM, da Silva EVF, Watanabe D, Bitencourt SB, Guiotti AM, Goiato MC. Effect of different acidic solutions on the optical behavior of lithium disilicate ceramics. *J Prosthet Dent* 2017; 118(3): 430-6.
 25. Roja RS, Sriman N, Prabhakar V, Minu K, Subha A, Ambalavanan P. Comparative evaluation of color stability of three composite resins in mouthrinse: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2019; 22 (2): 175-80.
 26. Ebrahimnezhad S. Comparison of the effect of chlorhexidine and listerine on the stability of the monolithic glazed zirconium dye and the IPS-e.max glazed ceramics (in vitro) [in Persian]. *J Res Dent Sci* 2019; 16(4): 260-7.
 27. Sharafuddin F, Rahnama L. The effect of two types of mouthwash on the surfacehardness of direct and indirect composites [in Persian]. *J Dent Shiraz Univ Med Sci* 2006; 4(17): 13-22.
 28. Omrani LR, Hasani Tabatabaei M, Faridi S, Ahmad E. The effect of fluoride containing materials (mouthrinse and toothpaste) on color stability of resin composites [in Persian]. *Int J Dent Med* 2017; 30(3): 130-5.
 29. Alenazi H, Alshelwa E, Alhameh N, Alruwill Sh, Albounni R, Alsaffan A. Effect of chlorhexidine mouthwash on color stability of ceramic materials (e-max-zirconia). *Int J Dev Res* 2017; 7(6): 98-100.
 30. Haralur SB, Alqahtani NRS, Mujayri FA. Effect of hydrothermal aging and beverages on color stability of lithium disilicate and zirconia based ceramics. *Medicina (Kaunas)* 2019; 55 (11): 749.
 31. Alencar-Silva FJ, Barreto JO, Negreiros WA, Silva PG, Pinto-Fiamengui LM, Regis RR. Effect of beverage solutions and toothbrushing on the surface roughness, microhardness, and color stainability of a vitreous CAD-CAM lithium disilicate ceramic. *J Prosthet Dent* 2019; 121(4): 711.e1-711.e6.
 32. 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.
 33. Lee Y, Yu B, Lim H, Lim JL. Difference in the color stability of direct and indirect resin composites. *J Appl Oral Sci* 2011; 19(2): 154-60.
 34. Nikzad S, Azari A, Poursina M. Effects of beverage colorants and accelerated aging on the color stability of indirect resin composites. *J Dent Sci* 2012; 7(3): 231-7.
 35. Singh SV, Nikhil V, Chowdhry S, Chandra A. An in-vitro evaluation of tea and turmeric solution on the color stability of nanocomposite and microhybrid composites. *Dent J Adv Stud* 2013; 1(1): 4-8.
 36. Furtado M, Amorim A. Changes caused by the use of chlorhexidine mouthwash in composite bulk-fill (in vitro). *Ann Med* 2019; 51(Suppl 1): 143.
 37. Salman F, Kamel J. Effect of different chlorhexidine mouth-rinses concentrations and different light cure intensities on composite filling discoloration (in vitro study). *Acta Scientific Medical Sciences* 2021: 134-45.
 38. Moghare Abed A, Yaghini J, Fahah A. Comparison of the side effects of two common Iranian made chlorhexidine mouthwashes [in Persian]. *J Isfahan Dent Sch* 2011; 6(5): 458-63.
 39. Cengiz S, Yüzbaşıoğlu E, Cengiz MI, Velioğlu N, Sevimli G. Color stability and surface roughness of a laboratory-processed composite resin as a function of mouthrinse. *J Esthet Restor Dent* 2015; 27(5): 314-21.

The Effect of Different Concentrations of Chlorhexidine Mouthwash on Discoloration of All-Ceramic Crowns with Lithium Disilicate Base and Indirect Composite Restorations

Tahereh Imani Foladi¹, Ali Fahim²

Original Article

Abstract

Background: Chlorhexidine mouthwash is very effective in the prevention and treatment of periodontal diseases and caries and is widely used. However, it causes discoloration of restorations, and these changes in them can disrupt the aesthetics of restorations; therefore, this study was conducted with the aim of investigating the effect of different concentrations of chlorhexidine mouthwash on discoloration of all-ceramic crowns with lithium disilicate base and indirect composite restorations.

Methods: In this in vitro study, 36 indirect composite samples and 36 lithium disilicate ceramic discs were prepared in two groups A and B. After preparation, samples from groups A and B were randomly divided into three subgroups of 12: Subgroup 1 - Control group (distilled water), 2 - In the presence of 2/10ths of a percent chlorhexidine mouthwash, 3 - In the presence of 1/12ths of a percent chlorhexidine mouthwash; The color of the samples was measured and compared in 3 stages. Initially, the samples were placed in artificial saliva for 24 hours. Then, they were dried with blotting paper, placed against a white background, and their color was initially measured using the CIELab system and a spectrophotometer and measuring the 3 parameters L, a, b; in the second stage, the samples were placed in solutions and their color was measured in three time intervals of 30 minutes, 6 hours, and 12 hours.

Findings: All ΔE values were in a range that is not clinically understandable, that is, less than 3.3. There was no significant difference in the color change caused by the two concentrations in either group. There was also no significant difference in the color change between the two groups overall. Comparison of the color change of the samples at different time intervals showed that increasing the time did not lead to a significant color change in the samples that was clinically understandable.

Conclusion: The results of the study showed that chlorhexidine mouthwash at different concentrations did not lead to a color change in the samples that was clinically understandable.

Keywords: Composite, Lithium disilicate, Ceramic veneer, Chlorhexidine mouthwash

Citation: Imani Foladi T, Fahim A. The Effect of Different Concentrations of Chlorhexidine Mouthwash on Discoloration of All-Ceramic Crowns with Lithium Disilicate Base and Indirect Composite Restorations. J Isfahan Med Sch 2026; 44(868): 1144- 53.

1- Assistant Professor, Department of Dental Prosthodontics, School of Dentistry, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

2- General Dentist, School of Dentistry, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

Corresponding Author: Tahereh Imani Foladi, Assistant Professor, Department of Dental Prosthodontics, School of Dentistry, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran; Email: t.imanifouladi@arums.ac.ir