تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۲۷، شماره ۱، بهار ۱۳۹۴، ۲۷-۲۰

مقایسه تغییر رنگ کامپوزیت سایلوران و کامپوزیت‌هایی با پایه متاکریلات تحت درمان سفید کردن

دکتر صدیقه السادات هاشمی کمانگر[۱]- دکتر کیانا کیاکجوری[۲]- دکتر منصوره میرزایی[۳]- دکتر محمدجواد خرازی فرد[۴]

۱- استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی پردیس بین الملل دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲- دندانپزشک

۳- دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۴- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: *مواد سفید کننده بر رنگ ترمیمهای کامپوزیتی اثرات متفاوت دارند. هدف از این مطالعه اثر درمان با دو نوع بلیچینگ ایرانی بر تغییرات رنگ کامپوزیت با پایهٔ سایلوران در مقایسه با دو نوع کامپوزیت با پایه متاکریلات می‌باشد.*

روش بررسی: *در این مطالعه آزمایشگاهی، تعداد ۱۸ عدد نمونه دیسکی شکل (۲×۱۰ میلی‌متر) از هر کدام از انواع کامپوزیت‌های Z250 Z350 و P90(shade =A3) ساخته شد و به صورت تصادفی به سه گروه تقسیم شدند. (n=۶)و تحت درمان با عوامل سفید کننده کاربامید پراکسید ۱۶٪ و کاربامایدپراکساید ۳۵٪ (کیمیا، شیمی دنت، ایران) قرار گرفتند و یک گروه هم به عنوان کنترل در آب مقطر نگهداری شد. پارامترهای رنگی نمونه‌ها طبق معیارهای CIE-L*a*b* و توسط اسپکتروفتومتر در قبل و بعد از سفید کردن اندازه‌گیری شدند. متغیرها با استفاده از آزمون آنالیز واریانس دوسویه (Repeated measure ANOVA) و آزمون مقایسه‌های متعدد HSD Tukey- تجزیه و تحلیل شدند.*

یافته‌ها: *در کامپوزیت Z250 ، میانگین± انحراف معیار تغییرات کلی پارامترهای رنگی (ΔE) در محیطهای کنترل، کاربامایدپراکساید ۱۶٪ و کاربامایدپراکساید ۳۵٪ به ترتیب برابر ۱/۴۳±۳/۴۸، ۱/۷±۴/۵۵، ۱/۹±۴/۱۷ برآورد گردید. این مقادیر در کامپوزیت Z350 به ترتیب برابر ۲/۴۱±۴/۳۳، ۲/۲۳±۴/۹۴، ۱/۶۵±۴/۲۵ و در کامپوزیت P90 معادل ۲/۴۷±۴/۹۷، ۱/۶۷±۵/۲۸، ۲/۲۶±۳/۴۱ به دست آمد.*

نتیجه‌گیری: *در مجموع، تغییر رنگ کامپوزیت‌های با بیس میکروهیبرید، نانوفیلر و با پایهٔ سایلوران به دنبال بلیچینگ با عوامل مختلف سفید کننده از لحاظ بالینی در محدوده قابل رویت قرار داشت.*

کلید واژه‌ها: *سفید کردن ، کامپوزیت با بیس سایلوران ، رنگ ، کامپوزیت با بیس متاکریلات*

وصول مقاله: ۱۳۹۳/۵/۲۰ اصلاح نهایی: ۱۳۹۳/۸/۸ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۸/۲۹

نویسنده مسئول: دکتر صدیقه‌السادات هاشمی‌کمانگر، گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی پردیس بین الملل دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

e.mail:*hashemi_s@sina.tums.ac.ir*

مقدمه

به دلیل غیر تهاجمی بودن بلیچینگ، بیماران تقاضای زیادی برای این درمان دارند. امروزه سیستم‌های بلیچینگ متنوعی در بازار اعم از سیستم‌های استفاده در منزل، مطب و Over the counter وجود دارد، که در اکثریت آنها یا از هیدروژن پراکساید یا کاربامایدپراکساید استفاده می‌شود. در روش بلیچ در مطب معمولاً هیدروژن پراکساید با غلظت حداقل ۳۰٪ و در روش منزل کاربامایدپراکساید با غلظت حداقل ۱۰٪ به کار می‌رود. (۱-۲)، از هنگام معرفی درمانهای بلیچینگ توسط Haywood و Heymann در ۱۹۸۹ استفاده از عوامل بلیچینگ برای سفید کردن دندانهای رنگ گرفته بسیار متداول شده است. این عوامل برای زمانهای متوالی و مخصوصاً در درمانهای خانگی با ساختار دندان تماس پیدا کرده ولی هیچ امکانی وجود ندارد که ترمیمهای موجود دندانی را از اکسپوز به این عوامل نگهداری کرد. (۳)، مطالعات متعددی اثر بلیچینگ را بر میکروهاردنس، خشونت سطحی و ثبات رنگ کامپوزیت‌های با بیس متاکریلات مورد سنجش قرار داده‌اند. (۴- ۷)، سؤالی که مطرح است اینکه آیا روشن شدن ترمیم با مواد بلیچینگ می‌تواند تطابق رنگ قابل قبولی مشابه دندانهای بلیچ شده اطراف، بدون نیاز به تعویض ترمیم فراهم کند؟ مطالعات، نتایج ضد و نقیضی را گزارش کرده‌اند، Silva و

Archive of SID

www.SID.ir

همکاران (۸) اثرات کاربرد چهار رژیم درمانی مختلف بلیچینگ در میزان تغییرات رنگ و ریزسختی کامپوزیت‌های نانوفیلد دندانی را بررسی کردند. بر اساس نتایج تحقیق، مقادیر تغییرات کلی رنگ (ΔE) و ریزسختی VHN، تفاوتهای معنی‌داری در گروههای مختلف نداشته است. در این مطالعه مشخص گردید کامپوزیت‌های نانو تغییرات معنی‌داری از نظر رنگ و ریزسختی بعد از درمان سفیدکردن تجربه نکرده بودند.

بنابراین، بعد از درمان بلیچینگ هیچ نیازی به جایگزینی ترمیمها نمی‌باشد. Pruthi و همکاران، (۹) در یک تحقیق آزمایشگاهی اثرات فرآیند بلیچینگ با عامل پراکسید کارامید ۱۵٪ بر تغییرات رنگ ترمیمهای کامپوزیتی مختلف را ارزیابی کردند. در تمامی گروهها عمل بلیچینگ در تغییرات رنگی مؤثر بوده است.

اخیراً کامپوزیت با بیس رزینی سایلوران به عنوان یک آلترناتیو برای کامپوزیت‌های متاکریلات بیس ارائه شده است که مزیت عمده آن، انقباض پلی‌مریزاسیون کم به واسطه مکانیسم پلی‌مریزاسیون (Ring–Opening) مولکول Oxirane و آب گریزی افزایش یافته به واسطه مولکول Siloxane در فرمول شیمیایی آن می‌باشد. (۱۰-۱۲)، مطالعات اثر بلیچینگ بر رنگ کامپوزیت‌ها را به ماتریس رزینی و نوع فیلر ربط داده‌اند. (۱۳)، تا کنون مطالعات بسیار کمی در خصوص تأثیر مواد بلیچینگ بر رنگ کامپوزیت‌های با بیس سایلوران انجام شده است. (۱۴-۱۶)، AlQahtani و Binsufayyan (۱۵) تغییرات رنگ در انواع مختلف کامپوزیت رزین‌ها به همراه کامپوزیت‌های رزینی با پایهٔ سایلوران را بعد از بلیچینگ با عامل پراکسید کارامید۱۰٪ بررسی کردند. بر اساس نتایج مطالعه، مقادیر تغییرات کلی رنگ نمونه‌ها (ΔE) کمتر از یک بوده و از نظر بصری نیز این تغییرات برای چشم غیرمسلح در کامپوزیت‌های با پایهٔ سایلوران (P90) و نیز کامپوزیت رزین‌های دیگر (Z350، Valux Plus و Z250) قابل مشاهده نبوده است.

از طرفی سازندگان مواد دندانپزشکی به دلیل افزایش تقاضا، محصولات جدید و متنوعی را ارائه می‌کنند که می‌تواند منجر به سردرگمی دندانپزشکان در انتخاب مناسبترین نوع‌محصول گردد. تنوع مواد سفید کنندهٔ موجود از جمله مواد سفیدکنندهٔ ایرانی و خارجی اهمیت بررسی و ارزیابی عملکرد و اثرات آنها را دو چندان می‌کند. شرکت شیمی دنت ایران دو نوع ماده بلیچینگ حاوی کاربامایدپراکساید تحت عنوان کیمیا ارائه می‌کند که اولی کاربامایدپراکساید ۱۶٪ و جهت کاربرد در منزل و دومی کاربامایدپراکساید ۳۵٪ است که به صورت پودر و مایع می‌باشد و جهت کاربرد در مطب عرضه می‌گردد. با توجه به تمرکز بر تولیدات داخلی ایران و ضرورت بررسی کیفیت و کارایی آنها مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر دو نوع ماده بلیچینگ ایرانی بر کامپوزیت با بیس متاکربلات با اندازه فیلر متفاوت (نانو فیلر و میکروهیبرید) در مقایسه با یک نوع کامپوزیت با پایه سایلوران انجام شد.

روش بررسی

یک سیستم بلیچینگ در منزل، حاوی کاربامایدپراکساید ۱۶٪ (Kimia CP 16%) و یک سیستم بلیچینگ مطب، حاوی کاربامایدپراکساید ۳۵٪ (Kimia CP 35%) (کیمیا، شیمی دنت، ایران) به عنوان مواد بلیچینگ در این مطالعه به کار رفته‌اند. مواد کامپوزیتی به کار رفته در این مطالعه عبارتند از یک کامپوزیت میکروهیبرید با بیس رزینی متاکریلات (Filtek Z250, 3M-ESPE, St Paul MN USA) یک کامپوزیت نانوفیلد با بیس رزینی متاکریلات (Filtek Z350 XT Enamel; 3M-ESPE, st Paul MN USA و یک کامپوزیت با بیس رزینی سایلوران (Filtek P90; 3M-ESPE,st Paul MN USA) .

آماده‌سازی نمونه‌ها

دیسک‌های کامپوزیتی (A3 Shade) با ضخامت دو میلی‌متر و قطر ده میلی‌متر با استفاده از مولد استنلیس استیل ساخته شدند. در مجموع ۴۸ نمونه و از هر کامپوزیت ۱۸ نمونه ساخته شد. بدین صورت که مولد بر روی سطح یک لام شیشه‌ای و یک نوار شفاف قرار می‌گرفت و به آرامی با کامپوزیت پر می‌شد و سپس با یک نوار شفاف دیگر پوشانده می‌شد و با یک لام شیشه‌ای (Glass slab) برای حذف حبابها و مواد اضافی فشرده می‌گردید و سپس طبق دستور کارخانه سازنده با استفاده از یک دستگاه لایت کیور (Valo, Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, USA) با شدت هزار میلی وات بر سانتی متر مربع از هر سمت مولد بیست ثانیه پلی‌مریزه شد. پس از برداشت نوار شفاف نمونه‌ها توسط یک عمل کننده مشابه با کاغذهای سیلیکون کارباید (MARADOR, Yangzhong Lifeng Emery Cloth Co. China) grit 1200,1500,2000,2500,3000 پالیش شدند. نمونه‌های پالیش شده در آب مقطر و در تمیز کننده اولتراسونیک به

Archive of SID
www.SID.ir

مدت سه دقیقه برای برداشت دبری‌ها قرار گرفته و تمیز شدند و سپس به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر به منظور تکمیل پلی‌مریزاسیون قرار گرفتند. هر کدام از کامپوزیت‌ها سپس به صورت تصادفی به سه گروه تقسیم شدند (n=۶). یک گروه درآب مقطر به عنوان کنترل و دو گروه دیگر تحت درمان با یکی از مواد بلیچینگ قرار گرفتند.

Kimia CP 16% یک بار در روز به مدت چهار ساعت و به مدت دو هفته به کاررفت. Kimia CP 35% به مدت چهل دقیقه و فقط یک بار به کار رفت. نحوه به کارگیری مواد سفید کننده به صورت غوطه‌وری نمونه‌ها در ژل سفیدکننده صورت می‌گرفت. بعد از هر بار درمان نمونه‌ها برای مدت یک زمان استاندارد یک دقیقه‌ای با قلم موی نرم شسته می‌شدند.

همه نمونه‌ها در فواصل هر یک از درمانها در آب مقطر در ویال‌های تیره شیشه‌ای در بسته و در دمای اتاق نگهداری می‌شدند و آب مقطر به صورت روزانه برای همه گروهها تعویض می‌شد.

رنگ سنجی

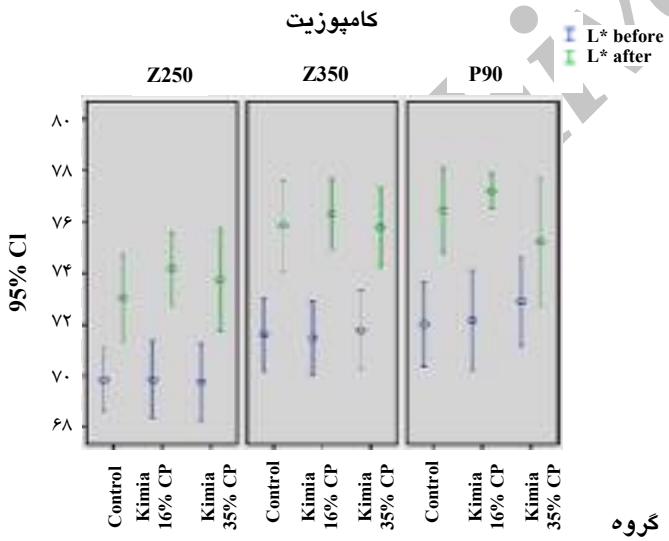
رنگ نمونه‌ها در مؤسسه پژوهشی علوم و فناوری رنگ تهران با استفاده از اسپکتروفوتومتر طبق معیارهای CIE-L*a*b* قبل و بعد از قرارگیری در معرض درمانهای بلیچینگ و برای گروه کنترل بعد از دو هفته نگهداری در آب مقطر مورد سنجش قرار گرفت. برای این منظور، نمونه‌ها روی صفحهٔ نگهدارنده و روی کاغذ سفید Leneta قرار داده شدند. منبع نوری با زاویه ۴۵ درجه نسبت به خط عمود بر سطح نمونه‌ها و دستگاه اسپکتروراديومتر کونیکا مینولتا CS2000 (Konica Minolta Inc, Sensing Business Unit, Japan) با زاویه تقریبی صفر درجه نسبت به خط عمود بر سطح نمونه‌ها و فاصله تقریبی یک متر نسبت به نمونه‌ها قرار داده شد. زاویه دید دستگاه هم روی ۰/۲ درجه تنظیم شد. این زاویه باعث می‌شد که محدودهٔ مورد اندازه‌گیری به اندازهٔ مساحت دایره‌ای به قطر تقریبی سه میلی‌متر وسط نمونه‌ها فراهم گردد. آزمایش در شرایط محیطی آزمایشگاه و در دمای تقریبی ۲۰+ درجه سانتی‌گراد انجام شد و داده‌های مختصات رنگی تحت شرایط مشاهده‌ای $D65/2^0$ توسط نرم افزار دستگاه (CS-S10W) محاسبه گردید. در این محاسبات پارامتر L* نشان‌دهندهٔ محور روشنایی، a* نشان دهندهٔ محور قرمز- سبز، b* نشان دهندهٔ محور زرد - آبی، پارامتر C نشان دهندهٔ خلوص و شاخص H نیز نشان‌دهندهٔ زاویهٔ فام بوده است. تغییرات کلی رنگ نمونه‌ها هم با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

$$\Delta E = [(L1^* - L^*)^2 + (a1^* - a^*)^2 + (b1^* - b^*)^2]^{1/2}$$

برای آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS نسخهٔ ۱۸/۰ استفاده شد. برای بررسی اثرات متغیرهای نوع کامپوزیت و نوع ماده سفید کننده به همراه اثرات متقابل آنها بر مقادیر پارامترهای مختلف رنگی و نیز تغییرات کلی رنگ از آزمون آنالیز واریانس دو سویه (Repeated Measure ANOVA) استفاده گردید. در مواردی که نتایج آزمون آنالیز واریانس دو سویه معنی‌دار برآورد می‌گردید، تفاوت دو به دوی گروهها با استفاده از آزمون مقایسه‌های متعدد Tukey-HSD مورد قضاوت آماری قرار می‌گرفت. میزان خطای نوع اول در این مطالعه برابر ۰/۰۵در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

پارامتر رنگی L* (ΔL*): اثرات نوع کامپوزیت (p=۰/۷۲)، نوع ماده سفید کننده (p=۰/۰۵۲) و اثرات متقابل نوع کامپوزیت و عامل سفیدکننده (p=۰/۷۵) در تغییرات پارامتر رنگ L* معنی‌دار نبوده است. (نمودار ۱)

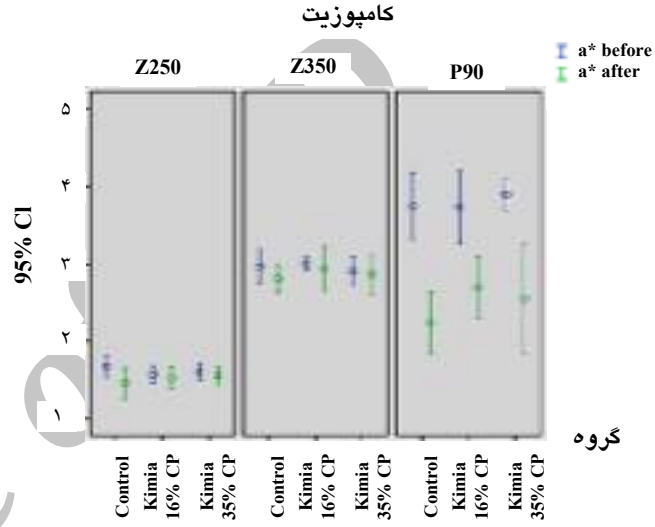


نمودار ۱: میانگین و حدود اطمینان۹۵٪ میانگین پارامتر رنگ L* قبل و بعد از فرآیند سفید کردن در کامپوزیت‌ها و مواد سفیدکننده مختلف (CP : کارباماید‌پراکساید)

پارامتر رنگی a* (Δa*): اثرات نوع مادهٔ سفید کننده (p=۰/۱۹) و اثرات متقابل نوع کامپوزیت و عامل سفید کننده (p=۰/۵۵)

www.SID.ir

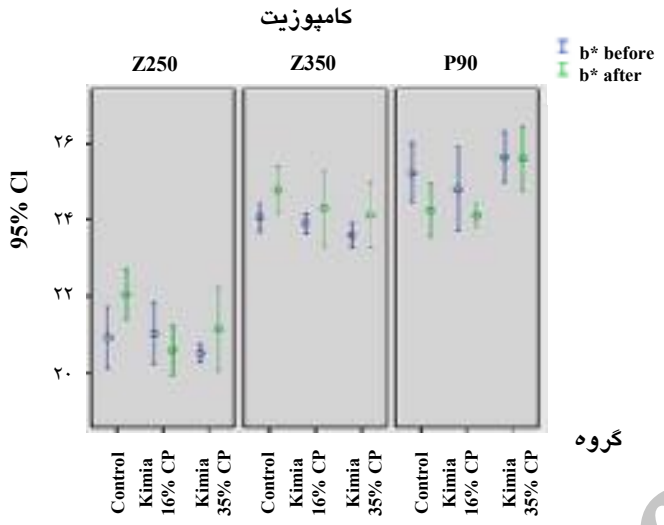
در تغییرات پارامتر رنگ a* معنی‌دار نبوده ولی اثر نوع مادهٔ کامپوزیتی در این زمینه معنی‌دار بوده است (p<۰/۰۰۱). طبق نتایج آزمون مقایسه‌های دو به دوی Tukey-HSD مشخص گردید تفاوتهای معنی‌داری بین گروههای کامپوزیت Z350 با P90 (p<۰/۰۰۱)، و Z350 با P90 (p<۰/۰۰۱) وجود داشته ولی تفاوت مقادیر تغییرات پارامتر رنگی a* قبل و بعد از سفید کردن در کامپوزیت‌های Z250 و Z350 معنی‌دار نبوده است (p=۰/۹۹). (نمودار ۲)



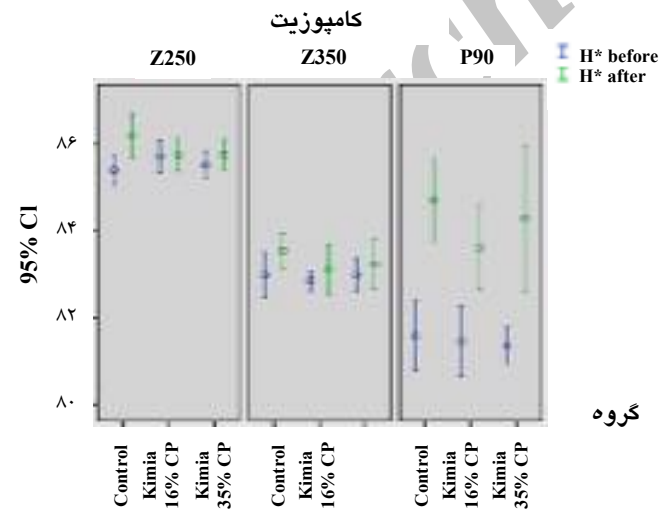
نمودار ۲: میانگین و حدود اطمینان ۹۵٪ میانگین پارامتر رنگ a* قبل و بعد از فرآیند سفید کردن در کامپوزیت‌ها و مواد سفیدکننده مختلف (CP : کاربامایدپراکساید)

پارامتر رنگی b* (Δb*): اثرات نوع کامپوزیت (p=۰/۰۰۳) و نوع مادهٔ سفید کننده (p=۰/۰۰۴) در تغییرات این پارامتر رنگ معنی‌دار بوده ولی اثرات متقابل نوع مادهٔ سفید کننده و کامپوزیت از این جهت معنی‌دار نبوده است (p=۰/۰۸). علاوه بر این، بر اساس نتایج آزمون مقایسه‌های متعدد HSD-Tukey؛ تفاوت کامپوزیت‌های Z250 با Z350 (p=۰/۸۱) از نظر تغییرات پارامتر رنگی b* قبل و بعد از سفید کردن معنی‌دار نبوده ولی تفاوتهای معنی‌داری بین کامپوزیت‌های Z250 با P90 (p=۰/۰۰۴) و نیز کامپوزیت‌های Z350 با P90 (p=۰/۰۳) از این جهت به ثبت رسید. (نمودار ۳)

پارامتر رنگی H (ΔH): اثرات نوع مادهٔ سفید کننده (p=۰/۰۶) و اثرات متقابل نوع کامپوزیت و عامل سفید کننده (p=۰/۴۳) در تغییرات پارامتر رنگ H معنی‌دار نبوده ولی اثر نوع مادهٔ کامپوزیتی در این زمینه معنی‌دار برآورد گردید (p<۰/۰۰۱). بر اساس نتایج آزمون مقایسه‌های دو به دوی Tukey-HSD مشخص گردید تفاوتهای معنی‌داری بین گروههای کامپوزیت Z350 با P90 (p<۰/۰۰۱) و Z350 با P90 (p<۰/۰۰۱) وجود داشته ولی تفاوت مقادیر تغییرات این پارامتر رنگی قبل و بعد از سفید کردن در کامپوزیت‌های Z250 و Z350 معنی‌دار نبوده است (p=۰/۹۲). (نمودار ۴)



نمودار ۳: میانگین و حدود اطمینان ۹۵٪ میانگین پارامتر رنگ b* قبل و بعد از فرآیند سفید کردن در کامپوزیت‌ها و مواد سفیدکننده مختلف (CP : کاربامایدپراکساید)

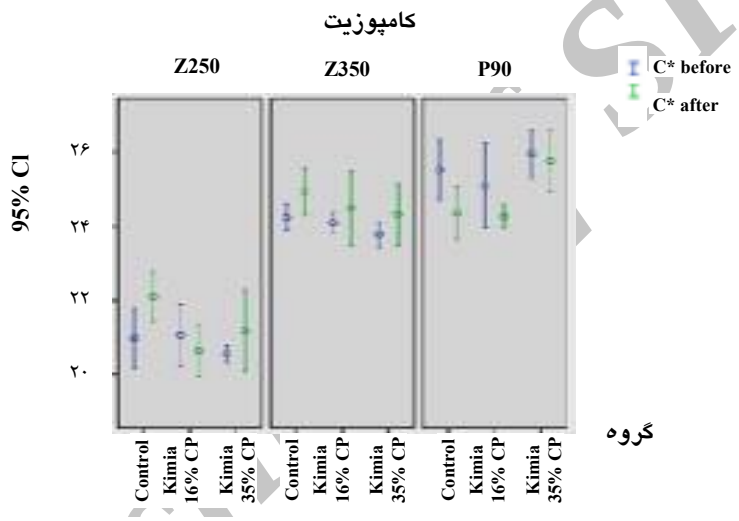


نمودار ۴: میانگین و حدود اطمینان ۹۵٪ میانگین پارامتر رنگ H قبل و بعد از فرآیند سفید کردن در کامپوزیت‌ها و مواد سفیدکننده مختلف (CP : کاربامایدپراکساید)

www.SID.ir

پارامتر رنگی C (ΔC): فرآیند سفید کردن هم مشخص گردید که اثرات نوع کامپوزیت ($p<۰/۰۰۱$) در تغییرات این پارامتر رنگ معنی‌دار بوده ولی اثرات متقابل نوع مادهٔ سفید کننده و کامپوزیت از این جهت معنی‌دار نبوده است (آزمون آنالیز واریانس دو سویه: $p=۰/۰۹$). همچنین بر اساس نتایج آزمون مقایسه‌های متعدد Tukey-HSD، تفاوت کامپوزیت‌های Z250 با Z350 ($p=۰/۸$) از نظر تغییرات پارامتر رنگی C در قبل و بعد از سفیدکردن معنی‌دار نبوده ولی تفاوتهای معنی‌داری بین کامپوزیت‌های Z250 با P90 ($p<۰/۰۰۱$) و نیز کامپوزیت‌های Z350 با P90 ($p=۰/۰۰۶$) به ثبت رسید. (نمودار ۵)

پارامترهای رنگ (ΔE): اثرات نوع کامپوزیت ($p=۰/۶۲۴$)، نوع مادهٔ سفید کننده ($p=۰/۰۹۳$) و اثرات متقابل آنها ($p=۰/۹۳۶$) در مقادیر تغییرات کلی رنگ معنی‌دار نبوده است. به عبارت دیگر هیچ یک از کامپوزیت‌های مورد بررسی تحت درمان با عوامل سفید کننده به کار رفته برای سفید کردن دندانها از نظر تغییرات کلی پارامتر رنگ (ΔE) با یکدیگر متفاوت نبودند. در کامپوزیت Z250؛ انحراف معیار±میانگین تغییرات کلی پارامترهای رنگی (ΔE) در محیطهای کنترل، کاربامایدپراکساید ۱۶٪ و کاربامایدپراکساید ۳۵٪ به ترتیب برابر ۱/۴۳±۳/۴۸، ۱/۷±۴/۵۵، ۱/۹±۴/۱۷ برآورد گردید. این مقادیر در کامپوزیت Z350 به ترتیب برابر ۲/۴۱±۴/۳۳، ۲/۲۳±۴/۹۴، ۱/۶۵±۳/۲۵ و در کامپوزیت‌های P90 معادل ۲/۴۷±۴/۹۷، ۱/۶۷±۵/۲۸ و ۲/۲۶±۳/۴۱ به دست آمد. (جدول ۱)



نمودار ۵: میانگین و حدود اطمینان ۹۵٪ میانگین پارامتر رنگ C قبل و بعد از فرآیند سفیدکردن در کامپوزیت‌ها و مواد سفید کننده مختلف (CP: کاربامایدپراکساید)

جدول ۱: شاخصهای پراکندگی مرکزی تغییرات پارامترهای رنگ ($\Delta E, \Delta H, \Delta C, \Delta L, \Delta b, \Delta a$) قبل و بعد از فرآیند سفید کردن در کامپوزیت‌های مختلف و مواد سفید کننده

کامپوزیت / پارامترهای رنگ		Δa	Δb	ΔL	ΔC	ΔH	ΔE
Z250	16%CP	−۰/۰۵±۰/۱۹	−۰/۴۳±۱/۲۷	۴/۳۱±۱/۸۹	−۰/۴۳±۱/۲۶	۰/۰۴±۰/۴۸	۴/۵۵±۱/۷
	35%CP	−۰/۰۵±۰/۱۲	۰/۶۳±۱/۰۶	۳/۹۹±۱/۹۳	۰/۶۳±۱/۰۷	۰/۲۴±۰/۲۸	۴/۱۷±۱/۹
	Control	−۰/۲۲±۰/۰۸	۱/۱۵±۰/۳۱	۳/۱۸±۱/۶۵	۱/۱۳±۰/۳	۰/۸±۰/۲۶	۳/۴۸±۱/۴۳
Z350	16%CP	−۰/۰۶±۰/۳۲	۰/۴±۰/۹۱	۴/۸۴±۲/۲۴	۰/۳۹±۰/۹۳	۰/۲۶±۰/۵۹	۴/۹۴±۲/۲۳
	35%CP	−۰/۰۴±۰/۱۸	۰/۵۴±۰/۹۴	۳/۹۹±۲/۰	۰/۵۴±۰/۹۵	۰/۲۵±۰/۳۱	۴/۲۵±۱/۶۵
	Control	−۰/۱۶±۰/۲۷	۰/۷۳±۰/۶۵	۴/۲۳±۲/۳۹	۰/۷۱±۰/۶۴	۰/۵۷±۰/۶۸	۴/۳۳±۲/۴۱
P90	16%CP	−۱/۰۴±۰/۱۸	−۰/۶۹±۱/۲۵	۵/۰۲±۱/۵۶	−۰/۸۲±۱/۲۷	۲/۱۷±۰/۲۸	۵/۲۸±۱/۶۷
	35%CP	−۱/۳۵±۰/۴۹	−۰/۰۴±۱/۲۹	۲/۳۱±۲/۹۲	−۰/۲±۱/۲۶	۲/۹۴±۱/۳۱	۳/۴۱±۲/۲۶
	Control	−۱/۵±۰/۴۶	−۰/۹۷±۰/۹۹	۴/۴۴±۲/۶۶	−۱/۱۶±۱/۰۳	۳/۱۴±۰/۸۵	۴/۹۷±۲/۴۷

www.SID.ir

بحث

سختی سطحی عبارت است از مقاومت یک ماده در برابر فرو رفتن Indenter، زمانی که به آن نیرو وارد می‌گردد. (۱۷)، عوامل شیمیایی که اثر نرم‌کنندگی روی ترمیمها داشته باشند، سختی آنها را کاهش داده و می‌توانند عمر بالینی ترمیمها را کاهش دهند. (۱۸)، محاسبات رنگ در مطالعات معتبر با استفاده از سیستم استاندارد CIEL*a*b* انجام می‌شود که این سیستم می‌تواند تغییرات یا تفاوتها در مقادیر رنگ را به صورت کمی تعیین نماید. در این سیستم رنگ در سه محور L* (نشان‌دهندهٔ روشنی از سفید تا سیاه یا Value)، a* متناظر با محور سبز- قرمز (مقادیر منفی نشان‌دهندهٔ سبز و مقادیر مثبت نشان‌دهندهٔ قرمزی رنگ) وb* متناظر با محور آبی-زرد (مقادیر منفی نشان‌دهندهٔ رنگ آبی و مقادیر مثبت نشان‌دهندهٔ مقادیر زرد) اندازه‌گیری و گزارش می‌نماید. (۱۹)، عامل تغییرات کلی رنگ (ΔE) نیز از روی پارامترهای فوق اندازه‌گیری می‌شود. (۱۹)

بر اساس نتایج مطالعه حاضر در کلیه کامپوزیت‌ها تغییرات کلی پارامتر رنگ (ΔE) بیشتر از ۳/۴ به دست آمد. محققان در مقادیر تغییرات کلی رنگ (ΔE) که از نظر کلینیکی قابل مشاهده باشد، اختلاف نظر داشته و برخی آن را در محدودهٔ یک تا دو اعلام و گزارش کرده‌اند که تغییرات کلی رنگ بیش از یک توسط نیمی از افراد قابل تشخیص می‌باشد. (۷)، همچنین برخی آن را بزرگتر از سه و حتی بیشتر از ۳/۷، متفاوت گزارش کرده‌اند. علاوه بر آن در یک مورد، تفاوت رنگ بیش از ۳/۳ از نظر بالینی قابل تشخیص اعلام گردید. (۲۰)، برخی نیز اعلام کرده‌اند تغییرات رنگ بیش از ۳/۳ از نظر بالینی قابل قبول نبوده و رستوریشن باید در این موارد تعویض گردد. (۲۱)، با در نظر گرفتن مقادیر گزارش شده در این مطالعه می‌توان نتیجه‌گیری کرد تغییرات ایجاد شده به دنبال سفید کردن با عوامل مختلف همگی از نظر بالینی قابل مشاهده بوده و همه کامپوزیت‌ها تغییرات رنگ آشکاری به دنبال سفید کردن تجربه کردند.

مکانیسم تغییرات رنگ مواد ترمیمی به دنبال استفاده از مواد بلیچینگ هنوز به طور کامل شناخته نشده است. احتمالاً رادیکال پراکسیل آزاد (HO^{2}-) باعث Oxidative cleavage زنجیره‌های پلیمری شده و رادیکال‌های آزاد هم در نهایت آب و اکسیژن تولید می‌کنند که فرآیند Hydrolytic degradation کامپوزیت‌ها را تسریع می‌نماید. نکته دیگر اینکه این فرآیند منجر به تغییر رنگ شده و از اینرو کامپوزیت با میزان رزین بیشتر، مستعد Degradation و در نتیجه تغییر رنگ خواهد بود. (۲۲) کاربامایدپراکسایدبعد از کاربرد به هیدروژن پراکسایدو اوره تبدیل شده و اوره نیز به آمونیا و دی‌اکسیدکربن تغییر می‌یابد. (۷)، پراکسید هیدروژن نیز یک اکسید کنندهٔ قوی بوده که به نوبهٔ خود به آب، اکسیژن و رادیکال‌های آزاد تغییر پیدا می‌کند. رادیکال‌های آزاد نیز از طریق اکسیداسیون پیگمان‌های مسئول ایجاد تغییرات رنگ دندانها را سفید می‌نماید. (۶)، همچنین پارتیکل‌های فیلر متفاوت به کار رفته در کامپوزیت‌های دندانی ایندکس‌های انکساری (Refractive) متفاوتی داشته و عواملی مانند اندازه، شکل و محتوای فیلر در تغییرات رنگی کامپوزیت‌ها مؤثر خواهند بود. (۲۳)، تغییرات رنگی ایجاد شده به دنبال کاربرد مواد مختلف بلیچینگ ممکن است با ساختار ماتریکس کامپوزیت، حجم‌فیلر و نیز نوع فیلر در انواع مختلف کامپوزیت رزین‌ها ارتباط داشته باشد. (۲۴)

از نظر کلینیکی، تعیین اهمیت مواردی که از لحاظ آماری معنی‌دار بوده‌اند دشوار می‌باشد. وقتی دندانها تحت درمانهای بلیچینگ روشن می‌شوند تغییرات رنگ کامپوزیت هم ممکن است در راستای دندان روی دهد. بنابراین، تفاوتهای ایجاد شده در رنگ بعد از فرآیند سفید کردن هم به تغییر رنگ دندان وابسته بوده و هم به تغییر رنگ کامپوزیت. بر اساس نتایج مطالعه حاضر در بررسی تغییرات کلی پارامترهای رنگ (ΔE) در قبل و بعد از فرآیند سفید کردن مشخص گردید که اثرات نوع کامپوزیت، نوع مادهٔ سفید کننده و اثرات متقابل آنها در مقادیر تغییرات کلی رنگ در مجموع قابل توجه نبوده است، هر چند اثرات نوع کامپوزیت در تغییرات پارامترهای رنگی a*، C*، b*، در قبل و بعد از فرآیند بلیچینگ نمونه‌ها معنی‌دار و قابل توجه بوده است.

شاخصL* نشان‌دهندهٔ Luminosity رنگ بوده و چشم انسان این شاخص رنگ را به وضوح بیشتری مشاهده و درک می‌کند، چون کیفیت سلول‌های استوانه‌ای که مسئول تشخیص رنگهای سیاه و سفید هستند بسیار بالاتر از سلول‌های مخروطی مسئول دید رنگی می‌باشد. (۱۹)، این شاخص در تمامی گروههای مورد بررسی در مطالعه در بعد از بلیچینگ نسبت به قبل از بلیچینگ افزایش یافته بود که نشان دهنده روشن شدن همه کامپوزیت‌ها به دنبال بلیچینگ می‌باشد. در مطالعه حاضر قبل از بلیچینگ مقادیر عددی شاخص‌های a*

Archive of SID
www.SID.ir

و*b همه کامپوزیت‌ها در محدوده مثبت یعنی به ترتیب در محدوده قرمز و زرد قرار داشتند. به دنبال درمانهای بلیچینگ شاخص *a در کامپوزیت‌های متاکریلات بیس بدون تغییر ماند. اما در P90 میزان Reddish کاهش یافته است (کاهش *a Value). مقدار عددی شاخص*b در کامپوزیت‌های مورد نظر در این مطالعـه پس از بلیچینگ همچنان در محدوده مثبت قرار

داشت ولی در برخی گروهها افزایش و در برخی کاهش یافته بود. افزایش *b در برخی مطالعات به صورت کروماتیک شدن نمونه گزارش شده است. (۲۵)

با توجه به محدود بودن تحقیقهای انجام شده دربارۀ ثبات رنگ کامپوزیت‌های با پایۀ سایلوران، هنوز نتایج قطعی در این زمینه گزارش نشده است.

در بررسی AlQahtani و Binsufayyan، عمل سفید کردن با کاربامیدپراکساید ۱۰٪ به مدت ۱۴ روز نتوانست تغییرات رنگ آشکاری در کامپوزیت‌های میکروهیبرید، نانوفیلد، هیبرید و کامپوزیت‌های با پایۀ سایلوران داشته باشد که نتایج آن متفاوت از مطالعه حاضر می‌باشد. (۱۵)، Pruthi و همکاران نیز نشان دادند به دنبال سفید کردن با عامل کاربامیدپراکسید ۱۵٪ ، تغییرات رنگ معنی‌داری در کامپوزیت Z350 ایجاد شده بود که این یافته‌ها با مطالعه حاضر همخوانی دارد. (۹)، علاوه بر این Mohammadi و همکاران در بررسی اثرات کاربرد ژل سفید کننده کاربامیدپراکساید ۱۵٪ نشان دادند تغییرات رنگ کامپوزیت‌های میکروفیلد و Giomer بعد از بلیچینگ محدود بوده است. (۲۲)، تفاوت در نتایج تحقیقهای مختلف می‌تواند با رژیم‌های مختلف درمانی بلیچینگ، مدت زمان کاربرد آنها، غلظتهای متفاوت آنها یا متفاوت بودن نوع کامپوزیت‌های مورد بررسی مرتبط باشد.

فرآیند سفید کردن ممکن است باعث ایجاد Degradation و ترکهای ریز در کامپوزیت شده و در نهایت بر میزان مقبولیت بالینی کامپوزیت‌ها در طولانی مدت اثرات سوئی بگذارد. (۲۴)، از اینرو کلینیسین‌ها باید دربارۀ تغییرات رنگی کامپوزیت‌هایی که تحت درمان سفید کردن قرار می‌گیرند آگاهی داشته و در مواردی که فرآیند سفید کردن با هیدروژن پراکسید را توصیه می‌کنند این آگاهی را به بیماران خود بدهند که در حضور مواد کامپوزیتی ممکن است فرآیند بلیچینگ روند Aging را تسریع کرده و یا به خاطر ایجاد تغییرات رنگی ممکن است نیاز به تعویض ترمیمها هم وجود داشته باشد.

نتیجه‌گیری

تحت شرایط مطالعه حاضر در مجموع تغییر رنگ کامپوزیت‌های با بیس میکروهیبرید، نانوفیلر و با پایه سایلوران به دنبال بلیچینگ با عوامل مختلف سفید کننده از لحاظ بالینی در محدوده قابل رؤیت قرار داشت.

REFERENCES

1. Atali PY, Topbaşi FB. The effect of different bleaching methods on the surface roughness and hardness of resin composites. J Dent Oral Hygiene. 2011 Feb;3(2):10-7.
2. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. Quintessence Int. 1989 Mar;20(3):173.
3. Çelik Ç, Yüzügüllü B, Erkut S, Yazici A. Effect of bleaching on staining susceptibility of resin composite restorative materials. J Esthet Rest Dent. 2009 Dec; 21 (6):407-14.
4. Sharafeddin F, Jamalipour G. Effects of 35% carbamide peroxide gel on surface roughness and hardness of composite resins. J Dent (Tehran). 2010 Winter;7(1):6-12.
5. Garcia-Godoy F, Garcia-Godoy A. Effect of bleaching gels on the surface roughness, hardness, and micromorphology of composites. Gen Dent. 2002 May-Jun;50(3):247-50.
6. Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations-A systematic review. Dent Mater. 2004 Nov;20(9):852-61.
7. Canay Ş, Çehreli MC. The effect of current bleaching agents on the color of light-polymerized composites in vitro. J Prosthet Dent. 2003 May;89(5):474-8.
8. Silva Costa SX, Becker AB, de Souza Rastelli AN, de Castro Monteiro Loffredo L, de Andrade MF, Bagnato VS. Effect of four bleaching regimens on color changes and microhardness of dental nanofilled composite. Int J Dent. 2009;2009:313845. E Pub 2009 Nov 12.
9. Pruthi G, Jain V, Kandpal HC, Mathur VP, Shah N. Effect of bleaching on color change and surface

www.SID.ir
Archive of SID

topography of composite restorations. Int J Dent. 2010; 2010:695748. E Pub 2010 Dec 22.
10.Weinmann W, Thalacker C, Guggenberger R. Siloranes in dental composites. Dent Mater. 2005 Jan; 21 (1):68-74.
11. Eick JD, Smith RE, Pinzino CS, Kostoryz EL. Stability of silorane dental monomers in aqueous systems. J Dent. 2006 Jul ;34(6):405-10.
12.Ilie N, Hickel R. Macro-, micro-and nano-mechanical investigations on silorane and methacrylate-based composites. Dent Mater. 2009 Jun;25(6):810-9.
13. El-Murr J, Ruel D, St-Georges AJ. Effects of external bleaching on restorative materials: A review. J Can Dent Assoc. 2011;77:b59.
14.Mourouzis P, Koulaouzidou EA, Helvatjoglu-Antoniades M. Effect of in-office bleaching agents on physical properties of dental composite resins. Quintessence Int. 2013 Apr;44(4):295-302.
15. Al Qahtani MQ, Binsufayyan SS. Color change of direct resin-based composites after bleaching: An in vitro study. King Saud Univ J of Dent Sci. 2011 July;2(1):23-7.
16. Kamangar SSH, Kiakojoori K, Mirzaii M, Fard MJK. Effects of 15% Carbamide Peroxide and 40% Hydrogen Peroxide on the Microhardness and Color Change of Composite Resins. J Dent Teh Uni Med Sci. 2014 Mar; 11(2): 196-209.
17. Polydorou O, Monting JS, Hellwig E, Auschill TM. Effect of in-office tooth bleaching on the microhardness of six dental esthetic restorative materials. Dent Mater. 2007 Feb;23(2):153-8.
18. Yap AU, Wattanapayungkul P. Effects of in-office tooth whiteners on hardness of tooth-colored restoratives. Oper Dent. 2002 Mar-Apr;27(2):137-41.
19. Chu SJ, Devigus A, Mieleszk AJ. Fundamentals of color: shade matching and communication in esthetic dentistry. 1th ed. China: Quintessence; 2004. Chap 1,2.
20. Ruyter I, Nilner K, Möller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. Dent Mater. 1987 Oct;3(5):246-51.
21. Johnston W, Kao E. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. J Dent Res. 1989 May;68(5):819-22.
22. Mohammadi N, Kimyai S, Abed-Kahnamoii M, Ebrahimi-Chaharom ME, Sadr A, Daneshi M. Effect of 15% carbamide peroxide bleaching gel on color stability of giomer and microfilled composite resin: An in vitro comparison. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2012 Nov; 17(6):e1082-8.
23. Arikawa H, Kanie T, Fujii K, Takahashi H, Ban S. Effect of filler properties in composite resins on light transmittance characteristics and color. Dent Mater J. 2007 Jan;26(1):38-44.
24. Hubbezoglu I, Akaoglu B, Dogan A, Keskin S, Bolayir G, Özçelik S, et al. Effect of bleaching on color change and refractive index of dental composite resins. Dent Mater J. 2008 Jan;27(1):105-16.
25. Paravina RD, Ontiveros JC, Powers JM. Accelerated aging effects on color and translucency of bleaching shade composites. J Esthet Rest Dent. 2004 March; 16 (2):117-26.

Archive of SID

www.SID.ir