اثر پلی‌مریزاسیون بر تغییر رنگ کامپوزیت‌ها

دکتر ابراهیم امین‌صالحی*، دکتر امیر قاسمی**، دکتر سپیده بانوا***، دکتر علی تهرانی راد****

چکیده

سابقه و هدف: *تطابق رنگ یکی از مهمترین عوامل در دندانپزشکی زیبایی می‌باشد، بنابراین مطالعه حاضر با هدف ارزیابی اثر پلی‌مریزاسیون بر تغییر رنگ کامپوزیت صورت پذیرفت.*

مواد و روشها: *برای این تحقیق تجربی آزمایشگاهی، ٦٠ استوانه از ٦ کامپوزیت مختلف (Tetric ceram، Z 100، Point Z1، Charisma، Glacier، Clearfilst) با قطر ۳ میلیمتر و ضخامت ۲ میلیمتر ساخته شدند. در یک اتاق تاریک، یک لام شیشه‌ای زیر نمونه قرار داده شد و مقداری از هر کامپوزیت، داخل حفره قالب ریخته و به خوبی pack شد. سپس لام دیگری روی قالب قرار گرفت. برای استاندارد کردن شرایط تحقیق برای تمام نمونه‌ها، شابلونی تهیه شد تا در تمام مراحل تحقیق، شرایط یکسان باقی بماند. لنز دوربین در زاویه ٤٥ درجه و در فاصله ۳ سانتی‌متر از نمونه ثابت شد. در نور روز فتوگرافی‌های قبل و بعد از پلی‌مریزاسیون با دوربین دیجیتال تهیه شدند. اطلاعات با سیستم CIE lab و با استفاده از نرم‌افزار Photoshop ارائه شدند. تغییرات رنگی با ایندکس ΔE مورد محاسبه قرار گرفتند. داده‌ها توسط آزمون‌های آماری Paired-t و ANOVA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.*

یافته‌ها: *میزان L (Lightness) پس از پلی‌مریزاسیون تنها در کامپوزیت Clearfill ST افزایش یافته، در سایر کامپوزیت‌ها کاهش پیدا کرد. میزان a (کرومای سبز – قرمز) پس از پلی‌مریزاسیون تنها در Clearfill ST افزایش پیدا کرده، در سایر کامپوزیت‌ها کاهش یافت. میزان b (کرومای زرد – آبی) پس از پلی‌مریزاسیون در کامپوزیت‌های Z100 و Glacier افزایش و در بقیه کاهش یافت(P<۰/۰۵).*

نتیجه‌گیری: *نتایج مطالعه حاضر نشان دهنده تغییرات رنگی در تمامی کامپوزیت‌ها بود (ΔE>۳/۳). بالاترین تغییر رنگ متعلق به Z100 (۱۰/۷۵) و کمترین آن به Tetric-ceram، ۳/۷۹ مربوط بود.*

کلید واژگان: *پلی‌مریزاسیون، کامپوزیت، ΔE، تغییر رنگ.*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸٤/٤/۷ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۵/۳/۲ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۵/٤/۱

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۵، شماره ۳، پاییز ۱۳۸٦، ۲٤۹-۲٤۳

مقدمه

انتخاب دقیق و هماهنگ رنگ مواد ترمیمی دندان از اصول اولیه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی است و از آنجا که این تطابق رنگ با دندان پس از پلی‌مریزاسیون نیز باید وجود داشته باشد، بنابراین طبق تحقیق Yap و همکاران (۱۹۹۹) میزان تغییر رنگ کامپوزیت پس از پلی‌مریزاسیون نیز باید در نظر گرفته شود(۱). به طوری که Marcucci (۲۰۰۳) در تحقیق خود عنوان کرده است(۲)، Black در بررسی خود در سال ۱۹۰۸ – که اولین مآخذ موجود در مقالات دندانپزشکی بود – تعیین shade و احتمال مغایرت رنگ با نمونه‌های رنگ را از مهمترین عوامل زیبایی برشمرد. همچنین Marcucci در تحقیق خود عنوان کرد که Sproul در سال ۱۹۷۰ راهنمای Vitapan 3D – Master را معرفی کرده است(۲). در سال ۱۹۸۸ یک مجموعه سه قسمتی برای تطابق رنگ ترمیم‌های متال سرامیک تحت عنوان Vital Metal Keramik (VMK)-65 توسط Sorenson و Torres (۱۹۸۷) معرفی گشت(۳).

Seghi و همکاران در سال ۱۹۹۰ رنگ ۹ کامپوزیت light cure را دقیقاً قبل و ۱۰ دقیقه پس از پلی‌مریزاسیون نوری

* نویسنده مسئول: استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران. E-mail:e_aminsalehi@yahoo.com

** دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

*** استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران.

**** دندانپزشک.

Archive of SID

www.SID.ir

ارزیابی کرده، دریافتند که در فضای رنگ انحراف خصوصیات رنگی به سمت منطقه سبز - آبی وجود داشت. این مسأله در نتیجه کاهش محسوس در کرومای زرد می‌شد.(٤)

در سال ۱۹۹۱، Hall با مطالعه بر روی Vitapan 3D– Master راهنمای ساده‌ای که اجزای shade را در یک توالی منطقی ۱) value، ۲) chroma و ۳) hue آورده ارائه و مطرح کرد که اول باید یکی از ٥ value tab انتخاب شود(٥).

در فوریه سال ۱۹۹۸، کارخانه Vita نام Vital Lumin Vaccum Shade guide را به Vitapan Classical Shade Guide تغییر داد.

Eldiwany و همکاران در سال ۱۹۹٥ تغییرات خصوصیات نوری را هنگام کیور کردن کامپوزیت‌های رزینی بررسی کردند. این محققین علت تغییرات رنگ کم تا محسوس کامپوزیت‌ها را تکنیک (روش) پلی‌مریزاسیون نوری بیان کردند(٦).

Yap در تحقیق خود در سال ۱۹۹۹ با مقایسه سه نوع مختلف از مواد ترمیمی زیبایی به این نتیجه رسید که تغییر در پارامترهای رنگ پس از پلی‌مریزاسیون به مواد وابسته نیست، بلکه به رنگ وابسته است(۱). همچنین این محقق در سال ۱۹۹۸ در تحقیقی شناختی، محصولات راهنمای Shade را با راهنمای Vita lumin به عنوان کلید راهنما مورد مقایسه قرار داده، طبق نتایج حاصل، تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین تمام راهنماهای محصولات و راهنمای Vita lumin shade مشاهده کرد. او نتیجه گرفت دقت راهنمای shade محصولات به نوع ماده وابسته نبوده، اما به shade وابسته است(۷).

Lee در سال ۲۰۰۱ خصوصیات رنگی رزین کامپوزیت‌های دندانی با ترانسلوسنسی بالا و کرومای پایین را به سه روش اندازه‌گیری کرد و به این نتیجه رسید که پس از چرخه گرمائی، تغییرات رنگ وابسته به روش اندازه‌گیری رنگ و نور استاندارد متفاوت است(۸).

Dancy در سال ۲۰۰۳ در تحقیقی استفاده از وسایل اندازه‌گیری رنگ را در تطابق shade کلینیکی در روکش PFM و تمام سرامیک مورد بررسی قرار داد و نشان داد که تفاوت قابل توجهی میان روش‌های انتخاب shade وجود ندارد(۹).

Yap در سال ۱۹۹۷ خصوصیات زیبائی مواد ترمیم همرنگ دندان را با هم مقایسه کرد و نتیجه گرفت که خصوصیات زیبائی، hue، value، chroma و ترانسلوسنسی مواد مورد ارزیابی همگی به رنگ وابسته هستند و کامپوزیت‌های رزینی تطابق hue، value، chroma و ترانسلوسنسی بهتری با راهنمای رنگ Vita دارند(۱۰).

برای توصیف پارامترهای رنگ موضوعات مورد مشاهده از سیستم‌های رنگ مختلف استفاده می‌شود. سیستم رنگ Munsell و CIE از مهمترین سیستم‌ها می‌باشند. در سیستم مانسل از value، hue و chroma استفاده می‌شود در حالی که در سیستم جدیدتر CIE از سه پارامتر x و y و z استفاده شده و بر پایه عکس‌العمل طیفی مشاهده‌گر CIE می‌باشد. همچنین نوع دیگری از سیستم رنگ CIE (CIE L* a* b*) برای تعریف رنگ از سه پارامتر L و a و b استفاده می‌کند. این روش‌ها می‌توانند از ارزش‌های سه‌گانه x و y و z محاسبه شوند. مزیت این سیستم رنگ در این است که ترتیب آن تقریباً با فضای سه بعدی رنگ که اجزای آن براساس درک بصری رنگ نهاده شده، یکسان می‌باشد. L روشنایی و a و b به اتفاق اجزای کروماتیک را شرح می‌دهند. تفاوت رنگ در سیستم CIE L*a*b* را با ΔE ارزیابی می‌کنند که از فرمول زیر حاصل می گردد:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta a)^2 + (\Delta b)^2 + (\Delta L)^2}$$

مزیت (ΔE) در این سیستم این است که (ΔE) می‌تواند بیانگر میزان قابل اغماض تطبیق رنگ باشد. برخی افراد به عقیدهٔ O'brien (۲۰۰۲) تفاوت رنگ کمتر از ۰/٥ را درک می‌کنند، در حالی که برخی دیگر نمی‌توانند تغییرات رنگ تا ٤ را نیز ببینند و این اغلب منشا اختلاف بین بیمار، دندانپزشک و تکنسین می‌باشد(۱۱).

تحقیق حاضر با هدف ارزیابی اثر پلی‌مریزاسیون نوری بر تغییر رنگ کامپوزیت صورت گرفت.

مواد و روشها

تحقیق حاضر مطالعه‌ای تجربی آزمایشگاهی بوده، تکنیک

Archive of SID
www.SID.ir

آن جمع‌آوری اطلاعات و مشاهده بود. بدین منظور ۶۰ مولد از جنس پلاستیک قابل انعطاف با منفذی استوانه‌ای با قطر ۳mm و ارتفاع ۲mm تهیه شدند. سپس در یک اتاق تاریک و بدون نور اضافی، ابتدا یک لام شیشه‌ای در زیر نمونه قرار داده شده، به وسیله یک اسپاتول مقداری از کامپوزیت مورد نظر داخل حفره قالب ریخته و به خوبی pack شد. سپس روی قالب لام دیگری قرار گرفت. قالب بین دو صفحه شیشه‌ای فشرده شد تا اضافه آن خارج گردد. برای استاندارد کردن شرایط تحقیق برای تمام نمونه‌ها، لازم بود شابلونی تهیه شود تا در تمام مراحل انجام تحقیق شرایط یکسان باقی بماند. بنابراین یک صفحه مقوایی سبز تیره (مشابه رنگ‌شان) روی میز کار ثابت شد و جای تمامی اجزاء بر روی آن مشخص گردید. این اجزاء شامل لامپ نور استاندارد Dialite Flip، سطح شیب‌دار ۴۵ درجه که نمونه‌ها روی آن استقرار می‌یافتند و دستگاه light cure مدل Lux Aria (شرکت آپاداناتک، تهران، ایران) بودند. انواع کامپوزیت‌های مورد تحقیق عبارت بودند از:(Kerr) Point 4، Z100 (3M)، Charisma (Heraus Kulzer)، Tetric – Ceram (Viva dent)، Glacier (SDI) و Clearfill ST (Kuraray). دوربین دیجیتال (Cyber shot-F717, Sony, Japan) برروی سه پایه نصب و جای پایه‌های آن بر روی زمین ثابت شد. همچنین طول پایه‌های آن در یک اندازه معین قرار گرفت. لنز دوربین در زاویه ۴۵ درجه قرار داده شد تا بر سطح نمونه‌های کامپوزیتی عمود باشد و در حداقل فاصله از نمونه (سه سانتی‌متر) مورد آزمایش قرار گرفت تا بتواند به صورت خودکار تصویر را متمرکز کرده، عکس واضحی تهیه نماید. طبق نظر Bengel این حداقل فاصله در قوی‌ترین دوربین‌ها، حدود ۳ سانتی‌متر است(۱۲). قالب‌های آماده شده پس از برداشت لام فوقانی روی سطح شیب‌دار ۴۵ درجه قرار داده شدند و محل آنها نسبت به لنز دوربین، ثابت بود. سپس در نور روز عکس دیجیتالی تهیه شد. بلافاصله طبق دستور کارخانه سازنده هر یک از نمونه‌ها، مدت زمان کافی اشعه به نمونه‌ها تابیده شد. بلافاصله پس از پلی‌مریزاسیون، با شرایط مشابه عکس‌های قبل از پلی‌مریزاسیون، عکس جدیدی تهیه شد. سپس عکس‌ها به رایانه انتقال یافته، در نرم‌افزار Adobe photoshop 7.0 مورد بررسی قرار گرفتند. ابتدا نمونه‌ها توسط این نرم‌افزار کادربندی شدند. این کادر چهار گوش با ابزار Slice tool کشیده شد که بالغ بر ٤ میلیون نقطه (Pixel) را شامل می‌شد. سپس با استفاده از ابزار Crop tool کادر کشیده شده به عنوان محدوده مفید کاری در نظر گرفته شد. برای تعیین مختصات L ،a ،b به Image Menu رفته و در قسمت Mode گزینه Lab color انتخاب شد. برای تعیین میانگین Range مختصات Lab از کلیه نقاط این کادر جدا شده از Image Menu گزینه histogram انتخاب و میانگین مربوطه ثبت شد. از آنجا که طیف تغییرات L، a، b در نرم‌افزار Adobe photoshop 7.0 از صفر تا ۲۵۵ می‌باشد اما در سیستم رنگ CIE lab، L از صفر تا ۱۰۰ و a و b از ۱۲۰- تا ۱۲۰+ متغیر هستند، بنابراین برای تبدیل ارقام به سیستم CIE مطابق تحقیقات Lachovic و همکاران (۲۰۰۰) فرمول‌های زیر مورد استفاده قرار گرفت(۱۳):

$$L^* = L \times \frac{۱۰۰}{۲۵۵}$$

$$a^* = (a - ۱۲۸) \times \frac{۲٤۰}{۲۵۵}$$

$$b^* = (b - ۱۲۸) \times \frac{۲٤۰}{۲۵۵}$$

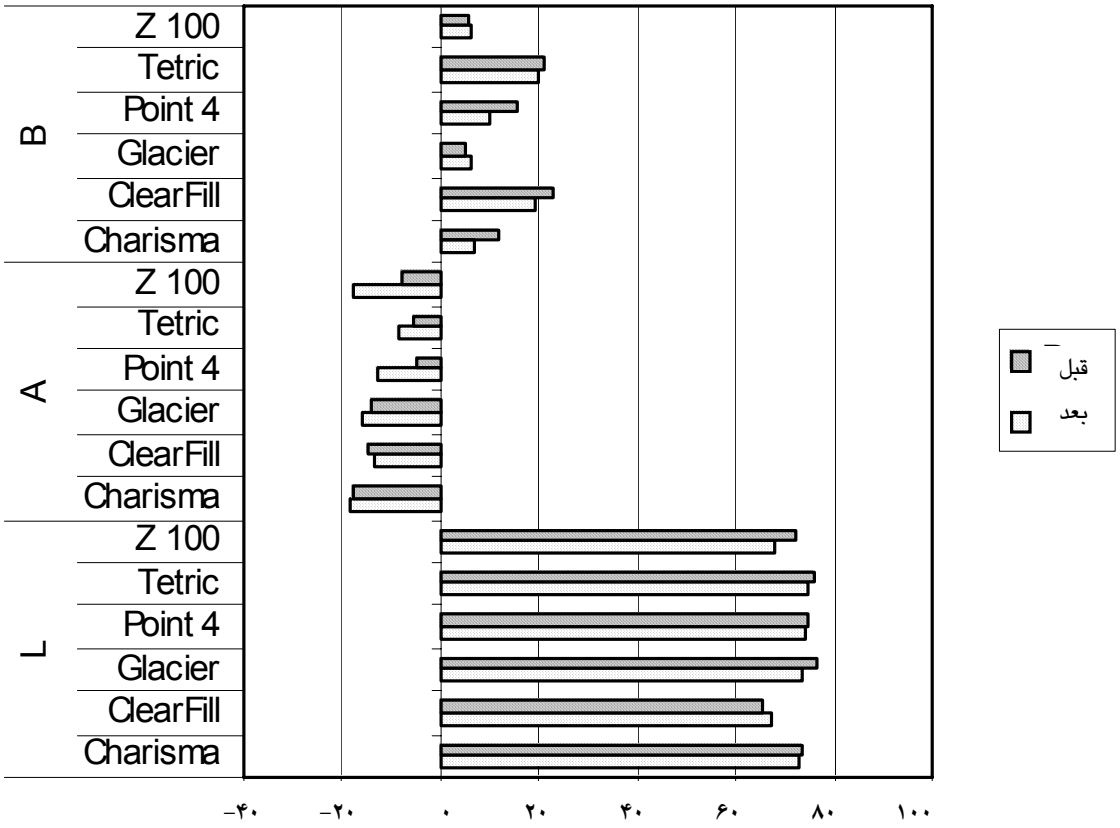
پس از تبدیل ارقام فوق برای هر کامپوزیت، میانگین قبل و پس از پلی‌مریزاسیون از ۱۰ نمونه برای هر مختصه رنگ گرفته شد و با استفاده از آن ΔL، Δa و Δb برای هر نوع کامپوزیت مشخص شد (جدول ۱). سپس ΔE طبق فرمول $\Delta E = \sqrt{(\Delta a)^2 + (\Delta b)^2 + (\Delta L)^2}$ محاسبه شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری Paired و ANOVA استفاده شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ میزان تغییر خصوصیات رنگ L، a، b در کامپوزیت‌های مورد مطالعه قبل و پس از پلی‌مریزاسیون آورده شده است. تفاوت مختصه رنگ L در کامپوزیت‌های Glacier, Tetric-Ceram, Z100 و Clearfill ST قبل و پس از پلی‌مریزاسیون کاملاً معنی‌دار بود($P<۰/۰۵$). میزان L پس از پلی‌مریزاسیون تنها در کامپوزیت Clearfill ST افزایش نشان داده، در سایر کامپوزیت‌ها کاهش پیدا کرد. میزان ΔL در کامپوزیت‌های مورد مطالعه در نمودار ۱ آورده شده

Archive of SID
www.SID.ir

است. مختصه رنگ a در کامپوزیت Charisma تفاوت معنی‌داری نشان نداد و در سایر کامپوزیت‌ها تفاوت معنی‌دار بود. میزان a پس از پلی‌مریزاسیون تنها در Clearfill ST افزایش پیدا کرد (P<۰/۰۵) و در بقیه کاهش



نمودار ۱- میزان تغییرات L, A, B به تفکیک کامپوزیت‌های مورد بررسی

جدول ۱- میزان متوسط اختلاف رنگ (ΔE) در کامپوزیت‌های مورد مطالعه قبل و پس از پلی‌مریزاسیون

کامپوزیت‌ها	Charisma	Clearfill ST	Glacier	Point 4	Tetric-ceram	Z100
ΔE	٤/٩٣	٤/٤٣	٤/٣٤	٩/٩٤	٣/٧٩	١٠/٧٥

یافت (P<۰/۰۵). در نمودار ۱، Δa آورده شده است. در مختصه رنگ b در کامپوزیت‌های Charisma، Clearfill ST، Point 4، Tetric-Ceram تفاوت معنی‌دار بود (P<۰/۰۵) ولی در کامپوزیت‌های Z100 و Glacier تفاوت معنی‌دار نبود. میزان b پس از پلیمریزاسیون بجز دو کامپوزیت فوق در بقیه کاهش یافت (P<۰/۰۵). در نمودار ۱، میزان Δb آورده شده است. همچنین مقایسه میزان متوسط اختلاف رنگ (ΔE) در نمونه‌های کامپوزیتی مورد مطالعه قبل و پس از پلی‌مریزاسیون در جدول ۱ آورده شده است.

بحث

تحقیق حاضر جهت بررسی اثر پلی‌مریزاسیون نوری بر تغییرات رنگ چند نوع رزین کامپوزیت رایج در ایران صورت پذیرفت، نشان داد که تمام کامپوزیت‌های مورد مطالعه تغییرات رنگ محسوس را پس از پلی‌مریزاسیون نشان دادند. این تغییر رنگ در کامپوزیت Z100 بیشترین میزان و در کامپوزیت Tetric-Ceram کمترین میزان را نشان داد. در کارهای کلینیکی دندانپزشکی معمولاً $\Delta E \leq ۳/۳$ قابل قبول است که در این تحقیق تمام تغییرات رنگ ΔE بیش از این میزان بودند ولی کامپوزیت Tetric-

www.SID.ir

Ceram نسبت به سایر کامپوزیت‌ها به این عدد نزدیک‌تر بود (ΔE کمتر از همه بود).

کامپوزیت‌های Z100، Tetric-Ceram و Glacier پس از پلی‌مریزاسیون تیره‌تر شدند. کامپوزیت Tetric-Ceram در مقایسه با دو کامپوزیت Glacier و Z100 کمتر تیره شده بود.

در کامپوزیت Clearfill ST، a به سمت قرمزی گرایش یافته بود و کامپوزیت‌های Z100، Point 4، Glacier و Tetric-Ceram به سمت سبز تمایل پیدا کرده بودند. در این بین تغییرات Z100 و Point 4 بیش از بقیه بود.

در هر ٤ نوع کامپوزیت Clearfill ST, Point 4, Tetric-Ceram, Charisma از زردی رنگ‌ها کم شده، به سمت منطقه آبی گرایش یافته بودند.

بنابراین اکثر کامپوزیت‌ها به سمت ناحیه سبز- آبی در فضای رنگ تمایل پیدا کرده بودند. تغییرات نوری ΔL یا value از تغییرات chroma کمتر بود (Δa و Δb) و بیشترین تأثیر بر تغییرات رنگ پس از پلی‌مریزاسیون (ΔE) در اثر Δa و Δb ایجاد شده بود.

هنگامی که تغییرات رنگ پس از پلی‌مریزاسیون (ΔE) کامپوزیت‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت، نشان داد که کامپوزیت‌های Z100 و Point 4 بیشترین تغییرات رنگ را دارا هستند. ΔE (تغییرات رنگ) در کامپوزیت‌های Charisma، Glacier و Clearfill S.T بین ٤ تا ٥ بود. این میزان در Tetric-Ceram به کمترین مقدار خود رسید.

در تحقیقی که توسط Seghi و همکاران در سال ۱۹۸۹ انجام شد، مشخص شد که در شرایط و محیط‌های کنترل شده، چشم انسان می‌تواند تغییرات رنگ بین ۱ و ۲ را احساس کند. تحقیق دیگری که Seghi از آن نام می‌برد و توسط Nilner, Moller و Ruyter در سال ۱۹۸۷ انجام گرفته است، نشان داده شد که در شرایط بالینی، چشم انسان می‌تواند ΔE در حدود ۳/۳ یا بیشتر را ببیند(١٤). با توجه به موارد ذکر شده در فوق تمام کامپوزیت‌های مورد مطالعه تغییررنگ محسوسی داشتند. بنابراین بهترین کار برای به دست آوردن نزدیک‌ترین رنگ به دندان مورد ترمیم، این است که پس از انتخاب رنگ، مقداری از ماده را نزدیک یا روی دندان خشک نشده پلی‌مریزه کرده، در صورت تطبیق و ثبات رنگ پس از پلی‌مریزاسیون از آن ماده به عنوان ترمیم روی دندان مورد نظر استفاده کرد.

میزان ΔE در کامپوزیت Z100 بیشترین مقدار را دارا بود. این مطلب نشان داد که این کامپوزیت بیشترین تغییر رنگ را پس از پلی‌مریزاسیون دارا می‌باشد. علت این تغییر رنگ زیاد دقیقاً مشخص نیست، اما احتمال می‌رود به یکی از دلایل زیر مربوط باشد که باید با تحقیقات بیشتر و دقیق‌تر در آینده مشخص گردد:

۱- در ماتریکس کامپوزیت Z100 به جز bis–GMA که در سایر کامپوزیت‌ها نیز موجود است، bis–EMA نیز وجود دارد.

۲- کارخانه 3M به عنوان Filler در کامپوزیت‌های خود از عنصر زیرکونیوم استفاده می‌کند که ته رنگ خاکستری محصولات این کارخانه نیز به همین دلیل می‌باشد. همچنین میزان، درصد و ابعاد Filler نیز در تغییرات رنگ موثر است.

۳- تناسب ضریب انکسار فیلر و ماتریکس نیز مساله مهمی می‌باشد.

٤ - میزان درصد پلی‌مریزاسیون کامپوزیت Z100 بسیار بالا است و این مقدار در تغییر رنگ پس از پلیمریزاسیون موثر است.

٥- مقدار Initiator (Camphoroquinone) در کامپوزیت Z100 نسبت به سایر کامپوزیت‌ها بالاتر است.

در تحقیقی که توسط Yap و همکاران در سال ۱۹۹۹ انجام شد مشخص شد که تمام رنگ‌های Fuji II LC و Dyract و رنگ‌های تیره Z100 دارای تغییرات رنگ مشهود در کلینیک بودند. تمام مواد مورد ارزیابی بدون توجه به رنگ، کاهش آشکاری در L نشان داده، پس از پلی‌مریزاسیون تیره‌تر شدند(۱). در تحقیق حاضر نیز نتایج مشابهی به دست آمد. اما کامپوزیت Z100 در رنگ A2 دچار تغییر رنگ زیادی پس از پلی‌مریزاسیون شد که در تحقیق قبلی این میزان کمتر بوده است. این مساله ممکن است به دلیل تفاوت میزان و ابعاد نمونه‌ها، روش انجام و شرایط استاندارد تحقیق باشد.

در تحقیقی که توسط Lee و همکاران در سال ۲۰۰۳ انجام شد تفاوت تغییرات رنگ کامپوزیت‌های رزینی پس از پلی‌مریزاسیون از طریق اندازه‌گیری اندازه روزنه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. قبل از پلی‌مریزاسیون تفاوت در

Archive of SID

www.SID.ir

مختصات رنگی مواد علیرغم این حقیقت که طرح رنگ تمام مواد یکسان بود، آشکارا به چشم می‌خورد(۱۵). پس از پلی‌مریزاسیون نیز میزان L در کامپوزیت‌های هیبرید کاهش یافت که تحقیق حاضر نیز مؤید این مطلب می‌باشد.

Seghi و همکاران در سال ۱۹۹۰ سه رنگ از ۹ کامپوزیت Light Cure را مورد بررسی قرار دادند و تغییر رنگ نمونه‌های کامپوزیتی با ضخامت ۰/۵mm با دو پس زمینه متفاوت را در اثر پلی‌مریزاسیون نوری بررسی کردند. نتایج نشان دادند که هر یک از کامپوزیت‌های مورد تحقیق که با نور شروع به پلیمریزه شدن می‌کردند، تغییر رنگ محسوسی را نشان می‌دادند که این در نتیجه واکنش پلی‌مریزاسیون بود و ربطی به رنگ پس زمینه نداشت(٤). این انحراف کروماتیک رنگ به سمت ناحیه آبی در فضای رنگ بود که در نتیجه کاهش محسوس کرومای زرد انجام می‌گرفت. در تحقیق حاضر نیز چهار مورد از کامپوزیت‌ها کاهش قابل ملاحظه‌ای در میزان زردی نشان دادند و به سمت منطقه آبی گرایش یافتند (b کاهش یافت).

این تحقیق نسبت به تحقیقات قبلی از نکات برجسته‌ای برخوردار است. نخست استفاده از سیستم پیشرفته‌ای با نام دوربین دیجیتال است که هر روز در سطح دنیا بیش از پیش مورد استقبال قرار می‌گیرد. این روش به دلیل سهولت عکسبرداری، همچنین شرایط ویژه برای استاندارد کردن تمام نکاتی که ممکن است باعث تغییر در نتایج حاصله شود، جایگاه ویژه‌ای دارد. همچنین سختی و هزینه بالای کار با اسپکتروفوتومتر در این روش وجود ندارد.

دوربین (Cyber shot-F717-Sony, Japan) مورد استفاده در این تحقیق یکی از مدرن‌ترین و مجهزترین و کارآمدترین دوربین‌های حرفه‌ای است که به بازار عرضه شده است. این دوربین دارای ذخیره جانبی، لنز دقیق پیشرفته و امکان تنظیمات دقیق تصاویر می‌باشد. هنگام ضبط تصاویر، عکس‌ها به صورت Tiff image ضبط می‌شوند. تمام نورهای اضافی حذف و فقط خود نمونه با کیفیت و وضوح بسیار بالا در حافظه دوربین ذخیره می‌شود که حجمی معادل ۱۰ برابر عکسهای معمولی (JPEG image) دارد.

نکته مثبت دیگر، استفاده از نرم‌افزار ویراستار تصاویر است که قادر است تمام تصاویر را با شرایط نوری یکسان مشابه‌سازی کند. نرم‌افزار Adobe Photoshop 7.0 این توانایی را دارد که میانگین مختصات رنگی مورد نظر در نمونه را، نه تنها در چندین نقطه انتخابی از نمونه‌ها بلکه در یک کادر مشخص شده اندازه‌گیری کند. کادر مورد استفاده در این تحقیق بالغ بر چهار میلیون نقطه بود. همچنین در روزهایی که کار تهیه و عکسبرداری از نمونه‌ها انجام می‌گرفت، از لباس یکسانی استفاده شد که احیاناً انعکاس نور رنگ لباس بر مختصات رنگ نمونه‌ها بی‌تاثیر باشد. ساعت کار در روزهای عکسبرداری فقط بین ساعات ۱۰ الی ۱۲ بود که با توجه به تاریک بودن اتاق محل کار، شرایط نور محیط بیرون نیز در نظر گرفته شده، یکسان باشد.

در پایان این نکته قابل اعتنا است که کامپوزیت‌هایی که بیشترین تغییرات رنگ پس از پلی‌مریزاسیون را دارا بودند، نسبت به سایر مواد دارای ماهیت ترانسلوسنت‌تری بودند. به عبارت دیگر کامپوزیت‌های با اپسیتی بالاتر، ثبات رنگ بهتری نشان دادند.

نتیجه‌گیری

با توجه به شرایط موجود در این تحقیق نتایج زیر حاصل شد:

۱- تمامی کامپوزیت‌ها دارای تغییرات رنگ محسوس پس از پلی‌مریزاسیون بودند که به ترتیب آورده شده است:
Tetric-Ceram < Glacier < Clearfill ST < Charisma < Point 4 < Z100

۲- اکثر کامپوزیت‌ها به سمت ناحیه سبز - آبی در فضای رنگ تمایل پیدا کردند و میزان کرومای آنها کاهش یافت.

۳- حداقل نیمی از نمونه‌ها پس از پلی‌مریزاسیون تیره‌تر شدند و از میزان روشنایی آنها کاسته شد.

References

1. Yap AUJ, Sim CPC, Loganathan V: Polymerization color changes of esthetic restoratives. Oper Dent 1999;24: 306-311.
2. Marcucci B: A shade selection technique. J Prosthet Dent 2003;89:518-21.

Archive of SID
www.SID.ir

3. Sorenson JA, Torres TJ: Improved color matching of metal – ceramic restorations. Part 1: A systematic method method for shade determination. J Prosthet Dent 1987;58:133-9.
4. Seghi RR, Gritz MD, Kim J: Colorimetric changes in composites resulting from visible-light-initiated polymerization. Dent Mater 1990;6:133-7.
5. Hall NR: Tooth color selection: The application of color science to dental color matching. Aust Prosthet J 1991;5: 41-6.
6. Eldiwany M, Fridle KH, Powers JM: Color stability of light – cured and post – cured composites. Am J Dent 1995; 8:179-81.
7. Yap AUJ: Color attributes and accuracy of vita-based manufacture's shade guides. Oper Dent 1998;23:266-71.
8. Lee YK, Lim BS, Kim CW, Powers JM: Color Characteristics of low chroma & high translucence dental resin composites by different measuring model. J Biomed Mater Res 2001;58:613-21.
9. Dancy KWM, Yaman P, Dennison JB: Color measurements as quality criteria for clinical shade matching of porcelain crowns. J Esthet Restor Dent 2003;15:114-122.
10. Yap AUJ, Bhole S, Tan KBC: Comparison of aesthetic properties of tooth-colored restorative materials. Operative Dentistry 1997;22:167-172.
11. O'brien WJ: Dental materials & their selection. 2nd Ed. Quintessence, USA 2002;Chap3:25-37.
12. Bengel WM: Digital photography & the assessment of therapeutic results after bleaching procedure. J Esthet & Restor Dent 2003;15(suppl 1):21-32.
13. Lachovic KP, Wood RE: Tooth root color as a measure of chronological age. J Forensic Odontostomatol 2000;18: 37-45.
14. Seghi RR, Hewlett ER, Kim J: Visual & instrumental colorimetric assessments of small color differences on translucent dental porcelain. J Dent Res 1989;68:1760-4.
15. Lee YK, Lim BS, Kim SW: Difference in polymerization color changes of dental resin composites by the measuring aperture size. J Biomed Mater Res 2003;15:373-8.

Archive of SID

www.SID.ir