

مقایسه تطابق رنگ روکش‌های چینی - فلز ساخته شده توسط تکنیسین‌های با تحصیلات دانشگاهی و تجربی

دکتر رضا خدادادی^{*}، دکتر رسول منیری فرد^۱، دکتر نوید عسگری^۲، محمد بهاروندی^۳

چکیده

مقدمه: یکی از روش‌های مرسوم دندان پزشکی زیبایی، ساخت روکش متال‌سرامیک است که لازم است از نظر رنگ با دیگر دندان‌های بیمار مشابه باشد. هدف از انجام این پژوهش، مقایسه رنگ بازسازی شده در لابراتوار توسط تکنیسین‌های با تحصیلات دانشگاهی و تجربی با توجه به رنگ ثابت سفارش داده شده توسط دندان‌پزشک بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه آزمایشگاهی، یک دندان سانترال بالا از یک مدل دندان پزشکی برای روکش متال‌سرامیک آماده‌سازی شد. پس از قالب‌گیری و تهیه فریم ورک، تعداد ۳۶ قالب از روی مدل اصلی برای ۳۶ لابراتوار، تهیه شد و بر روی هر دای، ۲ فریم ورک استانداردسازی شده و روکش متال‌سرامیکی آماده گردید. برای هر لابراتوار ۲ فریم ارسال شد و از آن‌ها خواسته شد پرسنل با رنگ A3 بر روی فریم‌های استاندارد قرار دهند و گلین نمایند. هر نمونه توسط دستگاه Shadepilot مورد ارزیابی قرار گرفت. شاخص‌های رنگ *L، *a و *b برای هر نمونه در سه ناحیه انسیزالی، میانی و سرویکالی محاسبه شد و با استفاده از آزمون آماری t-test و رگرسیون خطی مورد آنالیز قرار گرفت ($\alpha = 0/05$).

یافته‌ها: میانگین و انحراف معیار ΔE رنگ نمونه‌ها در گروه لابراتوارهای تجربی $1/93 \pm 3/56$ در ناحیه یک سوم انسیزال، $2/40 \pm 2/54$ در یک سوم میانی و $1/16 \pm 3/0$ در یک سوم سرویکال و در گروه لابراتوارهای دارای مدرک دانشگاهی $3/19 \pm 5/6$ در یک سوم انسیزال، $2/11 \pm 1/02$ در یک سوم میانی و $2/187 \pm 0/72$ در یک سوم سرویکال بود. آزمون t-test اختلاف معنی‌داری بین ΔE نواحی یک سوم انسیزال در دو گروه نشان داد ($p \text{ value} = 0/003$). بر اساس آزمون رگرسیون، تفاوت آماری اختلاف رنگ در ناحیه انسیزالی ناچیز بود ($R^2 = 0/128$).

نتیجه‌گیری: در این پژوهش ارتباط سابقه کار با دقت رنگ در ناحیه انسیزالی کراون شاخص‌تر بود؛ بدین مفهوم که تکنیسین‌های تجربی، دقت عمل بیشتری در بازسازی رنگ لبه انسیزال روکش‌های متال‌سرامیک داشتند.

کلید واژه‌ها: روکش دندان، رنگ، اسپکتروفوتومتری.

* استادیار، عضو مرکز تحقیقات دندان پزشکی ترابی‌نژاد، گروه پروتزهای دندان، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤل)

khodadadi@dnt.mui.ac.ir

۱: استادیار، عضو مرکز تحقیقات دندان پزشکی ترابی‌نژاد، گروه پروتزهای دندان، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: دستیار تخصصی، گروه پروتزهای دندان، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳: دانشجوی دندان پزشکی، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل پایان‌نامه دکترای عمومی دندان پزشکی به شماره ۳۹۰۱۴۹ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است.

این مقاله در تاریخ ۹۰/۷/۲۵ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۰/۸/۹ اصلاح شده و در تاریخ ۹۰/۸/۱۷ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۹۰: ۴۷(۴)، ۴۲۵ تا ۴۳۳

مقدمه

یکی از اهداف اصلی دندان پزشکی زیبایی، ساخت روکش‌های متال-سرامیکی است، که لازم است از نظر رنگ با دیگر دندان‌های بیمار مشابه باشد. برای دستیابی به این هدف، انتخاب رنگ دقیق و ارتباط صحیح با لابراتوار سازنده در ساخت روکش و انتخاب تکنیسین ماهر اهمیت پیدا می‌کند [۱، ۲].

از نظر کلینیکی فراهم شدن رنگ مناسب در یک روکش متال-سرامیک در طی ۲ فاز فراهم می‌شود. یکی انتخاب رنگ و دیگری بازسازی رنگ انتخابی است. انتخاب رنگ به فاکتورهای متعددی مانند نور محیط، شرایط و تجربیات قبلی فرد و گاهی میزان دید افراد مربوط است [۳-۵]. فاز دوم بازسازی رنگ، ایجاد رنگ انتخاب شده بر روی پرسن است. فاکتورهای متعددی می‌توانند خطاهایی را در بازسازی رنگ انتخاب شده ایجاد نمایند [۶-۹]: انتخاب دقیق رنگ به تنهایی کافی نمی‌باشد و می‌بایست اهمیت بیشتری به نحوه بازسازی رنگ انتخاب شده داده شود.

عوامل متعددی در ایجاد رنگ پرسن دخالت دارند، تا جایی که حتی اختلاف رنگ بین پرسن کارخانه‌های متعدد وجود دارد [۱۰]. ضخامت بادی پرسن و ضخامت فریم ورک زیرین و درجه حرارت پخت نیز می‌تواند تأثیرگذار باشد [۱۱-۱۴]. این عوامل توسط تکنیسین‌های دندان پزشکی تنظیم می‌شود.

ابزارهای فوتومتریک و اندازه‌گیری رنگ، رنگ را تحت ۳ مقدار عددی (L^* ، b^* و a^*) تحت سیستم رنگ‌بندی (CIELAB) اندازه‌گیری می‌کنند. L^* بیان کننده درخشندگی، a^* بیان کننده رنگ سبز، قرمز و b^* بیان کننده رنگ زرد، آبی است. بدین ترتیب ΔE یا اختلاف رنگ دو شیء با مقایسه اختلاف هر جزء از رنگ میان آن دو شیء تعیین می‌گردد. مقدار عددی ΔE که توسط فرمول زیر به دست می‌آید، بیانگر اختلاف رنگ دو شیء است و با بررسی بزرگی این اختلاف عددی می‌توان دقت تطابق رنگ ایجاد شده بر روی پرسن توسط تکنیسین را با راهنمای کارخانه مقایسه نمود [۹].

Kao و Johnston [۱۵] در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که متوسط $\Delta E = 3/7$ واحد میان ونیرهای کامپوزیتی و دندان‌های طبیعی در محیط داخل دهانی با استفاده از یک کالریومتر، به طور کامل منطبق بر نمونه رنگ دیده می‌شود. با این

وجود محققین دیگری نیز خاطر نشان کردند که یافته‌های بصری تطابق رنگ، قابل مقایسه با یافته عددی آن نیستند.

بسیاری از محققین به بررسی اثر فاکتورهای مختلفی چون ضخامت پرسن، ضخامت فریم، نوع پرسن مورد استفاده، روش‌ها و تعداد دفعات پخت، بر رنگ پرسن پرداخته‌اند [۱۶، ۹-۶]؛ اما اثر عمل کننده یا همان تکنیسین دندان‌سازی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. در تمامی کشورها، تکنیسین‌های دندان‌سازی به دو دسته دارای تحصیلات دانشگاهی و تجربی تقسیم می‌شوند. مسأله مورد توجه این است که آیا داشتن تحصیلات دانشگاهی در بازسازی دقیق‌تر رنگ پرسن مؤثر است یا خیر و این دقت چه ارتباطی با سابقه کار تکنیسین‌ها دارد.

هدف از انجام این پژوهش، مقایسه رنگ بازسازی شده در لابراتوار، توسط تکنیسین‌های با تحصیلات دانشگاهی و تجربی و مقایسه آن با رنگ پیشنهادی است تا بتوان فاکتور عمل کننده را نیز در دقت این بازسازی رنگ مشخص نمود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش، تجربی آزمایشگاهی و بدون جهت بود. مدل آزمایشگاهی در این تحقیق یک مدل اکریلی دندان دار فک بالا (B-3 series, Frasco, USA) بود که دندان سانترال سمت راست جهت تراش مورد استفاده قرار گرفت.

تراش بر روی دندان سانترال سمت راست فک بالا با یک فرز تورپیدو (Teezkavan, Tehran, Iran) (شماره ۱۲۱) بر روی دندان انجام شد. تراش به میزان ۱/۵ میلی‌متر در سطح فاسیال و پالاتال و ۲ میلی‌متر در لبه انسیزال انجام شد. پس از آماده‌سازی قالب‌گیری از مدل اصلی توسط تری پلاستیکی پیش ساخته و ماده قالب‌گیری پلی وینیل سایلوکسان (Panasil, Kettenbach, Germany) تهیه شده پس از بین‌گذاری قالب توسط گچ استون تیپ IV (Vel mix, Gildund, Germany) طبق دستور کارخانه به روش زیر ریخته شد: ۵۰ گرم گچ با ۱۰۰ سی‌سی آب با دمای ۲۰ درجه مخلوط و قالب توسط مخلوط انجام شده ریخته شد. گچ استون (Moldano, Heraeus, Kulzer) روی گچ تیپ IV اضافه شد. کست گچی بعد از ۱ ساعت از قالب جدا و دای‌اره و آماده‌سازی شد.

تهیه مدل مومی بر روی دای گچی حاصل شده توسط موم اینله آبی (Kerr, Germany) به صورت کانتور کامل بر روی

نحوه اکسیداسیون، ایک گذاری و قرار دادن پرسنل عاج و مینا بر اساس دستورالعمل کارخانه پرسنل مورد استفاده در لابراتوار انجام شد. رنگ پرسنل ارسالی به لابراتوار Vita A₃ بود. از هر لابراتوار خواسته شد، دو فریم ورک فلزی را پرسنل گذاری کرده و گلایز نموده به همراه پرسش‌نامه تکمیل شده بازگرداند. نمونه‌ها کد گذاری شدند و توسط فردی که از کدها اطلاعی نداشت مورد ارزیابی رنگی به وسیله دستگاه Shadepilot قرار گرفتند.

شاخص‌های رنگ با استفاده از اسپکتروفوتومتر (Shadepoilot, DeguDent, Italy) اندازه‌گیری شد. این دستگاه جهت عملکرد صحیح به رنگ دندان‌های مجاور، رنگ صورتی لثه و پس زمینه تیره دهان نیاز دارد. به این علت رنگ نمونه‌ها با قرار دادن آن‌ها روی مدل آکریلی فک با دندان که رنگ لثه و دندان‌های آن نزدیک به واقعیت بود انجام شد.

جهت ثبت شاخص‌های رنگ هر نمونه، ابتدا دستگاه Shadepoilot لازم است کالیبره شود. جهت کالیبره شدن، دستگاه را روی بلوک سفید گذاشته تا پیام صادر شود؛ سپس روی بلوک سبز گذاشته و تأیید صورت گرفت؛ سپس نمونه، روی دندان تراش خورده به کمک مقدار کمی موم از سمت پالاتال ثابت شد. پس از آن، مدل روی یک پس زمینه سیاه رنگ قرار داده شد. دستگاه اسپکتروفوتومتر طبق دستور سازنده بر روی دندان مورد نظر قرار گرفت، به گونه‌ای که دندان در مرکز تصویر قرار داشت و خط راهنما سبز شد. سپس دکمه دستگاه فشار داده شد و عکس تهیه گردید. برای تعیین پارامترهای رنگ ابتدا کانتور دندان توسط دستگاه تعیین گردید. در هیچ موردی کانتور به صورت دستی تغییر داده نشد. سپس دستگاه در مرحله اول، رنگ کل سطح دندان و در مرحله دوم، رنگ هر یک از سه قسمت انسیزال، میانی و سرویکال را تعیین کرد. دستگاه برای هر رنگ تعیین شده پارامترهای a^* ، L^* و b^* را مشخص کرد. این پارامترها برای هر نمونه ثبت گردید. برای لابراتوار میانگین پارامترهای دو نمونه محاسبه و ثبت شد و در تعیین ΔE به کار رفت. اثر سطح تحسیلات بر تفاوت رنگ روکش تهیه شده با نمونه رنگ Vita A₃ (ΔE) با آزمون آماری t-test و اثر سابقه کار بر ΔE با آزمون رگرسیون خطی در نرم‌افزار SPSS بررسی گردید. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

دای انجام شد؛ سپس برداشت موم (Cut back) به صورت یکنواخت در سطح باکال و لبه انسیزال به نحوی انجام شد که فضای انسیزال به مقدار ۲ میلی‌متر برای پرسنل حاصل شود. سپس الگو اسپروگذاری و سیلندر گذاری گردید و توسط آلیاژ بیس متال بدون بریلوم (ME alloy, Dentsply, USA) با درصد وزنی:

۶۲ درصد = Ni، ۲۵ درصد = Cr، ۹/۵ درصد = Mo، ۳/۵ درصد = Si که بیشتر مورد استفاده است ریخته شد.

فریم حاصل شده، از نظر ضخامت، بررسی شد و با ضخامت یکسان ۰/۳ میلی‌متر در تمامی مناطق ایجاد گردید.

فریم حاصل شده به روی دای گچی قرار گرفت. یک تمپلیت از جنس پلی وینیل سالیوکسان و دستگاه و کیوم با ضخامت ۱/۵ میلی‌متر (Easy-Vac Gasket, 3A dedes, Korea) بر روی دای گچی به همراه فریم ورک ساخته شد. سپس تمپلیت از روی دای خارج و پس از آماده‌سازی به عنوان الگویی جهت وکس‌آپ فریم ورک در قالب‌های تهیه شده مورد استفاده قرار گرفت. فضای موجود زیر این تمپلیت برابر ضخامت فریم ورک استانداردسازی شد.

از مدل اولیه ۳۶ قالب تهیه و در نهایت ۳۶ کست به همراه دای جدا شونده آماده‌سازی شد. با قرار دادن تمپلیت بر روی هر دای گچی، وکس‌آپ توسط ماده رزینی (Pattern resin) انجام و سپس اسپرو گذاری، سیلندر گذاری و ریخته‌گری انجام شد. ضخامت هر نمونه فریم در ۹ ناحیه در سطح باکال و لبه انسیزال توسط گیج ضخامت سنچ (Miltex Crown Guage, lake success, NY) اندازه‌گیری گردید و نمونه‌های غیر استاندارد، فریم‌هایی که دچار حباب شده یا ناقص بودند یا ضخامتی بیشتر از ۰/۳ میلی‌متر داشتند حذف شدند. پس از تأیید ضخامت فلز، نواحی پرسنل گذاری در تمامی نمونه‌ها با آلومینیوم اکساید ۵۰ میکرون (Shofu Dental Sanmarcos, USA) سندبلاست شد و با بخار جهت آماده‌سازی برای گذاشتن اپک شستشو گردید.

هر لابراتوار ۲ فریم ورک بر روی کست دریافت نمود. از تکنیسین‌ها خواسته شد از پرسنل معمول که در لابراتوار وجود دارد استفاده کنند، اما پرسنل‌هایی مورد قبول قرار گرفتند که از نظر سیستم رنگ‌بندی تابع سیستم راهنمای رنگ Vita (Vita lumina shade guide, Vidnet, Germany) باشند.

یافته‌ها

از مجموع ۳۶ لابرآتوار شرکت کننده در این طرح، ۱۲ لابرآتوار دارای تحصیلات دانشگاهی فوق دیپلم پروتز دندان و بالاتر بودند که میانگین و انحراف معیار سال‌های سابقه کار آن‌ها $8/30 \pm 12/58$ و ۲۴ لابرآتوار تجربی بودند که میانگین و انحراف معیار سال‌های سابقه کار آن‌ها $7/78 \pm 17/58$ به دست آمد. پارامترهای رنگ اندازه‌گیری شده در تمام نمونه‌ها در تمام محدوده تاج و به تفکیک یک سوم انسیزال، میانی و سرویکال در جدول ۱ آمده است.

مقادیر ΔE نمونه‌های همه لابرآتوارها جهت مقایسه در جدول ۲ قابل مشاهده است. مقادیر ΔE به تفکیک کل سطح تاج و یک سوم انسیزال، میانی و سرویکالی در لابرآتوارهای تجربی و دارای تحصیلات دانشگاهی در جدول ۳ آمده است. نتایج آزمون t-test برای مقایسه پارامترهای رنگ بین لابرآتوارهای تجربی و دانشگاهی، نشان داد که تفاوت رنگ

نمونه‌های دو گروه لابرآتوار در تمام سطح تاج و یک سوم میانی و سرویکالی معنی‌دار نیست، اما در یک سوم انسیزال این تفاوت معنی‌دار است ($p \text{ value} = 0/003$) (جدول ۳).

نتایج آزمون رگرسیون خطی برای بررسی اثر سابقه کار و تفاوت رنگ، نشان داد که سابقه کار بر تفاوت رنگ تمام سطح تاج و یک سوم میانی و سرویکالی اثری ندارد، اما در یک سوم انسیزال تأثیر معنی‌داری دارد ($p \text{ value} = 0/041$). اما ضریب R^2 این اثر برابر با ۰/۱۲۸ بود که نشان می‌دهد این اثر بسیار ضعیف است و از نظر بالینی تأثیر معنی‌داری ندارد (جدول ۴).

در نمودار ۱ میانگین اختلاف رنگ (ΔE) کل تاج و یک سوم انسیزال، میانی و سرویکال با رنگ Vita A₃ در گروه‌های مختلف و در نمودار ۲، ΔE انسیزال در مقابل سابقه کار تکنیسین و معادله خط حاصل از رگرسیون نقاط پراکنده نشان داده شده است.

جدول ۱. شاخص‌های آماری پارامترهای اندازه‌گیری شده رنگ در همه لابرآتوارها

محدوده	پارامتر	میانگین \pm انحراف معیار	کمینه	بیشینه
تمام تاج	L*	$71/3220 \pm 1/04103$	۰۶۸/۳۵	۷۴/۰۰
	a*	$2/0382 \pm 0/38144$	۰/۷۰	۲/۸۰
	b*	$20/7654 \pm 1/14992$	۱۸/۰۵	۲۳/۸۵
۱/۳ انسیزال	L*	$66/7142 \pm 1/48126$	۶۲/۰۰	۷۰/۵۵
	a*	$0/5852 \pm 1/28420$	-۳/۹۵	۱/۵۵
	b*	$16/8154 \pm 3/42762$	۱۱/۰۵	۳۰/۴۵
۱/۳ میانی	L*	$72/2806 \pm 1/02387$	۶۹/۴۵	۷۵/۰۰
	a*	$2/2501 \pm 0/39433$	۰/۸۵	۳/۰۵
	b*	$21/3839 \pm 2/42903$	۹/۵۵	۲۷/۱۰
۱/۳ سرویکال	L*	$72/03128 \pm 1/14234$	۶۸/۰۰	۷۴/۰۰
	a*	$2/9760 \pm 0/60920$	۱/۱۵	۴/۴۵
	b*	$23/2181 \pm 1/63092$	۱۷/۵۰	۲۶/۱۵

جدول ۲. مقادیر ΔE نمونه‌های همه لابرآتوارها

محدوده	میانگین \pm انحراف معیار	کمینه	بیشینه
تمام تاج	$0/9423 \pm 1/4999$	۰/۲۵	۴/۱۱
۱/۳ انسیزال	$1/06940 \pm 3/5487$	۱/۵۵	۶/۲۹
۱/۳ میانی	$0/96110 \pm 2/361$	۰/۸۸	۵/۱۲
۱/۳ سرویکال	$1/02581 \pm 2/9633$	۱/۸۲	۵/۸۸

جدول ۳. مقادیر ΔE نمونه‌های لابراتوارهای تجربی و دانشگاهی و p value

p value	مقادیر ΔE نمونه‌های لابراتوارهای با تحصیلات دانشگاهی			مقادیر ΔE نمونه‌های لابراتوارهای تجربی			محدوده
	بیشینه	کمینه	میانگین \pm انحراف معیار	بیشینه	کمینه	میانگین \pm انحراف معیار	
۰/۲۳۷	۴/۱۱	۰/۲۵	۱/۱۲۴۶۲ \pm ۱/۷۶۵۴	۳/۵۵	۰/۲۷	۰/۸۳۳۲۸ \pm ۱/۳۶۷۱	تمام تاج
*۰/۰۰۳	۱۳/۷۵	۳/۳۳	۳/۱۹۴۴۹ \pm ۱۵/۶۰۴۲	۱۱/۶۷	۱/۵۵	۱/۹۳۲۵۱ \pm ۳/۵۵۵۳	۱/۳ انسیزال
۰/۷۴۶	۴/۳۴	۰/۸۸	۱/۰۲۵۹۰ \pm ۲/۱۱۰۵	۱۲/۸۹	۱/۰۵	۲/۴۰۹۲۰ \pm ۲/۵۴۱۲	۱/۳ میانی
۰/۷۲۶	۴/۵۵	۲/۲۱	۰/۷۲۴۱۰ \pm ۲/۸۷۶۷	۵/۸۸	۱/۸۲	۱/۹۶۱ \pm ۳/۰۰۶۷	۱/۳ سرویکال

علامت * نشان دهنده وجود اختلاف آماری معنی‌دار است.

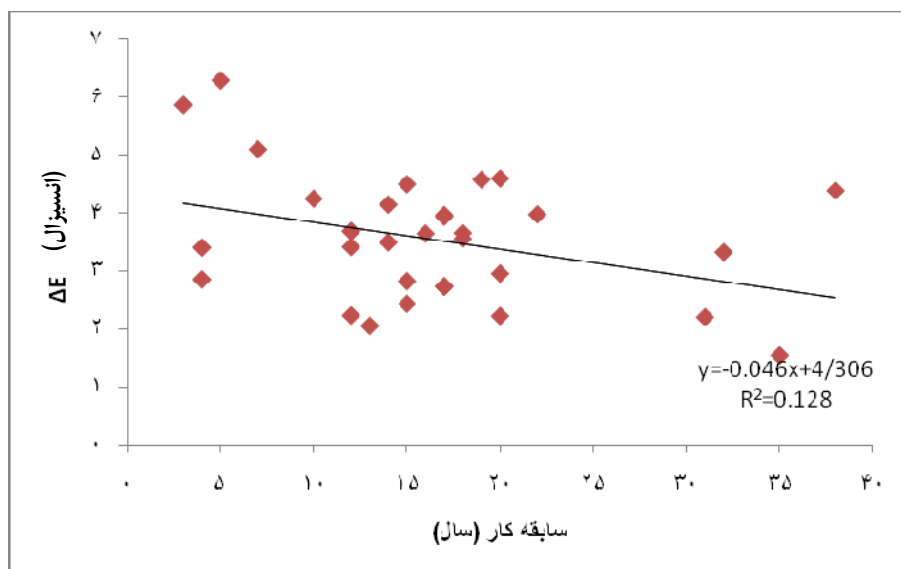
جدول ۴. مقادیر حاصل از رگرسیون خطی

p value	R ^۲	محدوده
۰/۴۵۵	۰/۰۱۶	تمام تاج
*۰/۰۴۱	۰/۱۲۸	انسیزال
۰/۵۴۹	۰/۰۱۱	میانی
۰/۸۵۵	۰/۰۰۱	سرویکالی

علامت * نشان دهنده وجود اختلاف آماری معنی‌دار است.



نمودار ۱. میانگین اختلاف رنگ (ΔE) کل تاج و یک سوم انسیزال، میانی و سرویکال با رنگ Vita A₃ در گروه‌های مختلف.



نمودار ۲. ΔE انسیزال در مقابل سابقه کار تکنیسین و معادله خط حاصل از رگرسیون (Scatter plot) نقاط پراکنده (p value = ۰/۰۴)

بحث

تفاوت که در مطالعه مذکور نواحی سرویکالی و میانی نیز با سابقه کار رابطه معنی‌داری داشتند. این اختلاف نیز شاید به دلیل استانداردسازی نمونه‌ها در مطالعه حاضر می‌باشد. در یک مطالعه نشان داده شد که نوع یا ضخامت آلیاژ مورد استفاده در فریم ورک می‌تواند در محدوده ΔE بین ۱ تا ۵ بر روی رنگ پرسن پوشاننده تأثیر بگذارد [۲۱]. در مطالعه حاضر با توجه به استانداردسازی فریم ورک برای همه نمونه‌ها این مشکل مرتفع گردید.

همچنین بر طبق دستورالعمل ADA تولرانس برابر $\Delta E = 2$ در راهنمای رنگ‌های متفاوت ساخت یک کارخانه نیز وجود دارد [۲۲].

تفاوت میان لابراتوارها در ناحیه انسیزالی همچنین می‌تواند ناشی از تفاوت موجود در انواع مختلف پرسن و ضخامت پرسن گذاری هنگام کار باشد [۲۳]. تعدادی از مطالعات نیز تأیید می‌کنند که این تفاوت ممکن است به علت تفاوت میان مواد مختلف دندان‌پزشکی باشد [۱۴، ۱۲]. اما در پژوهش حاضر به علت این‌که پرسن ناحیه لبه انسیزال از نظر شرکت سازنده تفاوتی با پرسن‌های بادی به کار رفته نداشت، بنابراین این فاکتور نقش مؤثری در ایجاد تفاوت میان ۲ گروه در ناحیه لبه انسیزال نداشت.

ابزارهای اندازه‌گیری دیجیتالی رنگ در دندان‌پزشکی از قبیل اسکپتروفوتومتر نسبت به تشخیص بصری رنگ از روایی (Reliability) برخوردار هستند [۱۸، ۱۷]، با این وجود بعضی خطاها به علت تفاوت در میزان خشونت سطحی نمونه‌ها و عدم قرارگیری صحیح دستگاه بر روی نمونه می‌تواند بروز نماید [۱۹]. در تحقیقی Johnston و Kao [۱۵] رنگ نمونه‌ها را به صورت چشمی و سپس توسط ابزارهای دیجیتالی اندازه‌گیری نمودند و مشخص کردند، متوسط ΔE که نمونه به صورت بصری با رنگ انتخابی به طور کامل منطبق است زیر ۳ واحد می‌باشد و میانگین ΔE برای عدم تطابق برابر ۶/۸ واحد می‌باشد. در این مطالعه میانگین ۳/۷ برای بیان تطابق رنگ بصری ملاک قرار داده شد.

در مطالعه حاضر تفاوت آماری در نواحی میانی و سرویکالی در هیچ یک از دو گروه تقسیم‌بندی شده معنی‌دار نبود، بدین مفهوم که تطابق رنگ در نواحی میانی و سرویکالی با میزان تحصیلات و سابقه کار رابطه‌ای نداشت، تنها در ناحیه انسیزالی میان لابراتوارهای تجربی و لابراتوارهای دارای تحصیلات دانشگاهی تفاوت آماری وجود داشت. نتیجه پژوهش حاضر با مطالعه Brewer و Douglas [۲۰] تا حدودی مشابه بود، با این

در این مطالعه ۴ نمونه ΔE بالاتر از ۶ داشتند که می‌توان گفت عدم تطابق چشمی در آن‌ها دیده می‌شود که از لحاظ آماری رابطه‌ای با سطح تحصیلات و سابقه کار نداشت. روکش‌های دارای ΔE کمتر از ۳/۷ نسبت به مدل اصلی راهنمای رنگ ۴ عدد بودند که تعداد اندکی از نمونه‌ها را شامل می‌شوند. در بیشتر لابراتوارها تفاوت ΔE در ناحیه انسیزال با ناحیه میانی و سرویکال نسبت به رنگ انتخابی کمتر بود؛ پس چنین می‌توان نتیجه گرفت که لابراتوارها توان بهتری در بازسازی رنگ لبه انسیزال نسبت به دو ناحیه دیگر دارند. علت این مسأله را می‌توان چنین توجیه نمود که در ناحیه لبه انسیزال به علت این که پرسنل در تقابل با فلز و اپک زیرین قرار نمی‌گیرد می‌تواند نتیجه بهتری را ارایه نماید که این مطلب با نتیجه مطالعه Douglas و Brewer [۲۰] مشابه بود.

بر طبق این مطالعه داشتن تحصیلات دانشگاهی تأثیری در دقت رنگ بازسازی شده در لابراتوار نداشت. علت را می‌توان چنین توجیه نمود که بازسازی رنگ بیشتر از آن که مطلبی تئوریک باشد به تجربه و دقت عملکرد لابراتوارها بستگی دارد. وجود تفاوت آماری معنی‌دار در لبه انسیزال بر اساس سابقه کار می‌تواند دلیلی بر این مطلب باشد که با یافته‌های دیگر محققان نیز همخوانی دارد [۲۰].

این نتیجه با مطالعه Gou و همکاران [۲۴] متفاوت بود. در این مطالعه تفاوت معنی‌دار آماری در هیچ یک از نواحی مورد

بررسی به دست نیامد.

در مطالعه Ishikawa و همکاران [۲۵] تمام نواحی مورد بررسی تفاوت معنی‌دار آماری را نشان دادند اما تنها نواحی سرویکال دارای ΔE بیشتر از ۳/۷ بود که تفاوت معنی‌دار آماری را نشان دادند. در این مطالعه علت تفاوت زیاد در نواحی سرویکال را به ضخامت کمتر پرسنل در این نواحی مربوط دانستند. با توجه به این که در مطالعه حاضر تفاوت آماری در ناحیه سرویکالی بین ۲ گروه چه از نظر سابقه کار و چه از نظر سطح تحصیلات، معنی‌دار نبود می‌توان علت را چنین توجیه نمود که ضخامت کم پرسنل در ناحیه سرویکالی امکان هرگونه ابتکار عمل را از تکنیسین برای بهبود رنگ خواهد گرفت؛ اما بر عکس مطالعه مذکور، در این مطالعه ΔE بالاتر از ۳/۷ در هیچ یک از نواحی مورد بررسی یافت نشد و در نتیجه تمامی نواحی بازسازی شده اختلاف معنی‌دار را به دنبال نداشت و با توجه به نتایج آزمون رگرسیون در این مطالعه، تفاوت آماری اختلاف رنگ در ناحیه انسیزالی بسیار ناچیز بود. انجام مطالعات بالینی و ارزیابی رنگ بر روی روکش‌های ساخته شده در دهان بیماران پیشنهاد می‌گردد.

نتیجه‌گیری

با توجه به محدودیت‌های پژوهش حاضر، تکنیسین‌های دارای تجربه کاری بیشتر، دقت عمل بیشتری در بازسازی رنگ لبه‌ای روکش‌های متال-سرامیک دارند.

References

1. Culpepper WD. A comparative study of shade-matching procedures. J Prosthet Dent 1970; 24(2): 166-73.
2. McMaugh DR. A comparative analysis of the colour matching ability of dentists, dental students, and ceramic technicians. Aust Dent J 1977; 22(3): 165-7.
3. Leon JM. Shade selection - the art and science of color matching. Quintessence Int Dent Dig 1982; 13(8): 851-9.
4. Yamamoto M. Metal-ceramics: principle and methods of Makoto Yamamoto. Chicago: Quintessence Pub. Co; 1985.
5. Sproull RC. Color matching in dentistry. Part II. Practical applications of the organization of color. 1973. J Prosthet Dent 2001; 86(5): 458-64.
6. O'Brien WJ, Boenke KM, Groh CL. Coverage errors of two shade guides. Int J Prosthodont 1991; 4(1): 45-50.
7. Schwabacher WB, Goodkind RJ. Three-dimensional color coordinates of natural teeth compared with three shade guides. J Prosthet Dent 1990; 64(4): 425-31.
8. Ferreira D, Monard LA. Measurement of spectral reflectance and colorimetric properties of Vita shade guides. J Dent Assoc S Afr 1991; 46(2): 63-5.
9. Sorensen JA, Torres TJ. Improved color matching of metal-ceramic restorations. Part I: A systematic method for shade determination. J Prosthet Dent 1987; 58(2): 133-9.
10. Preston JD. Current status of shade selection and color matching. Quintessence Int 1985; 16(1): 47-58.

11. Miller L. Organizing color in dentistry. J Am Dent Assoc 1987; Spec No: 26E-40E.
12. Seghi RR, Johnston WM, O'Brien WJ. Spectrophotometric analysis of color differences between porcelain systems. J Prosthet Dent 1986; 56(1): 35-40.
13. Ecker GA, Moser JB. Visual and instrumental discrimination steps between two adjacent porcelain shades. J Prosthet Dent 1987; 58(3): 286-91.
14. Rosenstiel SF, Johnston WM. The effects of manipulative variables on the color of ceramic metal restorations. J Prosthet Dent 1988; 60(3): 297-303.
15. Johnston WM, Kao EC. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry. J Dent Res 1989; 68(5): 819-22.
16. Terada Y, Maeyama S, Hirayasu R. The influence of different thicknesses of dentin porcelain on the color reflected from thin opaque porcelain fused to metal. Int J Prosthodont 1989; 2(4): 352-6.
17. International Commission on Illumination. Colorimetry; official recommendations of the International Commission on Illumination. Vienna: International Commission on Illumination; 1971.
18. Stevenson B. Current methods of shade matching in dentistry: a review of the supporting literature. Dent Update 2009; 36(5): 270-6.
19. Johnston WM. Color measurement in dentistry. J Dent 2009; 37 (Suppl 1): e2-e6.
20. Douglas RD, Brewer JD. Variability of porcelain color reproduction by commercial laboratories. J Prosthet Dent 2003; 90(4): 339-46.
21. Brewer JD, Glennon JS, Garlapo DA. Spectrophotometric analysis of a nongreening, metal-fusing porcelain. J Prosthet Dent 1991; 65(5): 634-41.
22. Wozniak W. Proposed guidelines for the acceptance program for dental shade guides. Chicago: American Dental Association; 1987.
23. Groh CL, O'Brien WJ, Boenke KM. Differences in color between fired porcelain and shade guides. Int J Prosthodont 1992; 5(6): 510-4.
24. Guo H, Wang F, Feng H, Gou X, Li K, Wu T, et al. The investigation of color selection of 4340 cases of ceramic restorations. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi 2000; 18(3): 174-7.
25. Ishikawa-Nagai S, Ishibashi K, Tsuruta O, Weber HP. Reproducibility of tooth color gradation using a computer color-matching technique applied to ceramic restorations. J Prosthet Dent 2005; 93(2): 129-37.

Comparison of color match of metal-ceramic tooth crowns fabricated by laboratory technicians with and without academic education

Reza khodadadi*, Rasool Monirifard, Navid Asgari, Mohammad Baharvandi

Abstract

Introduction: A common procedure in esthetic dentistry is fabrication of metal-ceramic veneer crowns that have proper color match with the patient's teeth. The aim of this study was to compare color reproduction of the selected color by dental practitioners in dental laboratories by technicians with and without academic education.

Materials and Methods: In this *in vitro* study a maxillary incisor from a dental model was prepared for a metal-ceramic veneer crown. After impression taking and making a standard framework, 36 impressions were taken for 36 laboratories and two standard metal frameworks were fabricated on each die. Two frameworks were sent to each laboratory. A3 porcelain was requested to be placed on the standard frameworks and glazed. Each specimen was tested with Shade Pilot equipment. a^* , b^* and L^* color indexes and ΔE were determined at incisal, middle and cervical areas of each crown. T-test and linear regression were used for data analysis ($\alpha = 0.05$).

Results: Means and standard deviations of ΔE of samples in the group without academic education at incisal, middle, and cervical areas were 3.56 ± 1.93 , 2.54 ± 2.40 , and 3.0 ± 1.16 , respectively; corresponding values in the group with academic education were 5.6 ± 3.19 , 2.11 ± 1.02 , and 21.18 ± 0.72 , respectively. T-test showed significant differences in ΔE of incisal areas between the two groups (p value = 0.003), with no significant differences in other areas.

Conclusion: In this study, there was a significant relationship between job experience and color match accuracy in the incisal region, indicating that technicians with more job, but with no academic education, exhibit more accuracy in reconstructing incisal edge color of metal-ceramic veneer crowns.

Key words: Tooth crown, Color, Spectrophotometry.

Received: 17 Oct, 2011 **Accepted:** 8 Nov, 2011

Address: Assistant Professor, Torabinejad Dental Research Center, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Isfahan university of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Email: khodadadi @dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2011; 7 (4): 425-433.