

## بررسی عملکرد دندان پزشکان شهر اصفهان در مورد قوانین نور و رنگ در انتخاب رنگ دندان

رامین مشرف<sup>۱</sup>نصراله بشردوست<sup>۲</sup>پرویز گیوه چیان<sup>۳</sup>دانا تحریریان<sup>۴</sup>فاطمه حاجیان<sup>۵</sup>

۱: نویسنده مسئول: استاد، مرکز تحقیقات مواد دندان، گروه پروتزیسهای دندان، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. Email: mosharraf@dnt.mui.ac.ir  
 ۲: استاد، گروه آمار و اپیدمیولوژی دانشکده پزشکی علی بن ابی طالب (ع)، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد، ایران.  
 ۳: استادیار، مرکز تحقیقات ایمپلنت های دندان، گروه پروتزیسهای دندان، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.  
 ۴: استادیار، مرکز تحقیقات مواد دندان، گروه دندان پزشکی اطفال، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

## چکیده

**مقدمه:** اطلاع دندان پزشک از قوانین نور و رنگ، امکان ساخت ترمیم هایی هماهنگ با رنگ دندان بیمار را فراهم می کند. هدف از این مطالعه، تعیین عملکرد دندان پزشکان شهر اصفهان در مورد قوانین نور و رنگ در انتخاب رنگ دندان بود.

**مواد و روش ها:** این مطالعه ی توصیفی مقطعی بر روی ۲۰۰ دندان پزشک در شهر اصفهان با روش نمونه گیری تصادفی ساده و توسط پرسش نامه ای با ۳۶ سؤال انجام شد. پاسخ های موجود در پرسش نامه امتیازبندی شد. این امتیازها محاسبه و مقایسه ی آماری با آزمون کولموگراف اسمیرنوف و Chi square، با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ی ۱۶ انجام شد ( $\alpha = 0/05$ ).

**یافته ها:** رنگ محیط در بیشتر مطب ها روشن است. رنگ روپوش دندان پزشکان و دستیاران در بیشتر موارد سفید بود. اکثر دندان پزشکان از یک منبع نوری جهت انتخاب رنگ استفاده می کردند ولی افزایش تعداد منابع نوری با افزایش میزان موفقیت رابطه معنی داری داشت ( $p \text{ value} < 0/01$ ). بیشتر دندان پزشکان در عصر انتخاب رنگ می کردند ولی زمان انتخاب رنگ با میزان موفقیت در انتخاب رنگ رابطه معنی داری نداشت ( $p = 0/22$ ). در بیشتر دندان پزشکان انتخاب رنگ بیش از یک دقیقه به طول می انجامید. در نیمی از موارد انتخاب رنگ توسط خود دندان پزشک و در نیمی دیگر با مشارکت دستیار انجام می شد. بیشتر دندان پزشکان قبل از انتخاب رنگ پروفیل اکسی دندان ها را انجام می دادند. انتخاب رنگ در بیشتر موارد در حالتی که بیمار نزدیک پنجره ایستاده و در حالی که دندان های ناحیه و نمونه رنگ مرطوب هستند انجام می شد. بیشتر دندان پزشکان از تأثیر تفاوت شرایط نوری مطب خود و لابراتوار آگاهی نداشتند.

**نتیجه گیری:** بیشتر دندان پزشکان از نظر عمل به قوانین نور و رنگ در سطح متوسطی قرار دارند؛ اگر چه این مسأله تا حدودی قابل قبول است ولی بایستی با انجام دوره های بازآموزی سعی در بهبود عملکرد همکاران در مورد انتخاب رنگ نمود.

**کلید واژه ها:** دندان پزشک، رنگ، درک رنگ، پرسنل دندان، نورپردازی.

تاریخ پذیرش: ۹۵/۶/۱۶

تاریخ اصلاح: ۹۵/۶/۱۴

تاریخ ارسال: ۹۵/۲/۶

**استناد به مقاله:** سهرابی س، حکمتیان ا: بررسی ارتباط یافته های اتفاقی سینوس ماگزیرلا در تصاویر رادیوگرافی پانورامیک با علل دندان در بیماران مراجعه کننده به بخش رادیولوژی دانشکده دندان پزشکی اصفهان. مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان، ۱۳۹۵، ۱۲ (۳): ۲۸۰-۲۸۹.

## مقدمه

اطلاع از قوانین نور و رنگ، امکان ساخت ترمیم‌هایی هماهنگ با رنگ دندان بیمار را فراهم می‌کند. این امر در صورتی امکان‌پذیر است که دندان‌پزشک جزییات نور و اصول رنگ و رنگ آمیزی را بداند. موفقیت در زیبایی از طریق توجه به اجزا، درک فرم، شکل و ترتیب، رنگ و موقعیت دندان طبیعی به دست می‌آید. با آنکه هیچ شکی نیست که فرم دندان عامل بسیار مهمی در زیبایی می‌باشد ولی رنگ دندان هم از اهمیت خاصی برخوردار است (۱). رنگ و ظاهر دندان طبیعی یک پدیده پیچیده است که شامل فاکتورهای متعددی از جمله شرایط نور محیط، ترانسولونسی، اپسیتی، پخش نور، چشم انسان، مغز و فیزیولوژی و سایکولوژی درک رنگ است (۲). تطابق رنگ دندان با ترمیم یکی از سخت‌ترین کارها در دندان‌پزشکی است (۳). انتخاب رنگ دندان نه تنها از طریق چشم انسان و به کمک مشاهده و مقایسه‌ی دندان با نمونه رنگ به دست می‌آید؛ بلکه برای انجام دقیق‌تر آن می‌توان از وسایلی همچون اسپکتوفتومتری، Digital spectral imaging و Colorimeter نیز کمک گرفت (۴). البته، علاوه بر اینکه کاربرد این وسایل پر هزینه و نیازمند مهارت کافی است، بعضی از مطالعات هم نتایج آن‌ها را نامطلوب ارزیابی کرده‌اند (۵، ۶).

از آنجا که یک فرد دارای بینایی طبیعی می‌تواند در ذهن خود ۳۰۰ رنگ متفاوت را مرور کند و در مقایسه رنگ دو جسم می‌تواند ۵-۱۰ میلیون رنگ را تمایز دهد، بنابراین چشم انسان هنوز بهترین وسیله در انتخاب رنگ محسوب می‌شود (۷). درک اصول رنگ و نور در انتخاب دقیق رنگ بسیار مهم است (۲). سیستم رنگ مانسل که در اوایل ۱۹۰۰ عنوان شد متداول‌ترین سیستم تشریح رنگ می‌باشد که ابعاد سه گانه ولیو، هیو و کروما در آن مطرح است (۷).

انتخاب رنگ دندان پیچیده است، زیرا دندان‌ها کوچک، منحنی‌شکل و چندلایه هستند و در تمامی جهات

اکلوزوژنژیوال، مزودیستال و باکولینگوال رنگشان متغیر است و انتخاب رنگ گاهی به دلایل افزایش سن، خستگی چشم، و یا وجود نقص بینایی ممکن است تکرار پذیر نباشد (۲، ۴). عدم انطباق رنگ رستوریشن با سایر دندان‌ها ممکن است سبب بروز مشکلات اقتصادی از جمله تعویض درمان با هزینه دندان‌پزشک شود و در پایان نارضایتی بیمار را نیز به دنبال خواهد داشت (۱).

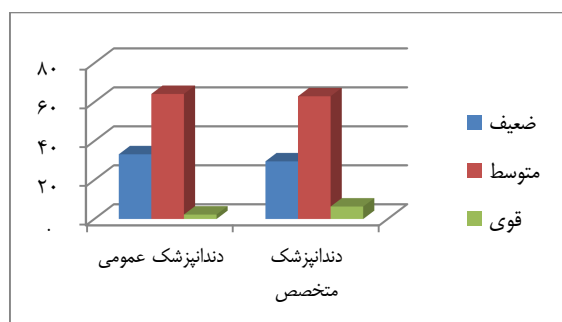
علیرغم ارایه راهنمایی‌هایی جهت انتخاب رنگ ایده‌آل، هنوز هم انتخاب رنگ یک مانع جهت به دست آوردن زیبایی است (۱، ۶). انتخاب رنگ داخل دهانی به تمایز بینایی هر فرد و توانایی او بستگی دارد (۲، ۸). Barrett و همکاران (۸) درستی انتخاب رنگ دندان‌پزشکان با بینایی طبیعی را ۷۰٪ و Hammad و همکاران (۹) بین ۳۵-۶۷٪ گزارش کرده‌اند. جنسیت، عینک، لنز تماسی و رنگ چشم در قدرت انتخاب رنگ بی اثر گزارش شده‌اند (۱۰). تشخیص رنگ بطور مشخصی در نور اصلاح شده بهتر از نور طبیعی انجام می‌شود (۵، ۱۱). بطور خلاصه عوامل مؤثر در انتخاب رنگ دندان عبارتند از:

۱- منبع نوری (نوع، میزان و مدت زمان)

۲- سطوح و نواحی منعکس کننده‌ی رنگ و خصوصیات محل کار (رنگ اتاق و پرده‌ها، وضعیت و جهت پنجره‌ها، رنگ یونیت، کابینت‌ها و پیش‌بند بیمار، رنگ روپوش دندان‌پزشک و دستیار، آرایش خانم‌ها، حالت لب‌ها، خشک یا مرطوب بودن دندان‌ها، موقعیت نمونه رنگ نسبت به دهان بیمار، وضعیت قرار گرفتن بیمار، باز یا بسته بودن دهان و پرداخت کردن یا نکردن دندان مجاور)،

۳- مشاهده کننده (دانش و آگاهی شخص، توانایی تشخیص رنگ، مدت زمان انتخاب رنگ، زمان انتخاب رنگ، تعداد دفعات انتخاب رنگ در طول درمان، تعداد نمونه‌های رنگ مورد استفاده، وضعیت نگاه کردن، نگاه کردن به کارت دارای رنگ خنثی یا آبی در فاصله بین هر انتخاب رنگ) (۱۲).

بود. برای اعلام نتایج سه سطح ضعیف، متوسط و قوی جهت بیان میزان اطلاعات دندان‌پزشکان از قوانین نور و رنگ در نظر گرفته شد که برای به دست آوردن این سه سطح عدد دامنه بر سه تقسیم شد که سطوح مورد نظر ۹۵-۱۰۷، ۱۰۸-۱۲۰ و ۱۲۱-۱۳۲ به دست آمد؛ این سطوح به ترتیب بیانگر سطوح ضعیف، متوسط و قوی می‌باشند. جهت اطمینان از نتایج به دست آمده آزمون Chi square با فرض برابری امتیازات سه گروه انجام گرفت، که مقدار احتمال ۰/۰۰۰ به دست آمد و بر اساس این فرض، برابری سه گروه رد شد و عملکرد دندان‌پزشکان بر طبق این سطوح در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: بررسی عملکرد دندان‌پزشکان در مورد قوانین نور و رنگ

#### یافته‌ها

پس از بررسی پرسش‌نامه‌های پر شده توسط دندان‌پزشکان نتایجی به دست آمد که در جدول‌های ۱ و ۲ ارایه گردیده است.

جدول ۱: بررسی توزیع فراوانی رنگ یونیت‌ها و کابین‌های موجود در مطب‌های دندان‌پزشکی

| رنگ‌ها      | درصد فراوانی رنگ یونیت | درصد فراوانی رنگ کابین |
|-------------|------------------------|------------------------|
| کرم         | ۶                      | ۹/۵                    |
| سفید        | ۶/۵                    | ۲۵/۳۵                  |
| سبز         | ۲۴                     | ۱۶                     |
| آبی         | ۱۷/۵                   | ۱۶                     |
| لیمویی      | ۳                      | ۳                      |
| خاکستری     | ۲۳/۵                   | ۱۶                     |
| سرمه‌ای     | ۱۱/۵                   | ۹                      |
| دیگر رنگ‌ها | ۸                      | ۵                      |

هدف از این مطالعه، تعیین نحوه‌ی عملکرد دندان‌پزشکان شهر اصفهان در مورد قوانین نور و رنگ در انتخاب رنگ دندان بوده تا نتایج این تحقیق در برنامه‌ریزی‌های آموزش دانشکده‌های دندان‌پزشکی و بازآموزی‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

#### مواد و روش‌ها

این مطالعه‌ی توصیفی مقطعی در سال ۱۳۹۱ در شهر اصفهان روی ۲۰۰ دندان‌پزشک با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انجام شد (۱۷۳ دندان‌پزشک عمومی و ۲۷ متخصص). برای ورود افراد به مطالعه معیارهایی همچون فعالیت در زمینه درمان‌هایی که نیاز به انتخاب رنگ دارند (مثل پروتزهای ثابت) در نظر گرفته شد و تمامی دندان‌پزشکانی که امکان انجام درمان‌های مذکور را به صورت فعال نداشتند، از مطالعه خارج شدند. اطلاعات مورد نظر، بعد از تأیید پایایی پرسش‌نامه، توسط پرسش‌نامه‌ای که شامل ۳۶ سؤال بود جمع‌آوری شد. جهت بررسی و مقایسه، پاسخ‌های موجود در پرسش‌نامه امتیازبندی شد، به این ترتیب که برای بهترین پاسخ‌ها، بیشترین امتیاز در نظر گرفته شد و به ترتیب پاسخ‌های مناسب‌تر که بیانگر شرایط مطلوب‌تر مطب برای انتخاب رنگ بودند، در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند. این امتیازها محاسبه و آزمون آماری کولموگراف اسمیرنوف و Chi square با کمک نرم‌افزار SPSS (نسخه نرم‌افزار ارایه گردید). انجام شد ( $\alpha = 0/05$ ).

جهت بررسی و مقایسه، پاسخ‌های موجود در پرسش‌نامه امتیازبندی شد به این ترتیب که برای بهترین پاسخ‌ها، بیشترین امتیاز در نظر گرفته شد و به ترتیب پاسخ‌های مناسب‌تر که بیانگر شرایط مطلوب‌تر مطب برای انتخاب رنگ بودند در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند. این امتیازها محاسبه و از نظر آماری بررسی شدند. بعد از آزمون کولموگراف اسمیرنوف نتیجه این شد که امتیازهای به دست آمده از نظر آماری از توزیع نرمال با میانگین ۱۱۰/۱ و انحراف معیار ۵/۹۷ تبعیت می‌کنند. تعداد نمونه‌های امتیازبندی شده ۲۰۰ بوده و حداقل امتیاز نمونه‌ها ۹۵، حداکثر آن ۱۳۲ و دامنه‌ی تغییرات آن ۳۷

جدول ۲: بررسی توزیع فراوانی رنگ پرده و پوشش اتاق کار

| رنگ‌ها   | درصد فراوانی رنگ پوشش اتاق کار | درصد فراوانی رنگ پرده اتاق کار |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|
| کرم      | ۳۸                             | ۲۸/۵                           |
| سفید     | ۲۲                             | ۳۱/۵                           |
| سبز روشن | ۱۳/۵                           | ۱۴/۵                           |
| آبی روشن | ۱۳                             | ۱۶                             |
| لیمویی   | ۱۳/۵                           | ۹/۵                            |

رنگ سفید، رنگ شایع مورد استفاده برای روپوش در دندان‌پزشکان (۸۴٪) و دستیاران (۹۰٪) بود. بیشتر دندان‌پزشکان (۷۲/۵٪) از یک منبع نوری، ۱۹/۵٪ از دو منبع و ۸٪ از سه منبع نوری جهت انتخاب رنگ استفاده می‌کردند که افزایش تعداد منابع نوری با افزایش میزان موفقیت رابطه‌ی معنی‌داری داشت ( $p \text{ value} < ۰/۰۱$ ). میزان موفقیت در این مطالعه بر اساس رضایت نهایی دندان‌پزشک از رنگ پروتز تحویل داده شده به بیمار ارزیابی گردید.

فراوانی منابع نوری مورد استفاده توسط دندان‌پزشکان در جدول ۳ آورده شده است.

نتایج نشان داد که ۷۰/۵٪ دندان‌پزشکان در عصر انتخاب رنگ می‌کردند ولی زمان انتخاب رنگ با میزان موفقیت در انتخاب رنگ رابطه معنی‌داری نداشت ( $p \text{ value} = ۰/۲۲۰$ ). در ۶۲٪ از دندان‌پزشکان، انتخاب رنگ بیش از یک دقیقه به طول می‌انجامید و در ۳۷٪ از آن‌ها کمتر از یک دقیقه زمان طی می‌شد. فراوانی تعداد دفعات انتخاب رنگ در طی درمان در جدول ۴ آورده شده است.

در ۵۲٪ از نمونه‌ها انتخاب رنگ توسط خود دندان‌پزشک، در ۱٪ موارد توسط دستیار و در ۴۷٪ آن‌ها با مشارکت دندان‌پزشک و دستیار انجام می‌شد و در هیچ موردی توسط تکنسین یا خود بیماران انتخاب رنگ انجام نشده بود. یافته‌ها نشان می‌دهد که ۶۳٪ از دندان‌پزشکان قبل از انتخاب رنگ، برس و پروفیلاکسی دندان‌ها را انجام می‌دهند و ۶۸٪ هم در مورد بیماران زن، تمیز کردن لب‌ها را متذکر می‌شوند.

در بررسی حالت بیمار به هنگام انتخاب رنگ بهترین گزینه‌ها و درصد پاسخ‌ها در پرسش‌نامه عبارت بودند از:  
۱- در حالتی که بیمار نزدیک پنجره آمده و ایستاده است: ۴۸/۵٪

۲- با لب‌ها در حالت استراحت: ۲۳/۵٪

۳- با لب‌ها در حالت عقب کشیده: ۴۳/۵٪

۴- در حالی که دندان‌ها ناحیه و نمونه رنگ مرطوب هستند: ۶۶/۵٪

۵- نمونه رنگ در جهت و هم سطح دندان: ۶۶٪  
در انتخاب رنگ، ۶٪ از دندان‌پزشکان تنها به قسمت بدنه (میانی) و ۹۴٪ به هر سه قسمت بدنه، اینسایزال و ژنژیوال توجه داشته‌اند.

دندان‌پزشکان در انتخاب رنگ، به رنگ دندان‌های مجاور (۹۶/۵٪)، رنگ دندان‌های سمت دیگر (۳۵/۵٪)، رنگ دندان‌های فک مقابل (۳۴/۵٪)، سن بیمار (۴۶/۵٪)، رنگ پوست بیمار (۵۱/۵٪) و جنس بیمار (۳۳٪) توجه می‌کرده‌اند.

جدول ۳: توزیع فراوانی نوع منابع نوری مورد استفاده در انتخاب رنگ

| منبع نوری مورد استفاده در انتخاب رنگ | نور مستقیم | نور غیر مستقیم | خورشید | سفید | پروژکتور | فلورسنت |
|--------------------------------------|------------|----------------|--------|------|----------|---------|
| درصد فراوانی                         | ۱۷         | ۴۲/۵           | ۴۶     | ۱۰/۵ | ۸/۵      | ۱۰/۵    |

جدول ۴: فراوانی تعداد دفعات انتخاب رنگ در طول درمان

| تعداد دفعات انتخاب رنگ | یک مرتبه | دو مرتبه | سه مرتبه | چهار مرتبه | پنج مرتبه |
|------------------------|----------|----------|----------|------------|-----------|
| درصد فراوانی           | ۴۹       | ۴۲       | ۷        | ۰          | ۲         |

جدول ۵: درصد تخمین دندان‌پزشکان از میزان موفقیتشان در انتخاب رنگ

| درصد تخمین موفقیت | ۵۰ | ۶۵ | ۷۰    | ۷۵   | ۸۰    | ۸۵    | ۹۰    | ۹۵    | ۹۸ | ۱۰۰ |
|-------------------|----|----|-------|------|-------|-------|-------|-------|----|-----|
| فراوانی           | ۲٪ | ۱٪ | ۱۴٪/۵ | ۳٪/۵ | ۲۹٪/۵ | ۱۱٪/۵ | ۲۳٪/۵ | ۱۰٪/۵ | ۱٪ | ۳٪  |

یافته‌ها نشان داد ۹۸٪ از دندان‌پزشکان کارهای اصلی پرسن را به تکنسین لابراتوار خارج مطب واگذار می‌کنند و ۹۴٪/۵ دندان‌پزشکان از نمونه رنگ معینی که تکنسین لابراتوار آن را به کار می‌برد، استفاده می‌کنند. ۶۰٪/۵ از آن‌ها از تأثیر تفاوت شرایط نوری مطب خود و لابراتوار آگاهی نداشتند. ۸۶٪ دندان‌پزشکان کار پرسن را قبل از گلیر دریافت می‌کردند و نمونه رنگ مجدداً بررسی می‌شد و ۱۴٪ پرسن گلیر شده کامل را از لابراتوار دریافت می‌کردند.

دندان‌پزشکان علت‌های عدم انجام رنگ آمیزی و گلیر در مطب خود را نداشتن وسایل و امکانات (۸۵٪/۵)، نداشتن تکنسین در مطب (۳۸٪)، نداشتن وقت کافی (۳۰٪) و عدم آگاهی از تکنیک آن (۲۰٪) گزارش کردند. ارزیابی دندان‌پزشکان از موفقیت خود در انتخاب رنگ در جدول ۵ آورده شده است.

بیشتر دندان‌پزشکان علت کاهش موفقیت در تطبیق رنگ دندان را اشتباهات تکنیکی لابراتوار (۱۸٪)، توجه بیش از حد به خواسته‌ی بیمار (۱۷٪/۵) و عدم استفاده از شرایط نوری یکسان (۱۱٪) اعلام کردند.

در هنگام عدم رضایت بیمار از رنگ دریافت شده، ۴۴٪/۵ رنگ را عوض می‌کردند، ۳۵٪ آن را پررنگ‌تر می‌کردند، ۲۷٪ پرسن را بطور کامل عوض می‌کردند و ۲۳٪ آن را کم‌رنگ‌تر می‌کردند. ۹۶٪/۵ از آن‌ها اهمیت زیبایی و عملکرد را مساوی دانسته‌اند.

#### بحث

عوامل زیادی در انتخاب رنگ دندان مؤثر هستند. هنگامی که نور از منبع نوری خارج می‌شود، پراکنده شده و از چندین سطح منعکس می‌گردد. نور منعکس شده از لحاظ

کیفی و کمی با نور اولیه متفاوت است، چون مقداری از انرژی آن جذب شده است. برای نگهداری کیفیت و کمیت نور، تمام سطوح منعکس کننده اصلی باید دارای ولیوی بالایی باشند. سطوح انعکاسی که در محل کار دارای اهمیت هستند، شامل سقف اتاق، دیوارها، نمای جلو یا روی کابینت‌ها، لباس بیمار، پیش‌بند دندان‌پزشکی و لباس دندان‌پزشک و دستیار او می‌باشند (۱۳).

Hall و Bobrick (۱۳) توصیه کرده‌اند که سقف اتاق حداقل دارای ولیوی شماره ۹ مانسل جهت بیشترین انعکاس و تا حد ممکن سفیدتر باشد. سایر انعکاس دهنده‌های اصلی باید دارای حداقل ولیو شماره هفت مانسل و کرومایی در حد چهار یا کمتر باشند. رنگ‌های اتاق و محیط اطراف برای هماهنگ کردن رنگ دندان‌ها بهتر است که خاکستری خنثی یا آبی ملایم یا روشن باشد (۱۴). در این بررسی در ۶۰٪ از موارد، در پوشش و پرده‌های اتاق کار، از رنگ‌های سفید و کرم استفاده شده است و در بقیه موارد هم رنگ‌های به کار رفته دارای ولیوی بالا و کرومای پایین (روشن) بودند که سطوح منعکس کننده‌ی قابل قبولی می‌باشند. در بررسی توزیع فراوانی رنگ یونیت‌های دندان‌پزشکی و رنگ کابین‌ها، یونیت‌های رنگ‌های سبز، آبی و خاکستری و در مورد کابین‌ها رنگ‌های سفید، سبز، آبی و خاکستری بیشترین درصد پاسخ‌ها را دارا بودند. از آنجا که رنگ‌های به کار رفته در دیواره‌های اتاق و کابین‌ها بیشتر دارای ولیوی بالا و کرومای پایین (روشن) بوده و در مورد یونیت‌ها رنگ‌های سبز و آبی که رنگ‌های متضاد با رنگ زرد (هیوی اصلی دندان‌ها) می‌باشند؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت که شرایط رنگی محیط کار در انتخاب رنگ برای بیشتر دندان‌پزشکان مناسب بوده است.

رنگ بر میزان موفقیت، بالاترین امتیاز برای زمان ظهر، سپس برای صبح و در آخر برای عصر در نظر گرفته شد و با امتیاز به دست آمده از کل پرسش‌نامه مقایسه شد و مشخص گردید که از نظر زمان انتخاب رنگ، تفاوت معنی‌داری بین دندان‌پزشکان مورد بررسی در پژوهش مشاهده نشده است ( $p \text{ value} = 0/22$ ). بنابراین نمی‌توان نتیجه گرفت که زمان انتخاب رنگ اثر چندانی بر میزان موفقیت داشته است.

از آنجا که اولین برداشت از مقایسه‌ی نمونه رنگ و دندان‌ها بهترین انتخاب است، اگر شرایط برای انتخاب رنگ مساعد باشد، یک مرتبه انتخاب رنگ در هر جلسه، بهترین نتیجه را خواهد داشت ولی بهتر است مقایسه در چند جلسه انجام گیرد (۱۸). در این بررسی ۳۷٪ از دندان‌پزشکان مورد مطالعه در کمتر از یک دقیقه و ۶۲٪ در زمان بیشتر از یک دقیقه انتخاب رنگ می‌کرده‌اند. مدت زمان انتخاب رنگ به علت پدیده‌ی فیزیولوژیک انطباق رنگ، دارای اهمیت است؛ چرا که چشم‌ها پس از پنج ثانیه نگاه خیره برای انتخاب رنگ، دچار خستگی می‌شوند و قابلیت مشاهده رنگ را از دست می‌دهند (۱۲).

در بسیاری از موارد مشاهده شده که در بیمارانی سیگاری یا مصرف‌کنندگان مداوم چایی، رنگ دندان‌ها تغییر یافته و دندان‌پزشک هم عمل انتخاب رنگ را بدون تمیزکردن دندان‌ها و کاربرد برس و پروفیلاکسی انجام می‌دهد. در صورتی که لازم است که برای برداشت پلاک، غذا و رنگ‌های مربوط به سیگار و رسوب مواد در اطراف دندان‌ها یک پروفیلاکسی صحیح انجام گیرد. آنچه که بعداً موجب تغییر رنگ می‌شود بر روی رستوریشن‌ها و دندان‌های طبیعی هر دو اتفاق خواهد افتاد (۱۰). در این بررسی ۶۳٪ از دندان‌پزشکان قبل از انتخاب رنگ اقدام به پروفیلاکسی دندان‌ها می‌نموده‌اند.

همان‌طور که در این بررسی ۶۸٪ از دندان‌پزشکان مورد مطالعه رعایت می‌کردند باید از بیمارانی نیز خواسته شود که کلیه مواد آرایشی را پاک کنند، چون عوامل ثانویه می‌تواند

رنگ آبی و سفید، به عنوان مناسب‌ترین رنگ پیش‌بند بیمار پیشنهاد می‌شود، زیرا چشم‌ها پس از پنج ثانیه نگاه خیره برای انتخاب رنگ دچار خستگی می‌شوند و طبق پدیده‌ی انطباق رنگ قابلیت مشاهده رنگ زرد کاهش می‌یابد. در این زمان نگاه کردن به رنگ آبی که مکمل زرد است سبب می‌شود که چشم به رنگ آبی عادت نموده و به زرد حساس شود. ولی باید توجه داشت که نباید از رنگ آبی به عنوان زمینه‌ی نمونه رنگ‌ها استفاده کرد و مناسب‌ترین رنگ برای زمینه در انتخاب رنگ، رنگ سفید می‌باشد (۱۵). عامل مؤثر دیگر در انتخاب رنگ، منبع نوری است که می‌تواند نور خورشید، نور فلورسنت، نور سفید و نور پروژکتور یونیت و ... باشد. نور روز، نور لامپ سفید نئون و نور فلورسنت سه منبع خوب تکمیلی هستند و معمولی‌ترین روشنایی مورد استفاده می‌باشند (۱۲). در این بررسی درصد قابل قبولی از دندان‌پزشکان (۴۲/۵٪) از نور غیر مستقیم استفاده می‌کردند. اما متأسفانه تعداد افرادی که از نور مستقیم (۱۷٪) یا نور پروژکتور یونیت (۸/۵٪) برای انتخاب رنگ استفاده کرده‌اند نیز خیلی کم نیست.

جهت کاهش متامریسم، لازم است که عمل تطبیق رنگ تحت شرایط نوری متفاوت انجام شود، چرا که استفاده از منابع نوری مختلف تأثیر بسیار مثبتی بر میزان موفقیت در انتخاب رنگ دارد (۲، ۵، ۱۱، ۱۴، ۱۶)، ولی متأسفانه بیشتر دندان‌پزشکان مورد بررسی (۷۲/۵٪) تنها از یک منبع نوری برای انتخاب رنگ استفاده کرده و به پدیده‌ی متامریسم توجه لازم را ننموده‌اند. در بررسی Donahue (۱۷) مشخص گردید که شرایط نوری مختلف در انتخاب رنگ خانم‌ها تأثیرگذار است ولی در انتخاب رنگ آقایان تأثیری ندارد.

نور استاندارد نوری است که در آسمان اندکی ابری بین ساعت ۱۲ و ۱۳ در تیرماه وجود دارد. در این حالت یک تعادل نسبی در طیف کامل نور مرئی وجود دارد و در واقع مناسب‌ترین ساعت برای انتخاب رنگ در طی روز می‌باشد (۱۰). در این بررسی، برای مشخص کردن اثر زمان انتخاب

در ظاهر یک شی به وسیله کنتراست اثر گذارد و ظاهر رنگ را تغییر دهند (۱۲).

زمانی که نمونه رنگ و دندان‌های موجود مقایسه می‌شوند، نمونه رنگ باید در همان سطح (هم‌تراز) با دندان مورد مقایسه قرار گیرد. این حالت موجب برخورد نور لازم به نمونه رنگ و دندان طبیعی و انعکاس مشابهی از آن‌ها می‌شود. نمونه رنگ باید طوری نگه داشته شود که لبه‌های لثه‌ای و اینسایزالی آن در همان وضعیت نسبی دندان باشند (۱۲). در این بررسی ۶۸٪ از دندان‌پزشکان انتخاب رنگ را در حالتی انجام می‌دادند که بیمار روی صندلی نشسته بوده و ۶۶٪ از آن‌ها نمونه رنگ را در جهت موافق و هم سطح دندان‌های بیمار قرار می‌داده‌اند.

همچنین، رنگ و دندان طبیعی باید هم به صورت خشک و هم به صورت خیس مقایسه شوند. مقایسه با حالت خیس مهم‌ترین عامل برای انعکاس مساوی نور است (۱۲)، در این مطالعه ۶۶/۵٪ دندان‌پزشکان تنها در حالت خیس و ۲۰٪ از آن‌ها تنها در حالت خشک انتخاب رنگ انجام می‌دادند. بقیه‌ی دندان‌پزشکان (فقط ۱۳/۵٪) انتخاب رنگ را در هر دو حالت خشک و خیس انجام می‌داده‌اند.

در مطالعه‌ی جامعی که بطور هم‌زمان در ۹ کشور آمریکا، استرالیا، آلمان، فرانسه، لبنان، اسپانیا، اسلونی، چک و مجارستان جهت اندازه‌گیری صحت انتخاب رنگ بر روی دندان‌پزشکان انجام شد، خانم‌ها بطور مشخصی توانایی انتخاب رنگ بیشتری نسبت به آقایان داشتند ولی میزان تجربه در انتخاب رنگ صحیح مؤثر نبود (۴). با آنکه در بعضی از مطالعات، آموزش و تخصص عامل مؤثری در تکرار پذیری بوده (۱۹، ۲۰) و در برخی بررسی‌ها توانایی درک رنگ توسط خانم‌ها بیشتر از آقایان بوده (۱۷، ۲۱)؛ ولی در برخی مطالعات هم، جنسیت عامل مهمی به شمار نیامده است (۴، ۲۰، ۲۲). از این جهت در این پژوهش، گزارشات به تفکیک جنسیت مطرح نشد ولی تأثیر تخصص در موفقیت انتخاب رنگ در این مطالعه نیز تأیید شد ( $p \text{ value} = ۰/۰۴۴$ ).

انجام کارهای اصلی لابراتواری پرسنل توسط تکنسین مستقر در لابراتوار مطب پاسخ‌ارجم می‌باشد (۲۳) که تنها در ۴٪ موارد مشاهده شد. انجام رنگ‌آمیزی و گلیر در مطب ضریب اطمینان بالایی از یکسان بودن شرایط نوری مطب و لابراتوار، استفاده از نمونه رنگ یکسان توسط دندان‌پزشک و تکنسین و امکان انجام اصلاحات مورد نیاز در صورت عدم رضایت از رنگ دریافت شده در حضور بیمار را فراهم می‌کند (۲۴، ۲۵). بنابراین، ایجاد امکان برای حضور تکنسین در مطب در جلسه‌ی انتخاب رنگ یا به عنوان مسئول لابراتوار مطب، به عنوان عامل مؤثری در بالا بردن درصد موفقیت در انتخاب رنگ پیشنهاد می‌شود.

در این بررسی مؤثرترین عامل در کاهش میزان موفقیت در تطبیق رنگ دندان، اشتباهات تکنیکی لابراتواری (۱۸٪) و توجه بیش از حد به خواسته‌ی بیمار (۱۷/۵٪) ذکر شده است. در صورتی که نظر بیماران و بستگانش تنها جنبه‌ی روانی داشته و نباید در انتخاب رنگ تأثیر مشخصی داشته باشد (۳، ۲۶). عدم استفاده از راهنمای انتخاب رنگ مشابه در مطب و لابراتوار ممکن است به ایجاد خطای واضحی در رنگ رستوریشن شود (۲۷). نتایج مطالعه‌ای در آلمان نشان داد که اشتباه‌های تکنسین‌های لابراتوار ماهانه هزینه‌های اضافی بالغ بر ۱۲۶۹ دلار بر بیمار و دندان‌پزشک تحمیل می‌کنند (۱۵).

از جمله محدودیت‌های این مطالعه آن بود که به نظرات و پاسخ‌های خود دندان‌پزشکان در مورد میزان موفقیتشان در انتخاب رنگ اعتماد شده است. شاید اگر موفقیت از دیدگاه سایر دندان‌پزشکان بررسی شود نتایج قابل اعتمادتری حاصل شود. در این بررسی، در مورد درستی درک دندان‌پزشکان از رنگ دندان‌ها و وجود مشکلاتی که ممکن است برخی افراد در درک صحیح رنگ داشته باشند، تحقیقی صورت نگرفت. همچنین، سن و جنس دندان‌پزشک یا استفاده از عینک و انجام جراحی‌های لیزیک که می‌توانند در انتخاب رنگ مؤثر باشند، مورد بررسی قرار نگرفت.

## نتیجه‌گیری

بیشتر دندان‌پزشکان از نظر نحوه‌ی عملکرد به قوانین نور و رنگ در سطح متوسطی قرار دارند؛ اگر چه این مسأله تا حدودی قابل قبول است ولی بایستی با انجام دوره‌های بازآموزی سعی در افزایش دانش همکاران در مورد انتخاب رنگ نمود.

\* این مقاله حاصل پایان‌نامه شماره ۸۲۶۴۶۰ بوده و کلیه حقوق این طرح برای دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان محفوظ است.

## References

1. Sadr SJ. Light and color sciences and application in dentistry. 1st ed. Tehran: Sadran Publishing; 1985. p. 257.
2. Gokce HS, Piskin B, Ceyhan D, Gokce SM, Arisan V. Shade matching performance of normal and color vision-deficient dental professionals with standard daylight and tungsten illuminants. J Prosthet Dent 2010; 103(3): 139-47.
3. Fondriest J. Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. Int J Periodontics Restorative Dent 2003; 23(5): 467-79.
4. Haddad HJ, Jakstat HA, Arnetz G, Borbely J, Vichi A, Dumfahrt H, et al. Does gender and experience influence shade matching quality? J Dent 2009; 37(Suppl 1): e40-4.
5. Curd FM, Jasinevicius TR, Graves A, Cox V, Sadan A. Comparison of the shade matching ability of dental students using two light sources. J Prosthet Dent 2006; 96(6): 391-6.
6. Hugo B, Witzel T, Klaiber B. Comparison of in vivo visual and computer-aided tooth shade determination. Clin Oral Investig 2005; 9(4): 244-50.
7. Della Bona A, Barrett AA, Rosa V, Pinzetta C. Visual and instrumental agreement in dental shade selection: three distinct observer populations and shade matching protocols. Dent Mater 2009; 25(2): 276-81.
8. Barrett AA, Grimaudo NJ, Anusavice KJ, Yang MC. Influence of tab and disk design on shade matching of dental porcelain. J Prosthet Dent 2002; 88(6): 591-7.
9. Hammad IA. Intrarater repeatability of shade selections with two shade guides. J Prosthet Dent 2003; 89(1): 50-3.
10. Capa N, Malkondu O, Kazazoglu E, Calikkocaoglu S. Evaluating factors that affect the shade-matching ability of dentists, dental staff members and laypeople. J Am Dent Assoc 2010; 141(1): 71-6.
11. Nakhaei M, Ghanbarzadeh J, Keyvanloo S, Alavi S, Jafarzadeh H. Shade matching performance of dental students with three various lighting conditions. J Contemp Dent Pract 2013; 14(1): 100-3.
12. Preston JD, Bergen SF. Color science and dental art. St. Louis: Mosby Co.; 1980.
13. Hall GL, Bobrick M. Improved illumination of the dental treatment room. SAM-TR-68-103. Tech Rep SAM-TR 1968: 1-97.
14. Committee on colorimetry of the optical society of America. The science of color. New York: Thomas Y. Crowell Company, 1953. 385 P. \$7.00. Sci Ed 1954; 38(3): 248. doi:10.1002/sce.3730380349.
15. Corcodel N, Zenthofer A, Setz J, Rammelsberg P, Hassel AJ. Estimating costs for shade matching and shade corrections of fixed partial dentures for dental technicians in Germany: a pilot investigation. Acta Odontol Scand 2011; 69(5): 319-20.
16. Mete JJ, Dange SP, Khalikar AN, Vaidya SP. Comparative study of shade matching performance of dental students under natural daylight and daylight lamp conditions. Eur J Esthet Dent 2013; 8(2): 192-9.
17. Donahue JL, Goodkind RJ, Schwabacher WB, Aepli DP. Shade color discrimination by men and women. J Prosthet Dent 1991; 65(5): 699-703.
18. Baum L, Philips RW, Lund MR. Textbook of operative dentistry. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1995.
19. Al-Wahadni A, Ajlouni R, Al-Omari Q, Cobb D, Dawson D. Shade-match perception of porcelain-fused-to-metal restorations: a comparison between dentist and patient. J Am Dent Assoc 2002; 133(9): 1220-5; quiz 1260-1.
20. Danesh Kazemi A, Besharati MR, Davari A, Khani Baseri R. Assessment of color matching ability among the student of Yazd faculty of dentistry. J Dent Sch 2008; 26(1): 40-6.
21. Wasson W, Schuman N. Color vision and dentistry. Quintessence Int 1992; 23(5): 349-53.

22. Ghahramanloo A, Goharian R, Esmaeeli H, Shahalamy SR. Evaluation of shade selection repeatability with vita-classic & 3Dmaster by two groups of male and female students of Mashhad Dental School. *Journal of Mashhad Dental School* 2008; 32(3): 213-20.
23. Derbabian K, Marzola R, Donovan TE, Arcidiacono A. The science of communicating the art of esthetic dentistry. Part III: precise shade communication. *J Esthet Restor Dent* 2001; 13(3): 154-62.
24. Sesemann MR. Successful strategies for matching one or two indirect restorations to natural dentition. *Gen Dent* 2011; 59(6): 448-56.
25. Jun S. Communication is vital to produce natural looking metal ceramic crowns. *J Dent Technol* 1997; 14(8): 15-20.
26. Chu SJ. Clinical steps to predictable color management in aesthetic restorative dentistry. *Dent Clin North Am* 2007; 51(2): 473-85, x.
27. Alomari M, Chadwick RG. Factors influencing the shade matching performance of dentists and dental technicians when using two different shade guides. *Br Dent J* 2011; 211(11): E23.

## Evaluation of Isfahan dental practitioners' performance in relation to light and color rules to choose the color of teeth

Ramin Mosharraf<sup>1</sup>  
 Nasrollah Bashardoost<sup>2</sup>  
 Pirooz Givchian<sup>3</sup>  
 Dana Tahririan<sup>4</sup>  
 Fatemeh Hajian<sup>5</sup>

1. **Corresponding Author:** Professor, Dental Materials Research Center, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.  
**Email:** mosharraf@dent.mui.ac.ir  
 2. Professor, Department of Biostatistics and Epidemiology, Ali-ebn-Abitaleb School of Medicine, Islamic Azad University, Yazd Branch, Yazd, Iran.  
 3. Assistant Professor, Dental Implants Research Center, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.  
 4. Assistant Professor, Dental Materials Research Center, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.  
 5. DDs, Isfahan, Iran.

### Abstract

**Introduction:** Dentists' awareness about the rules of light and color makes it possible to deliver restorations coordinated with the patient's tooth color. The aim of this study was to evaluate the performance of dentists in relation to the principles of light and color to select the color of teeth.

**Materials & Methods:** This descriptive/cross-sectional study was performed on a random sample of 200 dentists in Isfahan by using a questionnaire with 36 questions. The responses to the questions in the questionnaire were scored. The scores were analyzed statistically with Kolmogorov-Smirnov and chi-squared tests ( $\alpha=0.05$ ).

**Results:** The surrounding atmosphere color in most dental offices was bright. Dentists and assistants wore white uniforms in most cases. Most dentists used to select the teeth color under a light source, but increasing the number of light sources increased the success rate ( $p$  value  $< 0.01$ ). Most dentists selected the tooth colors in the afternoon, but the color selection was not correlated with success rate ( $p$  value = 0.220). Most dentists chose the color in over one minute. In half of the cases, the dentist selected the color and in the other half it was selected in partnership with assistants. Most dentists chose the color after carrying out dental prophylaxis. Tooth color selection was carried out in most cases while the patient was standing near the window, with the teeth and the surrounding tissues being wet. Most dentists were not aware of the differences in lighting conditions between the dental office and the laboratory.

**Conclusion:** Most dentists were in the moderate group in terms of following the rules of light and color selection. Although this is somewhat acceptable, color selection should be improved through continuous education programs.

**Key words:** Color, Color perception, Dental porcelain, Dentist, Lighting.

Received: 25.4.2016

Revised: 4.9.2016

Accepted: 6.9.2016

**How to cite:** Mosharraf R, Bashardoost N, Givchian P, Tahririan D, Hajian F. Evaluation of Isfahan dental practitioners' performance in relation to light and color rules to choose the color of teeth. J Isfahan Dent Sch 2016; 12(3): 280-289.