مقایسه ثبات رنگ رستوریشن‌های موقت ساخته شده با دو آکریل متفاوت در محلولهای مختلف

میترا عیسایی [۱]، سید شجاع الدین شایق [۲]، سیدمحمدرضا حکیمانه [۳]، سهیل حریری [۴*]
[۱]مربی، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
[۲]دستیار تخصصی، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
[۳]استاد، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران
[۴]متخصص پروتزهای دندانی، تهران، ایران
تاریخ ارائه مقاله: ۱۴۰۱/۶/۱- تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۸

Comparison of Color Stability in Provisional Restorations Fabricated by Two Different Acryls in Different Solutions

Mitra Eisaei [1], Seyed Shojaedin Shayegh [2], Seyed Mohammad Reza Hakimaneh [3], Soheil Hariri [4*]
[1]Tutor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Shahed University, Tehran, Iran
[2]Postgraduate Student, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Shahed University, Tehran, Iran
[3]Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Shahed University, Tehran, Iran
[4]Prosthodontist, Tehran, Iran
Received: 17 May 2022; Accepeted: 27 February 2023.

Background: The fabrication of provisional fixed restorations is one of the most important steps during a fixed prosthesis treatment. In cases which provisional prosthesis are required for a period longer than 14 days, discoloration is more critical. Due to the production and popularity of using Acropars acrylic resin for fabricating provisional prosthesis in the country, the comparative evaluation of color change of Iranian (Acropars) and Foreign (Trim) acrylic resins used for provisional restoration was conducted in an *In vitro environment.*

Materials and Methods: A total of 64 disc-shaped samples (32 samples for each type of resin) were prepared. The color characteristics of the samples were measured at baseline, before their exposure to 4 types of color solutions and the changes after exposure to the dye solutions (10, 20 and 30 days after exposure) were determined by the spectrophotometer.

Results: The mean color difference (ΔE*) in Iranian acrylic resin in different solutions was in the unacceptable range and mean color difference (ΔE*) for Trim acrylic resin was in the acceptable range.

Conclusion: Acropras acryl underwent more discoloration compared to trim acryl.

Keywords: Provisional restoration, Color stability, Acrylic.
***Corresponding Author: Soheil.hariri@shahed.ac.ir**
➢ **Please cite this paper as: Eisaei M, Shayegh SS, Hakimaneh SMR, Hariri S.** "C Comparison of Color Stability in Provisional Restorations Fabricated by Two Different Acryls in Different Solutions". ***J Mash Dent Sch. 2023; 47(3):314-22.***
➢***DOI:*** **10.22038/jmds.2023.22850**

چکیده

مقدمه: ساخت رستوریشن موقت ثابت یکی از قدم‌های مهم در درمان پروتز ثابت است. زمانی که رستوریشن موقت باید زمانی بیش از دو هفته در دهان بیمار باشد، تغییر رنگ اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. باتوجه به تولید و استفاده مداوم آکریل آکروپارس جهت ساخت رستوریشن موقت ثابت در کشور، برای مشخص شدن ویژگی ثبات رنگ این آکریل، در این مطالعه به ارزیابی مقایسه‌ای تغییر رنگ رزین آکریلیک ایرانی(آکروپارس) با خارجی(Trim) مورد استفاده جهت ساخت رستوریشن موقت در محیط *Invitro* پرداختیم.

مواد و روش‌ها: در مجموع، ۶۴ نمونه (۳۲ نمونه برای هر نوع رزین) به شکل دیسک ساخته شد. خصوصیات مربوط به رنگ نمونه‌ها در زمان قبل از قرارگرفتن آنها در ۴ نوع محلول رنگی(زمان صفر) و تغییراتی که بعد از قرار گرفتن در محلول‌های رنگی(روزهای دهم، بیستم و سی‌ام) در آنها ایجاد می‌شود، توسط دستگاه اسپکتوفتومتری اندازه‌گیری شد. داده‌ها به وسیله میانگین و انحراف معیار توصیف و توسط آنالیز واریانس یک عاملی، دو عاملی و آنالیز داده‌های تکراری، تحلیل شدند(α=۰/۰۵).

---

* مؤلف مسؤل، نشانی: دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شاهد، تهران، ایران

E-mail: Soheil.hariri@shahed.ac.ir

یافته‌ها: میانگین اختلاف رنگ(ΔE*) آکریل ایرانی در محلول‌های مختلف در محدوده‌ی غیرقابل‌قبول و میانگین اختلاف رنگ برای آکریل خارجی(Trim) در محدوده‌ی قابل قبول بود.

نتیجه گیری: آکریل آکروپارس در مقایسه با آکریل Trim در محلول‌های رنگی، دچار تغییر رنگ بیشتری شد، به طوری که در محدوده غیر قابل قبول قرار داشت و لذا در مناطقی که از نظر زیبایی اهمیت دارد، توصیه نمی شود.

کلمات کلیدی: رستوریشن موقت، ثبات رنگ، آکریل

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۴۰۲ / دوره ۴۷ / شماره ۳: ۲۲-۳۱۴.

مقدمه

ساخت پروتز موقت ثابت یکی از مراحل مهم در طول درمان پروتز ثابت است. در مواردی که رستوریشن موقت ثابت باید مدت زمان بیشتری از دو هفته در دهان بیمار باشد، موضوع تغییر رنگ بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. رستوریشن‌های موقت در حین پروسه درمانی باید ویژگی های محافظت از دندان‌های تراش خورده، تحمل نیروهای جوشی در حین استفاده، ثبات حین فانکشن اکلوزال، محافظت از پالپ دندان در مقابل تداخلات گرمایی، مکانیکال و باکتریال و همینطور حمایت پریودونشیوم توسط فیت بودن مارجین را دارا باشند. در نهایت رستوریشن‌های موقت باید تا حد بسیار زیادی زیبایی داشته باشند.[۱-۳]

با توجه به اینکه رستوریشن‌های نهایی در مدت ۲هفته تکمیل می‌گردند، رستوریشن‌های موقت می‌توانند در این مدت طولانی مورد استفاده قرار گیرند. رستوریشن‌های موقت در درمان بیمارانی که نیاز به تغییرات در بعد عمودی دارند، اهمیت ویژه‌ای دارد. آنها همچنین در درمان اختلالات مفصل تمپورومندیبولار(TMJ)، در دوره‌ی استئواینتگریشن ایمپلنت و همینطور در زمان ارزیابی پروگنوز دندان‌ها در طی درمان پریودنتال مورد استفاده قرار می‌گیرند.[۴و۵]

تغییرات رنگ در رستوریشن‌های موقتی که برای مدت طولانی در ناحیه قدامی و زیبایی استفاده می‌شوند، باعث ایجاد اثر مخرب بر کیفیت رستوریشن و رضایت بیمار می شود.[۶] تغییر رنگ مواد با چند مکانیسم روی می‌دهد. تشکیل محصولات رنگی، تغییر در ساختمان سطحی به علت سایش و رنگ‌پذیری‌های خارجی از جمله علل تغییر رنگ مواد هستند.[۷] عدم تغییر رنگ مواد مورد استفاده برای رستوریشن‌های موقت، مخصوصا در درمان‌های بلند مدت به دلیل برخورد با نوشیدنی‌های مختلف و محلول‌های تمیز کننده بسیار حائز اهمیت است.[۸و۹] پلیمریزاسیون ناقص، تبادلات آب، واکنش شیمیایی، نرم شدگی سطح پروتز موقت، رژیم غذایی و بهداشت دهانی ممکن است بر تغییرات رنگ تأثیرگذار باشد.[۱۰-۱۵] پس ثبات رنگ معیار بسیار مهمی برای انتخاب ماده پروتز به خصوص در ناحیه زیبایی است.[۱۶و۱۷]

مواد آکریلیک از دهه ۱۹۳۰ برای ساخت رستوریش‌های موقت مورد استفاده قرار می‌گیرند و معمولاً به صورت پودر و مایع وجود دارند. این مواد امروزه متداول‌ترین ماده مورد استفاده برای رستوریشن‌های تک واحدی و چند واحدی هستند. در کل محبوبیت این مواد به دلیل قیمت پایین آنها، زیبایی قابل قبول و تنوع آنهاست.[۱۸]

در مطالعات انجام شده، قهوه به عنوان مهمترین عامل ایجاد رنگ در دنچرهای آکریلیک گزارش گردید. ذرات کوچک قهوه ممکن است در حفرات سطح رزین آکریلی نفوذ کند. این مواد می‌توانند عمیقاً در حین جذب و دفع

آب در مواد پروتزی نفوذ کند. توانایی ایجاد تغییر رنگ توسط یک عامل با افزایش وزن مولکولی آن افزایش می یابد.[۲۱-۱۹] در مطالعه دیگری که توسط Won Shinو همکاران[۲۲] انجام شد، محلول حاوی ادویه کاری عامل ایجاد بیشترین میزان تغییر رنگ در رستوریشن‌های موقت ساخته شده از بلوک‌های پلی متیل متاکریلات بود. همچنین در این مقاله اشاره شد که میزان ثبات رنگ رستوریشن‌های رزینی موقت ساخته شده توسط پرینتر سه بعدی بسیار کمتر از ثبات رنگ در موقتی‌های ساخته شده توسط روش‌های دیگر بود.

تشخیص رنگ به روش تصویربرداری توسط دوربین های single-lens reflex camera در دوره‌های مختلف زمانی و آنالیز آنها امکان پذیر است. در این روش، برای ارزیابی میزان ثبات رنگ، مقادیر بصری RGB (Red, Green, Blue) توسط نرم افزار فوتوشاپ مورد مقایسه قرار می‌گیرند.[۲۳] برای تشخیص رنگ مواد دندانی، ابزارهای تشخیص رنگ دیجیتال مثل اسپکتروفوتومتر و کالریمتر نیز قابل استفاده هستند. این موارد قابل اعتمادتر و دقیق‌تر از روش دیداری هستند.

با توجه به تولید آکریل آکروپارس جهت ساخت پروتز های موقت ثابت در داخل کشور و مصرف مداوم آن در اکثر مراکز بهداشتی درمانی، جهت مشخص شدن ویژگی ثبات رنگ آن، این مطالعه ترتیب داده شد. در این مطالعه به ارزیابی مقایسه‌ای تغییر رنگ دو نوع رزین آکریلیک ایرانی (آکروپارس) و خارجی (Trim) مورد استفاده جهت ساخت رستوریشن موقت، با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتری، با استفاده از دو منبع نوری D٦٥ و تنگستن (T) ، قبل و بعد از ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز قرار گرفتن در محلول‌های تغلیظ شده رنگی به صورت Invitro پرداختیم.

مواد و روش ها

در مجموع، ٦٤ نمونه (۳۲ نمونه برای هر نوع رزین) به شکل دیسک و به قطر ۲/۵ سانتیمتر و ضخامت ۰/۱±۲/۵ میلیمتر ساخته شدند. آکریل Trim طبق دستور کارخانه سازنده از نظر نسبت مونومر به پلیمر (نسبت حجمی مناسب پلیمر به مونومر معادل ۱ به ۱/۸، با زمان مخلوط کردن ۱ دقیقه) اندازه گیری و مخلوط گردید. آکریل آکروپارس نیز با نسبت حجمی مونومر به پلیمر معادل ۱ به ۱/۸ و با زمان مخلوط کردن ۱ دقیقه، مخلوط گردید. پلیمریزاسیون این آکریل‌ها در درجه حرارت ۲۷ درجه سانتیگراد و به مدت ۱۵ دقیقه انجام گرفت. بعد از اتمام پلیمریزاسیون پرداخت نمونه‌ها به ترتیب توسط فرزهای کارباید شماره ٦۰۲ و دیسک‌های کاغذی با هندپیس لابراتواری و در نهایت توسط برس نمدی و رژ پرداخت (Kenda) بر روی ماشین پرداخت انجام شد. سپس تمام نمونه‌ها جهت عبور نخ نایلونی و آویزان شدن در محلول‌های رنگی توسط فرز روند فولادی شماره ۱ سوراخ شوند. در پایان نمونه‌ها توسط کولیس از نظر ضخامت و قطر کنترل شدند.

در این مطالعه چهار نوع محلول مورد استفاده قرار گرفت که بدین ترتیب تهیه شدند. ابتدا محلول بزاق مصنوعی با حجم ۹۹۰ میلی لیتر برای هر چهار محلول در ظرف‌های پیرکس به حجم یک لیتر آماده شد و سپس در داخل اتوکلاو در درجه حرارت ۱۲۱ درجه سانتیگراد و به مدت ۲۰ دقیقه استریل شدند. سپس محلول‌های رنگی با غلظت‌های ذکر شده در زیر ساخته شده و به ظرف‌های مربوطه اضافه گردیدند. محلول‌های مورد نظر عبارت بودند از:

محلول بزاق مصنوعی شامل۹۹۰ میلی لیتر آب مقطر که شامل کلرید پتاسیم ۱/٤۷ گرم (KCl)، بی‌کربنات سدیم ۱/۲۵ گرم (NaHCO۳)، تیوسیانات پتاسیم ۰/۵۲ گرم

(KSNC) و(NaH۲PO٤ ,H۲O) ۰/۱۹ گرم که توسط اسیدلاکتیک بافر شده بود. (pH = ٦/۷)

محلول بزاق مصنوعی (٦٦۰ میلی لیتر) همراه با چای (۳۳۰ میلی لیتر)، محلول بزاق مصنوعی (٦٦۰ میلی لیتر) همراه با کلرهگزیدین ۰/۲ ٪ (۳۳۰ میلی لیتر)، محلول بزاق مصنوعی (٦٦۰ میلی لیتر) همراه با شربت آب پرتقال (۳۳۰ میلی لیتر).

۳۲ نمونه برای هر نوع رزین به طور تصادفی به ٤ گروه ۸ تایی تقسیم‌بندی شدند (در مجموع ۸ گروه). نمونه‌های مربوط به هر دو گروه به ترتیب از یک تا هشت شماره گذاری شده و سپس به طور عمودی در داخل محلول های مربوطه قرار گرفتند. بدین ترتیب در داخل هر یک از محلول‌های رنگی ۱٦ نمونه که شامل دو گروه ۸ تایی از دو نوع رزین بود قرار داده شد. جهت سیل نمودن درپوش شیشه‌ای و جلوگیری از تبخیر شدن مایع درون ظرف‌ها از درپوش‌های پلاستیکی نیز استفاده گردید. در داخل هر یک از ظرف‌ها یک آهنربای آزمایشگاهی با پوشش محافظ تفلون (Coated Magnet Teflon) قرار داده شد و سپس هر یک از ظرف‌های محتوی محلول‌های رنگی بر روی استیرهای مغناطیسی که باعث ایجاد جریان چرخشی در محلول‌ها می‌گردید، قرار گرفتند. در نهایت چهار استیرر مغناطیسی همراه با چهار ظرف محتوی محلول‌های رنگی و نمونه‌ها در داخل انکوباتور و در درجه حرارت ۱±۳۷ سانتیگراد و در محیط تاریک به مدت یک ماه قرار گرفتند. در هر مرحله‌ی اندازه گیری، نمونه‌ها از محلول‌های مربوطه خارج و توسط آب مقطر شستشو داده می‌شد.

خصوصیات مربوط به رنگ نمونه‌ها در زمان قبل از قرار گرفتن آنها در محلول‌های رنگی (زمان صفر) و تغییراتی که بعد از قرار گرفتن در محلول‌های رنگی (روزهای دهم، بیستم و سی‌ام) در آنها ایجاد شد، توسط دستگاه Data color که یک Computerized Reflectance Spectrophotometer می‌باشد، انجام شد. ۱۵ پارامتر مربوط به رنگ و تغییرات آنها در این دستگاه بر اساس سیستم (CIE – LAB ΔE* , b*, a*, L*) تعریف می‌شوند که پارامتر (L*) معرف میزان سیاهی – سفیدی، پارامتر (a*) معرف میزان قرمزی – سبزی و پارامتر (b*) معرف میزان زرد – آبی نمونه‌ها می‌باشد.

جهت اندازه گیری نمونه‌ها از دیافراگم(Measuring Diaphragm) با قطر ۱۲ میلیمتر و محدوده اندازه گیری ۳٦/۵ میلیمتر استفاده گردید و درجه کالیبراسیون UV بر روی ۹۰ درصد تنظیم گردید. از هر نمونه در چهار نقطه اندازه گیری به عمل آمد و پارامترهای (L*)، (a*) و(b*) مربوط به چهار نقطه برای هر نمونه به طور مجزا در دو منبع نوری D٦٥ و تنگستن (T) ثبت گردید. در پایان اندازه گیری از هر نمونه، میانگین پارامترهای ذکر شده در بالا مربوط به ٤ نقطه توسط دستگاه محاسبه و ثبت گردید. در نهایت میانگین هر پارامتر برای ۸ نمونه محاسبه می‌گردید. بدین ترتیب میانگین پارامترهای (L*)، (a*) و (b*) برای یک نوع رزین، یک نوع محلول، در زمان خاص و در دو منبع نوری محاسبه گـردید. اختلاف رنگ کلـــی (ΔE*) نیز طبق فرمول ΔE*=((ΔL*)۲+(Δa*)۲+(Δb*)۲)۱/۲ محاسبه گردید. در این فرمول ΔL* وΔa* وΔb* حاصل اختلاف این پارامترها قبل از قرار گرفتن در داخل محلول‌های رنگی (زمان صفر) و بعد از قرار گرفتن در محلول‌های رنگی (روز های دهم و بیستم و سی‌ام) بود. داده‌ها به وسیله میانگین، انحراف معیار و آزمون‌های آنالیز واریانس یک طرفه و دو طرفه و آنالیز داده‌های تکراری تحلیل شدند(α=۰/۰۵).

یافته ها

ابتدا آنالیز واریانس با داده‌های تکراری انجام شد، نتایج وجود اثرات متقابل دوتایی و سه تایی را معنی دار نشان داد، لذا مقایسه‌ها به تفکیک زمان‌ها و گروه‌ها انجام شد.

با بررسی معنی دار بودن اختلاف رنگ (ΔE^*) میان آکریل ایرانی و خارجی در روزهای دهم، بیستم و سی‌ام، در محلول‌های بزاق مصنوعی، بزاق مصنوعی همراه با چای، بزاق مصنوعی همراه با کلرهگزیدین و بزاق مصنوعی همراه با عصاره شربت پرتقال و در دو منبع نوری، می‌توان بیان نمود که آکریل ایرانی در مقایسه با آکریل خارجی دچار تغییر رنگ بیشتری شده است(جدول ۱).

با بررسی معنی دار بودن اختلاف رنگ (ΔE^*) میان آکریل ایرانی و خارجی در روزهای دهم، بیستم و سی‌ام، در محلول‌های بزاق مصنوعی همراه با عصاره آب پرتقال و در دو منبع نوری، می‌توان بیان نمود که آکریل خارجی دچار تغییر رنگ بیشتری شده است(جدول ۱).

با بررسی معنی دار بودن اختلاف میانگین‌های ΔE^* مربوط به آکریل ایرانی و خارجی در روزهای دهم، بیستم و سی‌ام، در تمام محلول‌ها و در دو منبع نوری، می‌توان بیان نمود که آکریل ایرانی در مقایسه با آکریل خارجی دچار تغییر رنگ بیشتری شده است (جدول۱).

بررسی تأثیر محلول‌های رنگی بر روی میزان تغییر رنگ یک نوع آکریل در روزهای دهم، بیستم و سی‌ام به طور جداگانه و با استفاده از یک منبع نوری با روش General Linear Model انجام شد و نتایج بدین صورت می‌باشد.

با بررسی معنی دار بودن تأثیر چهار محلول بر روی آکریل ایرانی در روز دهم و در هر دو منبع نوری می‌توان بیان نمود که تمام محلول‌ها در روز دهم تغییر رنگ قابل توجهی را در آکریل ایرانی به وجود آوردند و محلول بزاق مصنوعی بیشترین تغییر رنگ را ایجاد نمود(جدول۱).

با بررسی معنی دار بودن تأثیر چهار محلول بر روی آکریل ایرانی در روز بیستم و در هر دو منبع نوری می‌توان بیان نمود که تمام محلول‌ها تغییر رنگ قابل توجهی را در آکریل ایرانی به وجود آوردند، در حالی که بیشترین تغییر رنگ را محلول بزاق مصنوعی و بزاق مصنوعی همراه با چای ایجاد نمود(جدول۱).

با بررسی معنی دار بودن تأثیر چهار محلول بر روی آکریل ایرانی در روز سی‌ام و در هر دو منبع نوری می‌توان بیان نمود که در روز سی‌ام محلول بزاق مصنوعی همراه با شربت آب پرتقال بیشترین تغییر رنگ را در آکریل ایرانی ایجاد نموده بود.

با بررسی معنی دار بودن تأثیر چهار محلول بر روی آکریل خارجی در روزهای دهم، بیستم و سی‌ام و در هر دو منبع نوری می‌توان بیان نمود که تأثیر تمام محلول‌ها به غیر از محلول بزاق مصنوعی همراه با شربت آب پرتقال بر روی تغییر رنگ آکریل خارجی کم بود و قابل توجه نبود (جدول۱).

جدول ۱: مقایسه اختلاف رنگ و میانگین آنها میان دو نوع آکریل ایرانی و خارجی در محلول‌های مختلف در روزهای دهم، بیستم و سی‌ام در منابع نوری مختلف

نوع محلول	منبع	آکریل ایرانی			آکریل خارجی			آماره F	P-value
	نوری	۱۰ روز	۲۰ روز	۳۰ روز	۱۰ روز	۲۰ روز	۳۰ روز		
بزاق مصنوعی(BO)	D٦٥	٤/٢٥±٠/٩	٤/٩٢±١/٢	٣/٣٤±٠/٧	٠/٦٩±٠/٢	١/٩٩±٠/٢	٠/١±١/٤٠	٤/٩٢	P<٠/٠٥
	T	٤/٢٨±٠/٩	٤/٩٣±١/٢	٣/٣٥±٠/٨	٠/٧١±٠/٣	١/٤١±٠/٣	٠/٢±١/٧٣	٨/٠٠	P<٠/٠٥
بزاق مصنوعی+چای	D٦٥	٤/٢١±١/٩	٥/٠٣±١/٢	٣/٣٣±٠/٧	١/٠٤±٠/١	١/٣٤±٠/٤	٠/٢±١/١٤	٤/٩٥	P<٠/٠٥
(BT)	T	٤/١٥± ١/٨	٤/٩٤±١/٣	٣/٢٦±٠/٧	١/١٥±٠/١	١/٥٤±٠/٥	١/٣٤±٠/١	٣/٤٩	P<٠/٠٥
بزاق مصنوعی+کلرهگزیدین	D٦٥	٣/٧٩±١/٦	٤/٤٤±٠/٨	٢/٧٨±٠/٦	١/٣٢±٠/٥	٢/٤١±٠/٥	٢/٥٩±٠/٧	٤/٠٢	P<٠/٠٥
(BC)	T	٣/٧٤±١/٦	٤/٣٨±٠/٨	٢/٧٥±٠/٦	١/٣٨±٠/٧	٢/٦٢±٠/٧	٢/٩٠±٠/٩	٣/٩٩	P<٠/٠٥
بزاق مصنوعی + عصاره	D٦٥	٣/٢٨±٠/٦	٣/٨٩±١/٥	٤/٠٠±١/٠	٤/٥٦±٠/٦	٥/٥٣±٠/٦	٧/٢٣±١/٢	٢/٧٥	P<٠/٠٥
شربت پرتقال (BS)	T	٢/٩٦±٠/٧	٣/٣٤±١/٢	٤/٠٧±١/١	٤/٥٩±٠/٦	٥/٦١±٠/٦	٧/٥٤±١/٤	٣/٠١	P<٠/٠٥
میانگین	D٦٥	٣/٨٩±٠/٤	٤/٥٧±٠/٥	٣/٣٦±٠/٤	١/٩٢±١/٨	٢/٦٢±٢/٠	٣/٠٩±٢/٨	٤/٠١	P<٠/٠٥
	T	٣/٧٨±٠/٥	٤/٤٠±٠/٧	٣/٣٦±٠/٥	١/٩٦±١/٧	٢/٧٩±١/٩	٣/٣٨±٢/٨	٤/٩٥	P<٠/٠٥

مقایسه تأثیر دو منبع نوری بر روی میزان تغییر رنگ یک نوع آکریل، در یک نوع محلول و در زمان‌های مختلف ده، بیست و سی روز به طور جداگانه و با استفاده از آنالیز Two-Way ANOVA انجام شد. به علت غیر معنی دار بودن اختلاف ΔE^* در دو منبع نوری D٦٥ و T در هر دو نوع آکریل و در تمام محلول‌ها و در روزهای مختلف دهم، بیستم و سی‌ام می‌توان بیان نمود که تأثیر منبع نوری بر روی میزان تغییر رنگ ایجاد شده در دو نوع آکریل معنی دار نبود.

با توجه به جدول ۲، میزان تغییر رنگ در آکریل ایرانی طی ۳۰ روز و در زیر منابع نوری مختلف، در تمامی محلول ها غیر قابل قبول است. در این بین میزان تغییر رنگ در بزاق مصنوعی بیشترین مقدار و در محلول بزاق مصنوعی و عصاره شربت پرتقال، کمترین مقدار را داراست.

با توجه به جدول ۲، میزان تغییر رنگ در آکریل خارجی طی ۳۰ روز و در زیر منابع نوری مختلف، در محلول‌های بزاق مصنوعی و بزاق مصنوعی به همراه چای در محدوده مناسب است. میزان این تغییر رنگ در محلول بزاق مصنوعی به همراه دهانشویه کلرهگزیدین در محدوده مورد قبول قرار دارد. این میزان از تغییر رنگ در محلول براق مصنوعی به همراه عصاره شربت پرتقال، عدم مقبولیت کلینیکی دارد.

با توجه به جداول ۲، در می‌یابیم که طی ۳۰ روز و در زیر منابع نوری مختلف، آکریل ایرانی در مقایسه با آکریل خارجی، در تمامی محلول‌ها به جز محلول بزاق مصنوعی به همراه عصاره شربت پرتقال، میزان تغییرات رنگ بیشتری از خود نشان داده و در محدوده غیر قابل قبول قرار دارد. میزان این تغییر رنگ در آکریل خارجی و در محلول بزاق مصنوعی به همراه عصاره شربت پرتقال، دارای بیشترین مقدار بود.

جدول۲: میانگین و انحراف معیار ΔE به تفکیک نوع بزاق و ایرانی یا خارجی بودن آکریل

	محلول ایرانی انحراف معیار±میانگین	محلول خارجی انحراف معیار±میانگین
بزاق مصنوعی	۴/۱۷۸±۰/۱۳۶	۱/۳۲۲±۰/۰۷۹
بزاق و چای	۴/۱۵۸±۰/۱۳۶	۱/۲۵۸±۰/۰۷۹
بزاق و CHX	۳/۶۴۷±۰/۱۳۶	۲/۲۲۴±۰/۰۷۹
بزاق و آب پرتقال	۳/۵۹۴±۰/۱۳۶	۵/۸۵۸±۰/۰۷۹

بحث

مطالعات متعددی از محلول‌های رنگ‌زا از جمله آب مقطر، قهوه، چای، نوشابه، دهانشویه، شراب قرمز، محلول درای ادویه کاری و رنگ‌های خوراکی برای ارزیابی ثبات رنگ رستوریشن‌های موقت استفاده کرده‌اند.[۱۹-۲۲] در این مطالعه از چهار محلول بزاق مصنوعی، بزاق مصنوعی همراه با چای، بزاق مصنوعی همراه با کلرهگزیدین، بزاق مصنوعی همراه با شربت آب پرتقال استفاده گردید. درک رنگ اشیا به واسطه ارزیابی چشمی یک پدیده ذهنی، فیزیولوژیک و روانی است که در میان افراد مختلف متفاوت می‌باشد. اندازه گیری رنگ توسط دستگاه‌ها و نرم افزارها قادر به حذف اشتباهات حاصل از ارزیابی چشمی می‌باشد. اندازه گیری به وسیله دستگاه‌های اندازه گیری رنگ امکان نتایج قابل تکرار را می‌دهد، بدین ترتیب اسپکتروفوتومترها جای سیستم منظم مانسل را که جهت ارزیابی چشمی به کار برده می‌شدند را، گرفتند. مطالعاتی که رنگ مواد دندانی را اندازه گیری می‌کنند، معمولاً از تصویربرداری و آنالیز آنها توسط نرم افزار فوتوشاپ، کالریمتر و یا از اسپکتروفوتومتر استفاده می‌کنند.[۲۲] ثابت شده است که کالریمتری سه‌گانه جهت اندازه گیری پارامترهای رنگ (L*)، (a*) و (b*) و اختلاف‌های رنگ (ΔE*) به صورت Invitro دارای دقت بالایی می‌باشد. مزیت سیستم CIELAB این است که به صورت یک فضای رنگ سه بعدی تقریبا یکنواخت می‌باشد که اجزای آن بر اساس درک چشمی رنگ به طور مساوی تقسیم شده‌اند. کالریمتر مختصات نوری که از مواد منعکس می‌شود را در قالب CIE system مشخص می‌کند. در حالی که کالریمتر می‌تواند اندازه گیری یک بعدی انجام دهد، اسپکتروفوتومتر قادر به اندازه گیری های دو بعدی است. از طرفی در روش تصویربرداری و آنالیز توسط نرم افزار فوتوشاپ و همینطور روش کالریمتری فقط می‌تواند طول موج‌های آبی، قرمز و سبز را اندازه گیری کند، در صورتی که اسپکتروفوتومتر می‌تواند تمام طول موج‌های منعکس شده از یک ماده را اندازه گیری کند. اسپکتروفوتومتر معمولاً اندازه گیری‌های دقیق تری انجام می‌دهد.[۲۳-۲۵] پس ما در این مطالعه از اسپکتروفوتومتر برای بررسی دقیق‌تر نتایج استفاده کردیم. مقادیر (ΔE*) تغییرات نسبی رنگ را بیان می‌کند که مشاهده کننده ممکن است برای یک شیء معین قبل و بعد از درمان و یا در طی زمان‌های معین گزارش نماید. بدین ترتیب (ΔE*) خیلی معنی دارتر از پارامترهای رنگ(L*) ، (a*) و(b*) به صورت مجزا می‌باشد.[۲۵]

اگر (ΔE* value) برای تغییر رنگ صفر باشد، یعنی هیچ تفاوتی در بین تغییر رنگ‌ها وجود ندارد. اگر این واحد بین ۰/۵ تا ۱ باشد، نشان دهنده تغییر رنگ در محدوده ایده آل

است. اگر این اندازه بین ۱ و ۲ باشد، یعنی میزان تغییر رنگ مناسب می‌باشد. در صورتی که این واحد بین ۲ و ۳/۵ باشد، به عنوان مورد قبول در نظر گرفته می‌شود. اگر این کلینیکی واحد بیشتر از ۳/۵ باشد، نشان دهنده عدم مقبولیت است.[۲۷و۲۶و۶]

در این تحقیق میزان تغییر رنگ آکریل ایرانی در مقایسه با آکریل خارجی در روزهای دهم، بیستم و سی‌ام در محلول های بزاق مصنوعی، بزاق مصنوعی همراه با چای، بزاق مصنوعی همراه با کلرهگزیدین خیلی بیشتر و در محدوده غیر قابل قبول قرار داشت. ($\Delta E^*>۳/۷$) تغییر رنگ هر دو آکریل ایرانی و خارجی در روزهای دهم، بیستم و سی‌ام در محلول بزاق مصنوعی همراه با عصاره آب پرتقال در محدوده غیر قابل قبول بود.($\Delta E^*>۳/۷$) میانگین تغییرات رنگ آکریل ایرانی در مقایسه با آکریل خارجی در روزهای دهم، بیستم و سی‌ام خیلی بیشتر بود، به نحوی که میانگین تغییرات رنگ آکریل ایرانی در محدوده غیر قابل قبول ($\Delta E^*>۳/۷$) قرار داشت، در حالی که میانگین تغییرات رنگ آکریل خارجی در محدوده قابل بود.

از محدویت‌های این مطالعه، غیر ممکن بودن تقلید تمام فاکتورهای موجود در داخل دهان می‌باشد. مورد بعدی شکل نمونه هاست، متریال رستوریشن موقت که در دهان استفاده می‌شود به صورت سطح دندانه دار است و شکلی که در مطالعه استفاده شده است، نمی‌تواند به شکل قابل استفاده در دهان باشد. در این مطالعه نمونه‌ها به صورت دیسک تهیه شده بودند. به همین دلیل نیاز به مطالعات کلینیکی که می‌تواند به این مشکل فائق آید، بیشتر حس می شود.

نتیجه گیری

آکریل آکروپارس ایرانی در تمام محلول‌ها و در طول مدت یک ماه، از ثبات رنگ کمتری در مقایسه با آکریل Trim برخوردار بود، بدین ترتیب آکریل آکروپارس در نواحی قابل دید نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و در صورت قابل قبول بودن سایر خصوصیات آن نظیر استحکام (Strength)، میزان گرمای ایجاد شده در هنگام سخت شدن، دقت مارجین و میزان انقباض(Shrinkage) آن در هنگام سخت شدن و همچنین دارا بودن زمان سخت شدن مناسب (Setting Time)می‌تواند در نواحی غیر قابل دید مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از جناب آقای دکتر سعید رضایی که در روند نگارش به بنده کمک نمودند، تشکر فراوان دارم.

منابع

1. Rayyan MM, Aboushelib M, Sayed NM, Ibrahim A, Jimbo R. Comparison of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually. J Prosthet Dent 2015; 114(3): 414-9.
2. Rutkunas V, Sabaliauskas V, Mizutani H. Effects of different food colorants and polishing techniques on color stability of provisional prosthetic materials. Dent Mater J 2010; 29(2):167-76.
3. Strassler HE. Fixed prosthodontics provisional materials: making the right selection. Compend Contin Educ Dent 2013; 34(1): 22-4.
4. Burns DR, Beck DA, Nelson SK. A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. J Prosthet Dent 2003; 90(5):474-97.
5. Canan AK, TANIŞ MÇ, Gulverdiyeva M. Coloration of provisional restoration materials: a comparison of the effects of mouth rinses and green tea. European Oral Research. 2018 Jan 1;52(1):19-24.
6. Doray PG, Li D, Powers JM. Color stability of provisional restorative materials after accelerated aging. Journal of Prosthodontics. 2001 Dec;10(4):212-6.

7. Gouharian R, Ghanbarzadeh Jalil, Ghorbanian Fard F. Laboratory evaluation of targis color stability in comparison with porcelain and composite by colorimeter. J Mashhad Dent Sch 2007; 30(3-4):301-8.
8. Koroglu A, Sahin O, Dede DO, Yilmaz B. Effect of different surface treatment methods on the surface roughness and color stability of interim prosthodontic materials. J Prosthet Dent 2016; 115(4):447-55.
9. Mazaro JV, Minani LM, Zavanelli AC, Mello CC, Lemos CA. Evaluation of color stability of different temporary restorative materials. Rev Odontol UNESP 2015; 44:262-7.
10. Ferracane JL, Moser JB, Greener EH. Ultraviolet light-induced yellowing of dental restorative resins. J Prosthet Dent 1985; 54(4):483–7.
11. Satou N, Khan AM, Matsumae I, Satou J, Shintani H. In vitro color change of composite-based resins. Dent Mater 1989; 5(6):384–7.
12. Pipko DJ, el-Sadeek M. An in vitro investigation of abrasion and staining of dental resins. J Dent Res 1972; 51:689–705.
13. Nordbö H, Attramadal A, Eriksen HM. Iron discoloration of acrylic resin exposed to chlorhexidine or tannic acid: A model study. J Prosthet Dent 1983; 49:126–9.
14. Gujjari AK, Bhatnagar VM, Basavaraju RM. Color stability and flexural strength of poly (methyl methacrylate) and bis-acrylic composite based provisional crown and bridge auto-polymerizing resins exposed to beverages and food dye: An in vitro study. Indian J Dent Res 2013; 24:172–7.
15. Asmussen E, Hansen EK. Surface discoloration of restorative resins in relation to surface softening and oral hygiene. Scand J Dent Res 1986; 94(2):174–7.
16. Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. J Prosthet Dent 2005; 93(1):70–5.
17. Sham AS, Chu FC, Chai J, Chow TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. J Prosthet Dent 2004; 91(5):447–52.
18. Tuzzolo Neto H, Nascimento WF, Erly L, Ribeiro RA, Barbosa JD, Zambrana JM, et al. Laminated veneers with stratified feldspathic ceramics. Case Rep Dent 2018; 2018:5368939.
19. Koksal T, Dikbas I. Color stability of different denture teeth materials against various staining agents. Dent Mater J 2008; 27(1):139–44.
20. Koczorowski R, Linkowska-Swidzińska K, Gedrange T, Swidziński T. Analysis of colour stability of selected provisional prosthetic materials: An in vitro study. Biomed Tech (Berl) 2009; 54(4):205–10.
21. Koumjian JH, Nimmo A. Evaluation of fracture resistance of resins used for provisional restorations. J Prosthet Dent 1990; 64(6):654–7.
22. Shin JW, Kim JE, Choi YJ, Shin SH, Nam NE, Shim JS, et al. Evaluation of the color stability of 3D-printed crown and bridge materials against various sources of discoloration: an in vitro study. Materials 2020; 13(23): 5359.
23. Alevizakos V, Mitov G, Teichert F, von See C. The color stability and wear resistance of provisional implant restorations: A prospective clinical study. Clin Exp Dent Res 2020; 6(5):568-75.
24. Da Silva JD, Park SE, Weber HP, Ishikawa-Nagai S. Clinical performance of a newly developed spectrophotometric system on tooth color reproduction. J Prosthet Dent 2008; 99(5):361-8.
25. Bayindir F, Kurklu D, Yanikoglu ND. The effect of staining solutions on the color stability of provisional prosthodontic materials. J Dent 2012; 40:41-6.
26. Turgut S, Bagis B, Ayaz EA, Ulusoy KU, Altintas SH, Korkmaz FM, et al. Discoloration of provisional restorations after oral rinses. Int J Med Sci 2013; 10(11):1503-9.
27. AKAY C, ÇEVİK P, DUMAN A. In vitro Color Stability of Soft Denture Liners after Storage in Different Beverages.