مقایسه دو دستگاه دیجیتالی 3shape TRIOS3 و Vita easyshade V در تعیین رنگ نمونه‌های سرامیکی بر اساس سیستم مرجع اسپکترو رادیومتریک

دکتر رضا ناهیدی[*1]، نگین مشکسار[2]، لعیا یعقوب نژاد[2]، دکتر مریم فرخزادی[3]
۱-استادیار گروه آموزشی پروتز،دانشکده دندانپزشکی آزاد اسلامی تهران،تهران، ایران
۲-دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی آزاد اسلامی تهران،تهران،ایران
۳-دندانپزشک عمومی، دانشکده دندانپزشکی آزاد اسلامی تهران،تهران،ایران

وصول مقاله: ۱۴۰۲/۳/۲۴ اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۶/۱۴ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۹/۱۹

Comparison of two digital devices 3shape TRIOS3 and Vita easyshade V in determining the color of ceramic samples based on the spectroradiometric reference system

Reza Nahidi [1*], Negin meshksar [2], Laya yaghob nezhad [3], Maryam Farrokhzadi [4]
1-Assistant Professor of Prosthodontics Education Department, Tehran Islamic Azad Dental College, Tehran, Iran (corresponding author)*
2-Dental student, Azad Islamic Faculty of Dentistry, Tehran, Iran
3-Dentist, Azad Islamic Faculty of Dentistry, Tehran, Iran

Received:May 2023 ; Accepted: Nov 2023

Abstract

Background and Aim: Nowadays, color matching is one of the most challenging issues in dental restorations and cosmetic dentistry. As natural teeth have a wide range of colors, the proportionality of restoration or prosthesis to the remaining teeth, especially in the anterior region, is important. This study was conducted with the aim of comparing two digital devices in determining the color of ceramic samples based on the reference system of spectroradiometry.

Materials and Methods: This laboratory experimental study was performed on 48 ceramic samples of A1, B1, C1, and D2 feldspathic ceramics, with six disks of each color, according to the Vita classic shade guide with a diameter of 0.12±0.5 mm and a thickness of 2±0.5 mm. Each of the three digital devices, Vita Easyshade, 3Shape TRIOS3, and CS2000, were calibrated according to the manufacturer's instructions before starting work. In this color evaluation, each ceramic sample was matched with the reference system of CS2000 based on l, a, and b values. Then, ceramic samples were color matched with Vita Easyshade and 3Shape TRIOS3 devices based on CIE lab and Vita classic. The difference in color determination by the three digital devices compared to the reference system was evaluated by SPSS version 26 software and chi-square test ($p<0.05$).

Results: The 3Shape TRIOS3 group had a 66.7% error rate, while the VITA Easyshade V group had a 25% error rate. The difference in the false measurement rate between the two methods was significant ($p<0.005$), and using the 3Shape TRIOS3 device increased the chance of error by 2.667 times (O.R=2.667).

Conclusion: Determining color with the VITA Easyshade V device is better and more accurate than determining color with the 3Shape TRIOS3 device.

Keywords: Spectroradiometer, Color coordinate, All-ceramics

***Corresponding Author:** rezanahidi@gmail.com

J Res Dent Sci. 2023; 20(4): 166-173

#نویسنده مسئول مکاتبات : دکتر رضا ناهیدی پست الکترونیک: rezanahidi@gmail.com

خلاصه:

سابقه وهدف: امروزه تطابق رنگ یکی از پر چالش‌ترین مسائل در ترمیم‌های دندانی و دندانپزشکی زیبایی است و چون دندان‌های طبیعی طیف رنگی وسیعی دارند، تناسب رستوریشن یا پروتز نسبت به دندان‌های باقیمانده به خصوص در ناحیه قدامی دارای اهمیت است. این مطالعه با هدف مقایسه دو دستگاه دیجیتالی در تعیین رنگ نمونه‌های سرامیکی براساس سیستم مرجع اسپکتروراديومتریک انجام گرفت.

مواد و روش ها: این مطالعه ی تجربی-آزمایشگاهی، روی ۴۸ نمونه ی سرامیکی فلدسپاتیک A1، B1، C1 و D2 از هر رنگ ۶ دیسک با راهنمای رنگی Vita classic به قطر ۱۲±۰/۵ mm و ضخامت ۲±۰/۵ mm انجام گرفت. هر ۳ دستگاه دیجیتالی Vita easyshade، 3Shape TRIOS3 وCS2000 قبل شروع کار طبق دستور کارخانه سازنده کالیبره شدند. در این ارزیابی رنگ هر نمونه سرامیکی با سیستم مرجع CS2000 بر اساس l، a و b منطبق گردید. سپس نمونه‌های سرامیکی با دستگاه Vita easyshade و shape TRIOS3 بر اساس CIE lab و Vita classic تعیین رنگ شدند. میزان تفاوت رنگ تعیین شده به وسیله ۳ دستگاه دیجیتالی نسبت به سیستم مرجع توسط نرم افزار SPSS ورژن ۲۶ و آزمون chi-square مورد قضاوت آماری قرار گرفت (P<۰/۰۵).

یافته ها: در گروه shape TRIOS3 دارای ۶۶/۷ درصد خطا بوده و در گروه VITA Easyshade V دارای ۲۵ درصد خطا بوده است. تفاوت در میزان false در دو روش معنادار است (p<0.005) و اگر از دستگاه shape TRIOS3 استفاده شود شانس خطا ۲/۶۶۷ برابر افزایش می‌یابد (O.R=2.667).

نتیجه‌گیری: تعیین رنگ با دستگاه VITA Easyshade Vبهتر و دقیق تر از تعیین رنگ با دستگاه 3shape TRIOS3 است.

کلید واژه ها: اسپکترو رادیومتر، هماهنگی رنگ، تمام سرامیک

مقدمه:

امروزه تطابق رنگ یکی از پر چالش ترین مسائل در ترمیم‌های دندانی و دندانپزشکی زیبایی است و چون دندان‌های طبیعی طیف رنگی وسیعی دارند، تناسب رستوریشن یا پروتز نسبت به دندان‌های باقیمانده به خصوص در ناحیه قدامی دارای اهمیت است.[۱-۳]

درک رنگ یک مکانیسم فیزیولوژیکی پیچیده است که در آن مغز ما سیگنال های الکتریکی دریافتی از سلول های تخصصی چشم را که قبلا توسط پرتوهای نور منعکس شده توسط محیط تحریک شده بودند، تفسیر می‌کند. با این حال، این مکانیسم خطاناپذیر نیست و نحوه درک افراد از رنگ و اجزای آن می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله ذهنیت خود فرد، خستگی، خلق و خو و عوامل محیطی مانند نور و پدیده متامریسم باشد.[۲] علم رنگ از ابزارهای مهم برای دستیابی به این هدف و حصول بهترین و زیباترین نتیجه درمانی است.[۴] کلارک اولین شخصی بود که به طور دقیق رنگ دندان‌ها را شرح داد و در تعیین شیوع رنگ دندان‌های طبیعی کار کرده است.[۵]

امروزه رایج ترین روش تعیین رنگ، روش چشمی و بر اساس نمونه‌های استاندارد رنگی می‌باشد که روشی ساده و کم هزینه است [۱، ۶] و روش دیگر استفاده از اینسترومنتهاست.[۲، ۷] انتخاب رنگ پروسه پیچیده ای دارد که در صورت عدم دقت کافی سبب بروز خطا، نا امیدی در دندانپزشک، نارضایتی بیمار و در نتیجه صرف وقت و هزینه مجدد می‌شود.[۴، ۸]. برخی از محققین به این نتیجه رسیده اند که ارزیابی انسانی قابل اعتماد نیست.[۹]. تعیین رنگ بصری دندان طبیعی می‌تواند بسته به شرایط آناتومیک و محیطی به صورت جداگانه متفاوت باشد و منجر به ارزیابی رنگ غیر قابل اعتماد شود.[۱۰] خستگی، سن، color blindness، احساسات، تجربه مشاهده گر، نور محیط، بافت سطح، ترانسلوسنسی و رنگ‌های محیطی عواملی هستند که بر ادراک انسان تأثیر می‌گذارند.[۱، ۲، ۶، ۱۱] و از آنجا که کنترل نور طبیعی در روز غیر ممکن است در برخی تحقیقات به استفاده از دستگاه‌های انتخاب رنگ یا نور توصیه شده است[۸، ۹] دستگاه‌های اندازه گیری رنگ مانند دوربین‌های دیجیتال، اسپکتروفتومترها و اسکنرهای دیجیتال استفاده می‌شود.[۶]

اسپکتروفتومترها ابزارهایی با دقت بالا و قابل اعتماد برای تطبیق رنگ در دندانپزشکی هستند.[۶، ۷، ۱۲-۱۵] اغلب، آنها به عنوان یک دستگاه مرجع در بسیاری از مطالعات تطبیقی به

روز شده انتخاب می‌شدند.[۱۳،۱۴،۱۶] با این حال، به دلیل هزینه گران آن، این دستگاه همیشه در مطب های معمول دندانپزشکی در دسترس نیست.[۶] گزارش شده است اسپکتروفتومتر داخل دهانی VITA Easyshade نتایج دقیق تر و پایدارتری نسبت به روش‌های چشمی نشان می‌دهد.[۱۷] VITA Easyshade V (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany)که موضوع این تحقیق است، یک اسپکتروفتومتر قابل حمل و نسل پنجم جدید Easyshade است. فناوری توسعه یافته دارد که امکان تفسیر اطلاعات شید را در سیستمVITA 3D-Master ، سیستم VITA classical، شیدهای VITABLOCS یا شیدهای سفید کننده دندان فراهم می‌کند. در این دستگاه، ارتباط رنگی با استفاده از برنامه تلفن هوشمند VITA mobileAssist از طریق اتصال بلوتوث امکان پذیر است.[۱۰]

اخیراً فناوری‌های دیجیتال در دندانپزشکی مانند اسکنر داخل دهانی، پرینت سه بعدی و غیره برای افزایش موفقیت بالینی پیاده‌سازی شده‌اند.[۶، ۱۸، ۱۹] اسکنر داخل دهانی 3Shape TRIOS3 (Copenhagen, Denmark) بسیاری از ویژگی های جدید را برای بهبود کار روزانه ارائه می‌دهند.[۶، ۲۰] این سیستم با ویژگی‌های تطبیق شید-shade taking در دسترس می‌باشد که ممکن است به راحتی بیشتر و پشتیبانی ارتباطی آزمایشگاهی منجر شود.[۱۳، ۲۱-۲۳]

Sangaseng و همکاران گزارش کردند که در تعیین رنگ دندان دقت اسپکتروفتومتر VITA Easyshade V از اسکنر داخل دهانی 3Shape اندکی بالاتر می باشد.[۲۴] در مطالعه ای Vavřičková و همکاران دریافتند که مطمئن ترین روش برای انتخاب رنگ دندان، اندازه گیری چشمی توسط دندانپزشک مجرب است. اسکنر داخل دهانی و اسپکتروفتومتر را می توان به عنوان یک روش جایگزین استفاده کرد، اما در هر دو مورد باید با استفاده از اندازه گیری بصری تأیید شوند.[۲۵] با توجه به اینکه تا کنون مطالعات کمی تعیین رنگ دستگاه‌های دیجیتالی مطالعه حاضر را انجام دادند.[۲۴] بنابراین از اولویت‌های پژوهشی پاسخ به این سوال بود که کدام دستگاه توانایی بالاتری در تعیین رنگ دندان دارد؟ لذا در این تحقیق به مقایسه ی تعیین رنگ سرامیکی با دستگاه‌های دیجیتالی (بر اساس سیستم مرجع) پرداخته شد. با انجام این تحقیق به این سوال پاسخ دادیم که برای تعیین رنگ یک رستوریشن کدام دستگاه توانایی بالاتری دارد.

مواد و روش ها

این مطالعه ی تجربی-آزمایشگاهی، روی ۴۸ نمونه ی سرامیکی فلدسپاتیکA1 ، B1، C1وD2 از هر رنگ ۶ دیسک (feldspathic ceramic VM13; VITA Zahnfabrik, sackingen, Germany) به قطر mm ۱۲±۰/۵ و ضخامت ۲±۰/۵mm با راهنمای رنگی Vita classicانجام گرفت.[۲۶] حجم نمونه‌های سرامیکی فلدسپاتیک براساس مطالعه مشابه [۲۷] به رنگ‌هایA1 ، B1، C1وD2) از هر رنگ ۶ عدد) بدست آمد.

هر ۳ دستگاه دیجیتالی (Copenhagen K, Denmark), Vita easyshade (Bad Sackingen, Germany)، 3Shape TRIOS3و CS2000 (Minolta, Japan) قبل شروع کار طبق دستور کارخانه سازنده کالیبره شدند. تمام ارزیابی‌ها توسط دانشجوی دندانپزشکی سال آخر آموزش دیده انجام گرفت. پروپ دستگاه مرجع در فاصله ۱ سانتی متری نمونه و پروپ دو دستگاه دیگر در تماس با سطح نمونه قرار گرفت. در این ارزیابی رنگ هر نمونه سرامیکی با سیستم مرجع CS2000بر اساسl ، aو b منطبق گردید، از طرفی نمونه‌های رنگی راهنمای رنگی Vita classic که شامل ۱۶ نمونه رنگی (A1، A2، A3، A3/5، A4، B1، B2، B3، B4، C1، C2، C3، C4، D2، D3، D4)می‌باشد نیز با سیستم مرجع (a,b,l) منطبق شد (چون ممکن بود اعداد به دست آمده توسط نمونه‌های سرامیکیA1 ، B1، C1وD2 بین دو بازه رنگی در هر گروه به دست آیند لذاl ، aو b تمام ۱۶ نمونه رنگی از پیش تعیین شدند و اعداد دو طرف بازه در اختیار بود. سپس نمونه‌های سرامیکی با دستگاه Vita easyshade بر اساس CIE lab و Vita classic تعیین رنگ شدند. با توجه به اینکه اسکنر 3 shape TRIOS براساس سیستم CIE

labطراحی نشده بود لذا در این مورد رنگ نمونه‌ها بر اساس Vita classicمشخص شد و چون نمونه‌های سرامیکی از قبل توسط سیستم مرجع کالیبره شده بودند مشکلی ایجاد نشد.

برای جلوگیری از انتقال آلودگی، پروب هر دستگاه توسط شیلد محافظ پوشانده شد. از shade tab برای کنترل کیفیت دستگاه‌ها استفاده شد. راهنمای رنگی پس از تحویل از کارخانه تازه و دست نخورده و فاقد ماده ضد عفونی کننده در سطح بودند. نمونه‌های سرامیکی و راهنمای رنگی در دستگاه-light tight boxو دمای ۲۵ درجه سانتی گراد نگه داری شدند تا از اثرات سوء محیطی مثل نور محافظت شوند.[۲۷]

ارزیابی رنگ با استفاده از سیستم L*a*b* گزارش شد. سیستم CIE L*a*b* یک تکنیک حساس است که حتی تغییرات جزئی رنگ را آنالیز می‌کندΔE ،. به دست آمده از مقادیرL* ، a*وb* ، تفاوت رنگ نهایی و اولیه را نشان میدهد ΔE ≥3.3 نشان دهنده تغییر رنگ بالینی قابل درک می باشد.[۲۸]

$$\Delta E =]\ )\Delta L^2(*+\ )\Delta a^2(*+\ )\Delta b\ ½[^2(*$$

با توجه به معادله بالا که در آن،

*Lنشان می‌دهد روشنایی از ۰ (سیاه) تا ۱۰۰ (سفید)

*aنشان دهنده قرمزی/سبزی بودن است (مقادیر منفی: سبزی و مقادیر مثبت: قرمزی)،

*bرا نشان می‌دهد آبی/زردی (مقادیر منفی: آبی و مقادیر مثبت: زردی).[۲۹]

میزان تفاوت رنگ تعیین شده به وسیله ۳ دستگاه دیجیتالی نسبت به سیستم مرجع توسط نرم افزار SPSS ورژن ۲۶ و آزمون chi-square مورد قضاوت آماری قرار گرفت (P<۰/۰۵).

یافته ها:

توزیع نمونه‌ها بر حسب تعیین رنگ بر اساس سیستم مرجع به تفکیک دستگاه‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. در گروه 3shape TRIOS3 دارای ۶۶/۷ درصد خطا بوده و در گروه VITA Easyshade V دارای ۲۵ درصد خطا بوده است. براساس آزمون Chi-square این تفاوت در میزان false در دو روش معنادار است. (P<۰/۰۰۵) و اگر از دستگاه 3shape TRIOS3 استفاده شود شانس خطا ۲/۶۶۷ برابر افزایش می‌یابد. (O.R=۲/۶۶۷)

جدول ۱- توزیع رنگ نمونه‌های سرامیکی بر حسب تفاوت رنگ با سیستم مرجع به تفکیک دستگاه دیجیتالی

رنگ بر اساس سیستم مرجع	انتخاب رنگ		جمع
	نادرست	درست	
3shape TRIOS3	۱۶ (۶۶/۷)	۸(۳/۳۳)	۲۴(۱۰۰)
VITA Easyshade V	۶(۲۵)	۱۸(۷۵)	۲۴(۱۰۰)

بحث

این تحقیق توصیفی در محیط آزمایشگاهی به مقایسه ۲ دستگاه دیجیتالی 3Shape TRIOS3و VITA Easyshade Vدر تعیین رنگ نمونه‌های سرامیکی (بر اساس سیستم مرجع) پرداخت. نتایج نشان داد که اختلاف معناداری در تعیین رنگ بوسیله VITA Easyshade V در مقایسه با ۳ Shape وجود دارد. (P<۰/۰۰۵) .پس تعیین رنگ با دستگاه VITA Easyshade Vبهتر و دقیق تر از تعیین رنگ با دستگاه 3Shapeبود.

امروزه روش‌های تعیین رنگ دیجیتالی عرضه شده که دقیق تر از روش‌های چشمی عمل کرده، و از روش‌های کالریمتری، اسپکتروفتومتری و اسکنرهای داخل دهانی و آنالیز دیجیتال استفاده می‌کند.[۱۷] همچنین دقت دستگاه‌های دیجیتالی یکسان نبوده و در عین حال این دستگاه‌ها از بهای بسیار بالاتری برخوردارند که هنوز در بین دندانپزشکان کشور ما رایج نشده اند.[۲۷]

Fattouhو همکاران نیز تفاوت معناداری بین ۳ shape TRIOS3تکرارپذیری ۹۴٪) با اسپکتروفتومتر Easyshade Vتکرارپذیری ۹۳٪) در تعیین رنگ نمونه های دندانی

مشاهده نکردند[۳] اندازه‌گیری‌ها بر روی دندان‌های اینسایزور یک سمت ماگزیلاری انجام گرفته بود. یافته های این مطالعه تقریبا همراستا با مطالعه ی حاضر بود.

Kimدر تحقیقی بر روی دقت تعیین رنگ و تکرار پذیری بین دو سری از اسپکتروفتومترهای VITA Easyshade V با شماره سریال متفاوت انجام دادند. اندازه‌گیری‌ها بر روی دندان‌های سانترال و کانین یک سمت ماگزیلاری ۳۰ بیمار صورت گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که نسل آخر اسپکتروفتومترهای VITA Easyshade که همان VITA Easyshade Vمی‌باشد از تکرار پذیری بالایی بین پارامترهای*L ، *aو *b برخوردارند (ICC>0.90) و درصد توافق بین دو دستگاه ۸۰ درصد و ۸۱/۱۱ درصد بوده است.[۱۰] نتایج این تحقیق با مطالعه حاضر همسو می‌باشد .

Sangasengو همکاران به مقایسه دقت روش‌های چشمی، اسپکتروفتومتری و اسکنر داخل دهانی در تعیین رنگ دندان پرداختند. در این تحقیق مانند مطالعه حاضر از اسپکتروفتومتر VITA Easyshade Vو اسکنر داخل دهانی Shape ۳ استفاده شده است. رنگ هر نمونه بر اساس راهنمای رنگی D-Master ۳اعلام شد. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که دقت دستگاه اسپکتروفتومتر VITA Easyshade V در تعیین پارامترهایL ، aو b از دو روش دیگر اندکی بالاتر بود ولی به طور کلی این سه روش تفاوت زیادی در تعیین رنگ با یکدیگر ندارند و در نهایت اعلام کردند که روش چشمی اگر در شرایط محیطی مناسب صورت گیرد مقرون به صرفه تر خواهد بود.[۲۴] نتایج این مطالعه تا حدودی در راستای مطالعه ما می‌باشد ولی از آنجایی که در این تحقیق مرجعی استاندارد برای مقایسه روش‌ها با آن در نظر گرفته نشده است و مشخص نکرده اند که نمونه‌های مورد بررسی تنها نمونه‌های راهنمای رنگی هستند بر همین اساس قابل اعتماد بودن نتایج زیر سوال می‌رود.

در تحقیقی که توسط Brandt و همکاران با هدف مقایسه تعیین رنگ دندان با دو روش چشمی و دیجیتالی بر اساس سیستم مرجع (VITA Easyshade Advance 4) انجام شد. تمام اندازه گیری‌ها در این تحقیق بر روی ۱۰۷ دندان طبیعی (۱۱ یا ۲۱) صورت گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که تفاوت زیادی در روش دیجیتالی و چشمی وجود دارد و دو دستگاه ®Color scanner Triosو VITA Easyshade به طور معنی داری در تعیین رنگ تکرار پذیری و دقت بالاتری دارند، بطوریکه در روش چشمی توسط دندانپزشک در مقایسه با سیستم مرجع دقت تعیین رنگ ۳۵/۵ درصد بود. این در حالیست که دقت دو دستگاه ®Color scanner Trios و VITA Easyshadeبه ترتیب ۷۶/۶ درصد و ۷۸/۳ درصد بود. همانطور که اشاره شد VITA Easyshade Advance 4 که نسل قدیمی تر از VITA Easyshade V می‌باشد در این تحقیق به عنوان مرجع امتحان شد که نشان می‌دهد این نسل از اسپکتروفتومترها از استاندارد بالایی برخوردارند و استفاده از آنها به طور تخصصی برای انتخاب رنگ در مقالات توصیه شده است.[۱۳] نتایج این تحقیق همراستای مطالعه ما می‌باشد.

Mehlو همکاران مطالعه ای به هدف مقایسه انتخاب رنگ دندان‌های طبیعی با اسکنر داخل دهانی، روش چشمی و اسپکتروفتومتر انجام دادند. نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق دندان‌های طبیعی بودند و رنگ نمونه‌ها بر اساس D-۳ Masterگزارش شد. تکرارپذیری و مقبولیت کلینیکی از مواردی بودند که در این مطالعه بررسی شدند. انتخاب رنگ به روش چشمی توسط دو دندانپزشک با تجربه صورت گرفت. در این تحقیق از چهار دستگاه دیجیتال استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که از بین دستگاه ها، اسپکتروفتومتر Spectroshade Microاز بیشترین تکرارپذیری برخوردار است (۷۱/۷ درصد) و تکرارپذیری سه دستگاه دیگر به ترتیب VITA Easyshade Advance ۶۸/۳درصد، Shape ۳ ۶۶/۷درصد و Spectroshade ۶۱/۶ درصد بود. همچنین به این نتیجه رسیدند که EΔ بین دو روش چشمی و ۳ دستگاه دیجیتالی Shape۳، Spectroshadeو Micro Spectroshadeتفاوت معنی داری ندارد این درحالیست EΔ بین دستگاه VITA Easyshade Advance و دستگاه‌های

دیگر تفاوت معنادار داشت.[۲۱] نتایج مطالعه ما نیز تایید کننده نتایج این تحقیق است.

Gotfredsenو همکاران در سال ۲۰۱۵ مطالعه ای با هدف ارزیابی کارآمد بودن انتخاب رنگ توسط اسکنر و نرم افزارهای کامپیوتری انجام دادند. این مطالعه بر روی دندان‌های سانترال، لترال و کانین یک سمت ماگزیلاری ۲۹ بیمار صورت گرفت. در این ارزیابی اسکنر داخل دهانی TRIOS Pod Color-P13 و اسپکتروفتومتر MHT SpectroShadeTM با روش چشمی مقایسه شدند. رنگ نمونه‌ها بر اساس ۳ D-Master گزارش شد. نتایج این مطالعه نشان داد که Reliability یا قابلیت اطمینان روش‌های دیجیتالی از روش چشمی بالاتر است. همچنین اسپکتروفتومتر MHT SpectroShadeTM در مقایسه با اسکنر TRIOS پارامتر رنگی value را بهتر نشان می‌دهد این در حالیست که اسکنر hue و chroma را بهتر نشان می‌دهد. نتایج این مطالعه از این جهت که نشان می‌دهد اسکنر TRIOS3 در مقایسه با اسپکتروفتومتر در تشخیص رنگ اصلی نمونه‌ها که همان value می‌باشد ضعف دارد که هم راستا با نتایج مطالعه ی ماست و چه بسا که قدرت نرم افزاری اسپکتروفتومتر MHT SpectroShadeTMاز اسپکتروفتومتر مطالعه ی ما از تکنولوژی کمتری برخوردار است و جز نسل‌های قدیمی تر است.[۲۲]

Kim-Pusateriو همکاران در سال ۲۰۰۹ مطالعه‌ای با هدف مقایسه دقت تطابق رنگ ۴ دستگاه دیجیتالی انجام دادند. در این مطالعه ۴ دستگاهShadeScan ، VITA Easyshade، ShadeVisionو SpectroShade با هم مقایسه شدند. ارزیابی رنگ‌ها بر اساس سه راهنمای D-Master۳، Vita Classicو کروماسکوپ صورت گرفت. نمونه‌های این مطالعه نیزshade tab های راهنماهای رنگی بودند. برای بررسی دقت هر نمونه ۱۰ بار انتخاب رنگ شد. نتایج این مطالعه نشان داد که VITA Easyshade از بالاترین دقت برخوردار است. دقت دستگاه‌ها به ترتیب شامل VITA Easyshade ۹۲/۶درصد، ShadeVision۸۴/۸درصد ، SpectroShade و۸۰/۳ درصد ShadeScan ۶۶/۸ درصد می‌باشد.[۱۲] نتایج این مطالعه نیز مانند تحقیق ما مقبولیت کلینیکی اسپکتروفتومتر VITA Easyshade را تایید می‌کند .

برخلاف مطالعه ی حاضر، Ebeidو همکاران دقت تعیین رنگ دندان توسط اسپکتروفتومتر Easyshade V ، اسکنرهای داخل دهانیCEREC Omnicam ، Primescan، 3shape TRIOS3و ۳ shape TRIOS4را مقایسه کردند. این محققین از Vita Classical shade برای ثبت شید اینسترومنتها استفاده کردند. نتایج این مطالعه تفاوت معناداری از نظر دقت تعیین رنگ بین این دستگاه ها گزارش نکردند.[۳۰] از علل تفاوت می توان به استفاده از دندان اینسایزور به عنوان نمونه اشاره نمود.

Huangو همکاران دقت تعیین رنگ دندان توسط اسپکتروفتومتر Easyshade V ، اسکنرهای داخل دهانی CEREC Omnicam، 3shape TRIOS3و ۳ shape TRIOS4را مقایسه کردند. کمترین میزان تفاوت رنگ در 3shape TRIOS3و Easyshade V مشاهده شد.[۷]

از نکات مثبت در تحقیق ما میتوان به این نکته اشاره کرد که دستگاه‌های نامبرده بسیار جدید هستند و تحقیقات زیادی از آن‌ها در دسترس نیست. امروزه روش‌های تعیین رنگ دیجیتالی عرضه شده که دقیق تر از روش‌های چشمی عمل کرده و از روش‌های کالریمتری، اسپکتروفتومتری و اسکنرهای داخل دهانی و آنالیز دیجیتالی استفاده می‌کند.[۱۷] همچنین دقت دستگاه‌های دیجیتالی یکسان نبوده و در عین حال این دستگاه‌ها از بهای بسیار بالاتری برخوردارند که هنوز در بین دندانپزشکان کشور ما رایج نشده اند.[۳۱] در حال حاضر هیچ روش استانداردی برای انتخاب رنگ با اسکنر ارائه نشده است و ضمن اسکن در کارهای کلینیک کنترل متغییرهایی مانند زاویه اسکنر، فاصله اسکن، منبع نوری، سایه بافت پیرامون، تجربه ی عمل کننده و rewriting اطلاعات به علت اسکن مکرر یک ناحیه ممکن است مشکل دشوار باشد. یکی دیگر از معایب

اسکنرها این است که رنگ نمونه را بر اساس عکسی که اسکن می‌شود تعیین می‌کنند این در حالیست که اسپکتروفتومترها به طور اختصاصی برای انتخاب رنگ طراحی شده اند و رنگ را بر اساس ویژگی‌های خود ماده و اندازه گیری نور عبوری تعیین می‌کنند به همین علت تاثیر متغیرهای محیطی به حداقل می‌رسد. اسکنر 3shape TRIOS3 یک دستگاه مولتی فانکشنال است و انتخاب رنگ یکی از optionهای جانبی آن می‌باشد و در کلینیک بهتر است به عنوان مکمل در کنار روش conventional از آن استفاده کرد.

استفاده از اسپکترورادیومتر صنعتی به عنوان سیستم مرجع در مطالعه حاضر باعث شد انتخاب اولیه و یکسان سازی نمونه‌ها با دقت انجام شود و به مقایسه داده‌ها اعتبار بخشید اما محدودیتی نیز به دنبال داشت و آن عدم امکان مقایسه نمونه‌ها در محیط دهان بود.

نتیجه‌گیری:

تعیین رنگ با دستگاه VITA Easyshade Vبهتر و دقیق تر از تعیین رنگ با دستگاه 3shape TRIOS3 است.

.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با حمایت و پشتیبانی معاونت پژوهشی دانشکده دندانپزشکی آزاد تهران انجام گرفت.

تضاد منافع

هیچ منافع شخصی یا اقتصادی بر گزارش دهی اصولی و دقیق و شفاف یافته های تحقیق وجود ندارد.

References:

1.Crespo PC, Córdova AK, Palacios A, Astudillo D, Delgado B. Variability in Tooth Color Selection by Different Spectrophotometers: A Systematic Review. Open Dent J 2022;16(1):1-8.

2.Reyes J, Acosta P, Ventura D. Repeatability of the human eye compared to an intraoral scanner in dental shade matching. Heliyon 2019;5(7):e02100.

3.Fattouh M, Kenawi LM, Aboelela OA. Repeatability of visual, spectrophotometer and intraoral scanner methods in shade matching: A comparative in-vivo study. Int J Dent Oral Sci 2021;08(5):2439-45.

4.Brewer JD, Wee A, Seghi R. Advances in color matching. Dent Clin 2004;48(2):341-58.

5.Clark EB. An analysis of tooth color. J Am Dent Assoc 1931;18(11):2093-103.

6.Sirintawat N, Leelaratrungruang T, Poovarodom P, Kiattavorncharoen S, Amornsettachai P. The Accuracy and Reliability of Tooth Shade Selection Using Different Instrumental Techniques: An In Vitro Study. Sensors (Basel) 2021;21(22)

7.Huang M, Ye H, Chen H, Zhou Y, Liu Y, Wang Y, et al. Evaluation of accuracy and characteristics of tooth-color matching by intraoral scanners based on Munsell color system: an in vivo study. Odontology 2022;110(4):759-68.

8.Joiner A. The bleaching of teeth: a review of the literature. J Dent 2006;34(7):412-19.

9.Lasserre J-F, Pop-Ciutrila I-S, Colosi H-A. A comparison between a new visual method of colour matching by intraoral camera and conventional visual and spectrometric methods. J Dent 2011;39:e29-e36.

10.Kim HK. Evaluation of the repeatability and matching accuracy between two identical intraoral spectrophotometers: an in vivo and in vitro study. J Adv Prosthodont 2018;10(3):252-58.

11.Abu-Hossin S, Onbasi Y, Berger L, Troll F, Adler W, Wichmann M, et al. Comparison of digital and visual tooth shade selection. Clin Exp Dent Res 2023;9(2):368-74.

12.Kim-Pusateri S, Brewer JD, Davis EL, Wee AG. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. J Prosthet Dent 2009;101(3):193-9.

13.Brandt J, Nelson S, Lauer HC, von Hehn U, Brandt S. In vivo study for tooth colour determination-visual versus digital. Clin Oral Investig 2017;21(9):2863-71.

14.Rutkūnas V, Dirsė J, Bilius V. Accuracy of an intraoral digital scanner in tooth color determination. J Prosthet Dent 2020;123(2):322-29.
15.Tabatabaian F, Beyabanaki E, Alirezaei P, Epakchi S. Visual and digital tooth shade selection methods, related effective factors and conditions, and their accuracy and precision: A literature review. J Esthet Restor Dent 2021;33(8):1084-104.
16.Moussaoui H, El Mdaghri M, Gouma A, Bennani B. Accuracy, repeatability and reproducibility of digital intraoral scanner for shade selection: current status of the literature. Oral Health Dental Sci 2018;2(4):1-6.
17.Dozić A, Kleverlaan CJ, El-Zohairy A, Feilzer AJ, Khashayar G. Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. J Prosthodont 2007;16(2):93-100.
18.Humagain M, Rokaya D. Integrating digital technologies in dentistry to enhance the clinical success. 2019. p. 256-57.
19.Amornvit P, Rokaya D, Sanohkan S. Comparison of accuracy of current ten intraoral scanners. Biomed Res Int 2021;2021:2673040.
20.Jagtap A, Gandhi P, Heganna M, Khandelwal P, Vijayraghavan V, Shisany M. Comparative Evaluation Of Accuracy And Repeatability Between Digital And Visual Methods Of Shade Matching Using Emax Crowns; An In-Vivo Study. J Pharm Negat 2022:3044-54.
21.Mehl A, Bosch G, Fischer C, Ender A. In vivo tooth-color measurement with a new 3D intraoral scanning system in comparison to conventional digital and visual color determination methods. Int J Comput Dent 2017;20(4):343-61.
22.Gotfredsen K, Gram M, Ben Brahem E, Hosseini M, Petkov M, Sitorovic M. Effectiveness of shade measurements using a scanning and computer software system: a pilot study. Int J Oral Dent Health 2015;1(008):1-10.
23.Amornvit P, Rokaya D, Peampring C, Sanohkan S. Confocal 3D optical intraoral scanners and comparison of image capturing accuracy. Comput Mater Contin 2021;66(1):303-14.
24.Sangaseng P, Prunkngarmpun C, Weraarchakul W. A Comparison of Tooth Color Measurement by Conventional Visual under Artificial Light Source, intraoral scanner and spectrophotometric methods. NGRC 2018;9:1-12.
25.Vavřičková L, Kapitán M, Wurfel EC. Are Digital Methods Sufficiently Successful in Colour Determination for Monolithic All-Ceramic Crowns? ACTA MEDICA 2023;65(3):99-104.
26.Lehmann KM, Igiel C, Schmidtmann I, Scheller H. Four color-measuring devices compared with a spectrophotometric reference system. J Dent 2010;38 Suppl 2:e65-70.
27.Schmitter M, Mussotter K, Hassel AJ. Interexaminer reliability in the clinical measurement of L*C*h* values using a laminar spectrophotometer. Int J Prosthodont 2008;21(5):422-4.
28.Możyńska J, Metlerski M, Lipski M, Nowicka A. Tooth Discoloration Induced by Different Calcium Silicate–based Cements: A Systematic Review of In Vitro Studies. Journal of endodontics 2017;43(10):1593-601.
29.Adl A, Javanmardi S, Abbaszadegan A. Assessment of tooth discoloration induced by biodentine and white mineral trioxide aggregate in the presence of blood. J Conserv Dent 2019;22(2):164-68.
30.Ebeid K, Sabet A, El Sergany O, Della Bona A. Accuracy and repeatability of different intraoral instruments on shade determination compared to visual shade selection. J Esthet Restor Dent 2022;34(6):988-93.
31.Yuan K, Sun X, Wang F, Wang H, Chen JH. In vitro and in vivo evaluations of three computer-aided shade matching instruments. Oper Dent 2012;37(3):219-27.