Evaluation and comparing the tooth discoloration induced by cold ceramic and MTA Angelus as endodontic cements

Fatemeh Mokhtari[1], Mohammad Mohammadhoseini[2], Nooshin Fakhari[3], Alireza Yazdani Rostam[4,*]

1- Associate Professor, Department of Endodontics, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
2- Dentist, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
3- Assistant Professor of Endodontics Department of Endodontics, School of Dentistry Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran
4- Post-Graduate Student, Department of Endodontics, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Article Info

Article type:
Original Article

Article History:
Received: 25 Jun 2022
Accepted: 4 Feb 2023
Published: 21 Feb 2023

Corresponding Author:
Alireza Yazdani Rostam

Department of Endodontics, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

(Email: alirezayazdani98 @yahoo.com)

Abstract

Background and Aims: The aim of this study was to investigate the tooth discoloration caused by cold ceramic compared to MTA Angelus in contact with the washing solutions such as sodium hypochlorite (NaOCl) and normal saline.

Materials and Methods: 50 samples of extracted human maxillary anterior teeth were selected. After preparing the access cavity, they were divided into 4 experimental groups and 1 control group (10 in each group). The access cavities of teeth in groups 2 and 4 were rinsed with 5.25% sodium hypochlorite and those in groups 1 and 3 were rinsed with normal saline. Then, after drying, 3 mm thickness of cold ceramic (groups 1 and 2) and MTA Angelus (groups 3 and 4) were placed in the access cavities of the teeth. After setting of the materials, all specimens were restored with a resin modified glass ionomer. Based on the CIE Lab system, each sample's total color change (ΔE) was obtained before, one, and 90 days after application. Data were statistically analyzed using the Wilcoxon test.

Results: According to the results, there was no statistically significant difference in the average tooth discoloration between the groups filled with cold ceramic and in different time periods ($P>0.05$). While, in the groups filled with MTA Angelus, the difference in the average tooth discoloration in 90 days after application was significantly higher than one day ($P<0.05$).

Conclusion: The results of this study showed that compared to MTA Angelus, cold ceramic causes less tooth discoloration over time and therefore, it can be suggested as a more suitable alternative endodontic cement than MTA Angelus.

Keywords: Mineral trioxide aggregate, Cold ceramic, Tooth discoloration

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2023;35:22

Cite this article as: Mokhtari F, Mohammadhoseini M, Fakhari N, Yazdani Rostam A. Evaluation and comparing the tooth discoloration induced by cold ceramic and MTA Angelus as endodontic cements. J Dent Med-TUMS. 2023;35:22.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2023-05-24]

Copyright © 2023 Tehran University of Medical Sciences. Published by Tehran University of Medical Sciences.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

بررسی و مقایسه تغییر رنگ تاجی دندان با استفاده از سمان های اندودنتیک سرامیک سرد و MTA Angelus

فاطمه مختاری[۱]، محمد محمدحسینی[۲]، نوشین فخاری[۳]، علیرضا یزدانی رستم[۴،*]

۱- دانشیار گروه آموزشی اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران
۲- دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران
۳- استادیار گروه آموزشی اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران
۴- دستیار تخصصی گروه آموزشی اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

چکیده

زمینه و هدف: هدف از این مطالعه بررسی تغییر رنگ دندان ناشی از تماس با سرامیک سرد در مقایسه با MTA Angelus در مجاورت با محلول‌های شستشو دهنده مانند هیپوکلریت سدیم و نرمال سالین بود.

روش بررسی: تعداد ۵۰ نمونه دندان قدامی ماگزیلا کشیده شده انسانی انتخاب شد. پس از تهیه حفره دسترسی به ۴ گروه آزمایشی و ۱ گروه کنترل (۱۰ عدد در هر گروه) تقسیم شدند. قبل از قرار دادن مواد داخل تاج، حفره دسترسی دندان‌های گروه ۲ و ۴ با هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ و دندان‌های گروه ۱ و۳ با سالین شستشو داده شده و پس از خشک شدن، ضخامت ۳ میلی متری از سرامیک سرد (گروه ۱ و ۲) و MTA Angelus (گروه ۳ و ۴) درون حفره دسترسی دندان‌ها قرار داده شد. بعداز ست شدن مواد، تمام نمونه‌ها با رزین مودیفاید گلس آینومر ترمیم شدند. بر اساس سیستم CIE Lab، تغییر رنگ کل (ΔE) هر نمونه در بازه زمانی قبل از کار، ۱ و ۹۰ روز بعد از کار به دست آمد و با استفاده از تست ویلکاکسون مورد آنالیز آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: طبق نتایج این پژوهش اختلاف میانگین تغییر رنگ در گروه‌های پر شده با سرامیک سرد و در بازه‌های زمانی مختلف تفاوت آماری معنی‌داری نداشت ($P>0/05$)، در حالی که در گروه‌های پر شده با MTA Angelus مقادیر آماری برای این معیار (اختلاف میانگین تغییر رنگ) در ۹۰ روز پس از کار به طور معنی‌داری بالاتر از یک روزه بعد از کار بود ($P<0/05$).

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که سرامیک سرد نسبت به MTA Angelus تغییر رنگ کمتری با گذشت زمان در دندان ایجاد می‌کند، در نتیجه می‌توان آن را به عنوان جایگزین مناسب‌تری نسبت به MTA Angelus پیشنهاد داد.

کلید واژه‌ها: مینرال تری اکساید اگریگیت، سرامیک سرد، تغییر رنگ دندان

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران
دوره ۳۵ مقاله ۲۲، ۱۴۰۱

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۰۴
پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۵
انتشار: ۱۴۰۱/۱۲/۰۲

نویسنده مسؤول:
علیرضا یزدانی رستم

گروه آموزشی اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

(Email: alirezayazdani98 @yahoo.com)

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2023-05-24]

مقدمه

تغییر رنگ دندان از نظر زیبایی یکی از دغدغه‌های بزرگ هم برای بیمار و هم دندانپزشک است، مخصوصاً زمانی که دندان‌های قدامی درگیر باشند در کیفیت زندگی شخصی فرد تأثیر به سزایی دارد (۱). بسیاری از مواد مورداستفاده در اندودنتیک می‌توانند منجر به تغییر رنگ دندان و یک نتیجه ناخوشایند شوند (۲). به طور مثال می‌توان از بیومتریال‌هایی که در بسیاری از درمان‌های اندودنتیک مانند ترمیم پرفوریشن دندان و درمان دندان‌های با اپکس باز به عنوان پرکننده انتهای ریشه یا موادی که در درمان زنده پالپ به عنوان پوشش پالپ مورد استفاده قرار می‌گیرند نام برد (۳). سمان‌های رایج اندودنتیک نیز به عنوان بخشی از بیومتریال‌ها می‌توانند باعث تغییر رنگ تاجی دندان‌ها و اختلال در زیبایی شوند (۴). این تغییر رنگ می‌تواند ناشی از نفوذ مواد به داخل لوله‌های عاجی و یا حضور برخی مواد اکسید کننده مثل MgO ، Al2O3 و FeO در ساختار سمان‌ها باشد (۵).

یکی از این بیومتریال‌ها که به صورت گسترده استفاده می‌شود Mineral trioxide aggregate (MTA) است که یک ماده زیست سازگار با سمیت سلولی کم است و اولین بار توسط دکتر ترابی نژاد در سال ۱۹۹۳میلادی معرفی شد. MTA که عناصر اصلی آن شامل کلسیم، سیلیس و بیسموت می‌باشد، خاصیت سیل کنندگی خوب و سازگاری بافتی بالایی دارد (۶،۷)، اما با وجود بسیاری از ویژگی‌های ایده‌آل، پتانسیل تغییر رنگ دندان را نیز دارد (۳). در آغاز MTA خاکستری ساخته شد اما تغییر رنگ دندان در مطالعات زیادی گزارش شد (۸)، درنتیجه محققان MTA سفید را جهت غلبه بر این مشکلات، ساختند. در ترکیب این ماده از محتوای کمتری از اکسیدهای فلزی مثل منیزیوم اکساید (MgO)، آلومینیوم اکساید (Al2O3)، اکسید آهن (FeO) و اکسید بیسموت نسبت به MTA خاکستری استفاده شده‌است (۹). ProRoot wMTA و MTA Angelus از محصولات تجاری MTA سفید هستند (۲).

MTA Angelus از طریق اضافه کردن بیسموت اکساید به سمان پورتلند MTA سفید و در جهت ارتقا رادیواپسیته، توسط یک کمپانی برزیلی ساخته شده است و ویژگی‌هایی از قبیل آزادسازی یون کلسیم و آزاد سازی pH آلکالین را از خود بروز می‌دهد (۱۰). مطالعات زیادی بیانگر تغییر رنگ جزئی تاج دندان هنگام استفاده از MTA سفید در روش‌های بازسازی و ترمیم ریشه بوده‌اند (۱۱،۱۲). تغییر رنگ دندانی که در هنگام استفاده از MTA اتفاق میفتد باعث شده است که محققان به دنبال یک ماده ترمیم کننده ریشه جایگزین باشند که باعث تغییر رنگ دندان نشود.

سرامیک سرد یک ماده‌ی بر پایه کلسیم هیدروکساید است. پودر آن شامل ذرات هیدروفیلیک ریزی است که در حضور رطوبت سفت می شود. ترکیبات اصلی‌آن شامل اکسید کلسیم، اکسید سیلیسیم، اکسید باریم و اکسید گوگرد است. توانایی سیل‌کردن (۱۳)، زیست سازگاری (۱۴) و تحریک استخوان سازی (۱۵) سرامیک سرد در مجاورت بافت بررسی شده است، اما هیچ مطالعه‌ای برای بررسی تغییر رنگ ناشی از آن صورت نگرفته است که با توجه به عدم حضور اکسید بیسموت در آن، امکان عدم تغییر رنگ دندان نیز وجود دارد. از طرف دیگر در بعضی مطالعات به تأثیر احتمالی نوع شوینده مورد استفاده که در تماس با سمان قرارمی‌گیرد، اشاره کرده‌اند. به طور مثال Marciano و همکاران (۱۶) نشان دادند که MTA در تماس با هیپوکلریت سدیم باعث ایجاد تغییر رنگ در دندان می‌شود. در واقع واکنش اکسید بیسموت موجود در MTA با هیپوکلریت سدیم، منجر به ایجاد یک تغییر رنگ قهوه‌ای تیره در سطح MTA می‌شود. Sobhnamayan و همکاران (۵) نیز در مطالعه خود به بررسی تأثیر محلول‌های مختلف شوینده بر ثبات رنگی سه ماده مبتنی بر سیلیکات کلسیم پرداختند و نشان دادند که MTA سفید و CEM CEMENT در تماس با نرمال سالین و EDTA در مقایسه با هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ تغییر رنگ بیشتری داشته‌اند.

هدف از این مطالعه بررسی تغییر رنگ دندان ناشی از تماس با سرامیک سرد در مقایسه با MTA Angelus در مجاورت با محلول‌های شستشو دهنده مانند هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ و نرمال سالین بود.

روش بررسی

روش تعیین حجم نمونه

در این مطالعه مداخله‌ای آزمایشگاهی تغییر رنگ دندان ناشی از سرامیک سرد (دانشکده دندانپزشکی یزد، ایران) با MTA Angelus سفید (Londrina, PR, Brazil) و در حضور شوینده‌های سالین و

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2023-05-24]

هیپوکلوریت سدیم برر سی شد. تعداد نمونه‌ها با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ و توان ۸۰٪ و همچنین انحراف معیار ۱/۶۴ برای نمره تطابق لبه‌ای و در نظر گرفتن اختلاف ۲ واحدی میانگین بین دو گروه MTA Angelus و سرامیک سرد، با استفاده از فرمول زیر برای هر گروه ۱۰ عدد برآورد شد.

$$n = \frac{\left(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta}\right)^2 \times 2S^2}{d^2}$$

آماده‌سازی نمونه‌ها

تعداد ۵۰ عدد دندان قدامی ماگزیلا کشیده شده به همراه تاج سالم که در طی ۲ ماه اخیر به دلایل پریودنتال خارج شده‌بودند، مورد استفاده قرار گرفته‌شد. ملاک انتخاب، دندان‌های بدون شکستگی، ترک و ترمیم بود. در صورت وجود ترک، ترمیم و شکستگی (قبل از کار و در حین کار) دندان‌ها از مطالعه خارج شدند. دبری‌های خارجی به وسیله لاستیک پرداخت و پودر پامیس حذف شده و پس از ضدعفونی نمونه‌ها در محلول ۰/۵٪ تیمول، به و سیله د ستگاه اولترا سوند تمیز شدند. تاج دندان‌ها قطع نشد و مانت شدند. سپس دندان‌ها تا زمان شروع مطالعه (حدوداً ۲ ماه) در محلول نرمال سالین نگهداری شدند. حفره د سترسی به و سیله فرز روند ۴ (Teezkavan Co, Tehran, Iran) تهیه و بافت پالپی باقی مانده توسط باربد بروچ (Mani, Tokyo, Japan) خارج گشت. نمونه‌ها به صورت تصادفی به ۵ گروه ۱۰ تایی تقسیم شده و شماره گذاری شدند. قبل از قراردادن مواد داخل تاج، حفره دسترسی دندان‌های گروه ۲ و ۴ با هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ ودندان‌های گروه ۱و ۳ با نرمالین سالین شستشو داده شده و خشک شدند (۱۰ سی سی از هر کدام از مواد شوینده و به مدت ۱۰ ثانیه برای هر بار شستشو). در گروه اول حفره د سترسی توسط سرامیک سرد (دانشکده دندانپزشکی یزد، ایران) پر شد و شستشو با نرمال سالین انجام گرفت. در گروه دوم از سرامیک سرد برای پرکردن حفره استفاده و شستشو با هیپوکلریت انجام گرفت. درگروه سوم و چهارم MTA Angelus (Londrina, PR, Brazil) استفاده و شستشو به ترتیب با نرمال سالین و هیپوکلریت سدیم انجام شد. در نهایت گروه پنجم به عنوان گروه کنترل و بدون درمان قرار داده شد. تمام مواد براساس توصیه‌های کارخانه سازنده آماده‌سازی شده و ضخامت ۳ میلی متری از آن‌ها (اندازه‌گیری و استاندارد سازی با استفاده از پروب) درون حفره دسترسی قرار گرفت (شکل ۱). نمونه‌ها در محیط خشک و بدون تابش مستقیم آفتاب نگهداری شدند. پس از اطمینان از سفت شدن سرامیک سرد و MTA Angelus به مدت ۲۴ ساعت، حفره‌های دسترسی توسط رزین مودیفا ید گلس آینومر (FujiII, LC, GC, Japan) ترمیم شدند (شکل ۲). سپس نمونه‌ها به صورت جداگانه درون لوله‌های حاوی بزاق مصنوعی قرار داده شده و در همان شرایط محیطی (در محلول بزاق مصنوعی به دور از تابش مستقیم افتاب) نگهداری شدند. این محلول هر دو هفته یک بار تعویض گردید. برای باقی ماندن بیوسرامیک‌ها در حفره د سترسی و جلوگیری از داخل شدن آن‌ها به داخل کانال از مقدار کمی گلس استفاده شد.

شکل ۱- قرارگرفتن مواد درون حفره دسترسی با ضخامت ۳ میلی متری

شکل ۲- ترمیم حفره دسترسی توسط رزین مودیفاید گلس آینومر

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2023-05-24]

ارزیابی تغییر رنگ

از نرم افزار color grab (color detection) ver. 3.9.2 و دوربین دیجیتال جهت اندازه‌گیری تغییر رنگ دندان استفاده شد. برای هر اندازه گیری از یک کاغذ A4 سفید در پس زمینه استفاده شد. از نمونه‌ها در شرایط نوری یکسان با دوربین دیجیتال تصویر برداری شد و سپس تصاویر وارد نرم افزار شدند. رنگ نمونه‌ها از سطح باکال در سه نقطه زمانی مشخص بررسی شد: زمان T صفر (بلافاصله قبل از قرار دادن مواد)، زمان T1 (۱ روز بعد از قرار دادن مواد) و T2 (۹۰ روز پس از قرار دادن مواد). قبل از هر اندازه گیری به منظور جلوگیری از تغییرات اپتیکال ناشی از دهیدراسیون، پوار هوای ملایم به مدت یک ثانیه انجام گرفت. تغییر رنگ بین دو اندازه‌گیری توسط فرمول زیر محاسبه شد.

$$\Delta E = [[\Delta L]^2 + [\Delta a]^2 + [\Delta b]^2]^{1/2}$$

$$\Delta E1 = E1 - E0$$

$$\Delta E2 = E2 - E0$$

پارامترهای L و a و b توسط نرم افزار در سه زمان نام برده شده به دست آمدند و وارد فرمول زیر شدند و $\Delta E1$ و $\Delta E2$ محاسبه شدند. ΔL تفاوت روشنایی اندازه گیری شده مقادیرL در دو بازه زمانی است. Δa و Δb نیز به تفاوت در کروما مربوط می شود و همانند ΔL محاسبه می شوند. در این محاسبه $\Delta E1$ اختلاف رنگ بین دو بازه زمانی قبل از کار و ۱ روز بعد از کار و $\Delta E2$ این اختلاف را بین دو بازه زمانی قبل از کار و ۳ ماه بعد از کار نشان می‌دهد. اندازه گیری برای هر نمونه سه بار تکرار شده و در نهایت مقدار میانگین به عنوان نتیجه نهایی ثبت گردید.

آنالیز آماری

داده‌ها در نرم افزار SPSS25 وارد شده و نرمالیتی آن‌ها با استفاده از آزمون K-S بررسی شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های غیر نرمال، آزمون Kruskal-Wallis مورد استفاده قرارگرفته شد. همچنین از آزمون ویل کاکسون برای مقایسه زوجی دو ΔE برای هر گروه استفاده شده است.

یافته‌ها

در این مطالعه بررسی و مقایسه تغییر رنگ تاجی دندان با استفاده از سرامیک سرد و MTA angelus در ۵ گروه آزمایشی انجام گرفت. گروه اول سرامیک سرد و شستشو با سالین، گروه دوم سرامیک سرد و شستشو با هیپوکلریت، گروه سوم MTA angelus و شستشو با سالین، گروه چهارم MTA angelus و شستشو با هیپوکلریت. گروه پنجم نیز به عنوان کنترل منفی در نظر گرفته شد.

این بررسی در بازه‌های زمانی قبل از کار، بلافاصله پس از کار و ۳ ماه پس از کار انجام گرفت. میانگین و انحراف معیار مختصات رنگ نمونه‌ها محاسبه و داده‌ها توسط آزمون کراسکال والیس بررسی شد (جداول ۱ و ۲).

نتایج این آزمون نشان داد که میان میانگین تغییر رنگ در بین ۴ گروه مورد مطالعه در مقایسه با گروه کنترل، هم در مقایسه $\Delta E1$ و هم $\Delta E2$ اختلاف معنی‌داری وجود دارد، به طوری که بیشترین اختلاف میانگین نسبت به گروه کنترل، در محاسبه $\Delta E1$ مربوط به گروه اول (سرامیک سرد و شستشو با سالین) (P=۰/۰۱) و در محاسبه $\Delta E2$ مربوط به گروه چهارم (MTA angelus و شستشو با هیپوکلریت) بود (P=۰/۰۷).

جدول ۱- تعیین و مقایسه میانگین تغییر رنگ در بین گروه‌های مختلف (ΔE1)

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار
۱ (سرامیک سرد / شستشو با سالین)	۱۰	۹/۳	۳/۸
۲ (سرامیک سرد / شستشو با هیپوکلریت)	۱۰	۵/۹	۲/۱
۳ (MTA Angelus / شستشو با سالین)	۱۰	۵/۱	۲/۶
۴ (MTA Angelus /شستشو با هیپوکلریت)	۱۰	۵	۱/۹
کنترل	۱۰	۳/۱	۱/۴
مجموع	۵۰	۵/۷	۳/۱

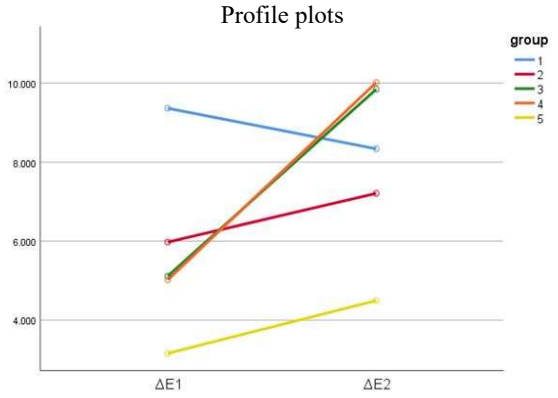
[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2023-05-24]

جدول ۲- تعیین و مقایسه میانگین تغییر رنگ در بین گروه‌های کنترل وکیس (ΔE2)

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار
۱ (سرامیک سرد / شستشو با سالین)	۱۰	۸/۳	۴/۱
۲ (سرامیک سرد / شستشو با هیپوکلریت)	۱۰	۷/۲	۲/۵
۳ (MTA Angelus / شستشو با سالین)	۱۰	۹/۸	۵
۴ (MTA Angelus /شستشو با هیپوکلریت)	۱۰	۱۰	۳/۹
کنترل	۱۰	۴/۴	۲/۹
مجموع	۵۰	۷/۹	۴/۲

علاوه براین توسط آزمون ویل کاکسون، نتایج با هم مقایسه شد و نشان داد که میانگین تغییر رنگ در گروه‌های سرامیک سرد (شستشو با سالین و هیپوکلریت) (P=۰/۴۰) و همچنین گروه کنترل (P=۰/۴۴)، در بازه‌های زمانی قبل از کار، ۱ روز و ۳ ماه پس از کار، اختلاف معنی‌داری نداشته است، اما در گروه‌های MTA Angelus (شستشو با سالین و هیپوکلریت)، این اختلاف معنی‌دار بود (P≤۰/۰۰۱).

نمودار ۱ نیز کـه اختلاف ΔE1 و ΔE2 را در پنج گروه مورد آزمایش و در بازه‌های زمانی مختلف نمایش داده نشـــان می‌دهد که تغییرات رنگ در دو گروه MTA Angelus (شـســتشــو با ســالین و هیپوکلریت) نسبت به گروه‌های دیگر بیشتر بوده است.



نمودار ۱- نمایش ΔE1 و ΔE2 در گروه‌های مختلف در طی بازه زمانی

بحث و نتیجه گیری

یکی از مشـــکلات نامطلوب به دنبال درمان‌های اندودنتیک، تغییر رنگ دندان اســـت که موجب عدم زیبایی آن‌ها می‌شـــود. علیرغم پیشـرفت‌های بسـیار در علم دندانپزشـکی، این مشـکل هنوز به عنوان یکی از مهم‌ترین نگرانی‌های بیماران مطرح اســت، بنابراین جهت یک درمان موفق، یافتن عوامل ایجادکننده تغییر رنگ دندان و همچنین مکانیسم اثر آن‌ها ضروری است. یکی از شایع‌ترین و شدیدترین عوامل تغییردهنده رنگ دندان مربوط به مواد پرکننده کانال ریشـه و همچنین مواد مورد استفاده در درمان پالپ زنده است، مانند محصولات برگرفته شـده از کلسـیم هیدروکسـاید، کلسـیم فسـفات، زینک اکسـاید، سـرامیک‌های کلسـیم فسـفات، ترکیبات هیدروکسـی آپاتیت و اخیراً موادی مانند MTA که لازم اســت جهت درک بهتر اثرات این مواد بر روی تغییر رنگ دندان، در محیط آزمایشگاه بررسی شوند (۱،۱۷،۱۸).

در این مطالعه جهت بررسی تغییر رنگ دندان از دو ماده سرامیک ســـرد و MTA Angelus در حضـــور هیپوکلریت ســـدیم ۵/۲۵٪ و نرمال‌سـالین اسـتفاده شـد. MTA Angelus سـفید یک پودر محتوی اکسید بیسموت است که تحت تأثیر تماس با ساختارهای دندانی مانند کلاژن، که در ماتریکس عاج آلی وجود دارد قرار گرفته، با اکســـید بیسموت واکنش داده و در نتیجه موجب تغییر رنگ مایل به خاکستری می‌شود (۲۱-۱۶،۱۹). سرامیک سرد نیز یک ماده پرکننده انتهای ریشه مشابه MTA با پایه کلسیم هیدروکساید است که به صورت پودر سفید هیدروفیل و مایع است. اکسید کلسیم، اکسید سیلیسیم، اکسید باریم و اکســـید گوگرد در مجموع حدود ۹۳٪ ترکیب شـــیمیایی این ماده را تشکیل می‌دهند (۱۳،۲۲).

سـرامیک سـرد و MTA در مطالعات گذشـته از نظر واکنش بافت سـخت و تطابق مارجینال و ریزنشـت نیز مورد بررسـی قرار گرفته‌اند. Akhavan و همکاران (۱۵) در سال ۲۰۱۷ جهت مقایسه این دو ماده

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2023-05-24]

مطالعه‌ای تحت عنوان واکنش بافت سخت به MTA و ماده پر کننده انتهای ریشه در فک پایین خوکچه هندی انجام دادند. هدف از انجام این مطالعه مقایسه واکنش بافت استخوان به سرامیک سرد و MTA در یک مدل حیوانی بود. نتایج نشان داد که هر دو ماده MTA و سرامیک سرد زیست سازگاری با اثرات جانبی جزئی بر بافت سخت و بهبودی پس از ۱۲ هفته را نشان داده‌اند. در یک مطالعه دیگر نیز در سال ۲۰۱۵ تحت عنوان مقایسه تطابق مارجینال سرامیک سرد و MTA با استفاده از Scanning electron microscope این دو ماده از نظر تطابق مارجینال مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج نشان داد میانگین تطابق مارجینال در گروه سرامیک سرد بیشتر بود هرچند با آزمون‌های آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (۲۳).

در مطالعه حال حاضر مقایسه تغییر رنگ تاجی دندان با استفاده از سرامیک سرد و MTA Angelus انجام شد. این مواد در ضخامت ۳ میلی‌متری در حفره دسترسی قرار داده شدند و سپس با گلاس آینومر ترمیم شدند. MTA Angelus یکی از مواد مشابه MTA است که از ۲۰ درصد اکسید بیسموت به عنوان رادیوپسیفر (۲۴) و ۸۰ درصد سمان Portland تشکیل شده است (۲۵). Trusha و Banga (۲۶) و Marciano و همکاران (۲۷) در مطالعات خود نشان داده‌اند که MTA Angelus در حضور هیپوکلریت سدیم دچار تغییر رنگ زرد روشن تا قهوه‌ای تیره در سطح تماس سمان- عاج می‌شود که این تغییر رنگ در ماده بیودنتین مشاهده نشده بود، همچنین در مطالعه Kang و همکاران (۲۸)، MTA Angelus تغییر رنگ بیشتری نسبت به موادی همچون Retro MTA و Endocem داشت. درحالی‌که در مطالعه Sobhnamayan و همکاران (۵) هیچ اختلاف معنی‌داری بین بیوسمان مورد استفاده که شامل بیودنتین، CEM Cement و MTA Angelus بود مشاهده نشده بود، اما در مطالعه Salehimehr و همکاران (۲۵) میزان تغییر رنگ بیودنتین سالینی نسبت به MTA Angelus سالینی به طور قابل توجهی کمتر بود، درنتیجه لزوم مطالعه و بررسی مواد بیوسرامیک دیگر در مقایسه با MTA Angelus به لحاظ برتری در ایجاد تغییر رنگ کمتر مورد نیاز است. از آنجایی که سرامیک سرد فاقد بیسموت اکساید است (۱۳)، در مطالعه حاضر امکان ایجاد تغییر رنگ با گذشت زمان مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌ها در ۵ گروه تقسیم شدند و تغییرات رنگی پس از قراردهی مواد در ۳ زمان قبل، ۱ روز بعد و ۹۰ روز بعد و با نرم افزار Color grab مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه حاکی از این بود که تغییر رنگ در گروه‌های ۱ و ۲ نسبت به میانگین تغییرات اولیه اختلاف معنی‌داری نداشت در حالی‌که این میزان در گروه‌های ۳ و ۴ نسبت به میانگین تغییرات اولیه اختلاف معنی‌داری داشت که نشان دهنده تغییرات رنگی کمتر سرامیک سرد نسبت به MTA Angelus هم در حضور هیپوکلریت سدیم و هم در حضور نرمال سالین بود. این نتایج با نتایجی که از مطالعات قبلی (۵،۲۵) انجام شده بود همخوانی داشت.

از طرفی دیگر یکی از شستشو دهنده‌های مؤثر کانال، هیپوکلریت سدیم است که با حل کردن بافت غیر زنده و زنده پالپ عمل شستشوی کانال را انجام می‌دهد و داری خواص آنتی‌باکتریال نیز هست، اما مطالعات نشان داده‌اند که غلظت موردا ستفاده این ماده مهم است و در غلظت‌های بالا می‌تواند اثر سمی داشته باشد (۳۱-۲۹). در این مطالعه اثر شستشوی هیپوکلریت سدیم با غلظت ۵/۲۵٪ با نرمالین سالین مقایسه شد و نتایج نشان داد که میانگین تغییر رنگ در گروه سرامیک سرد و شستشو با سالین بیشتر از گروه شستشو با هیپوکلریت بوده اما این اختلاف میانگین برای گروه MTA Angelus خیلی شاخص نبود. Harrison و همکاران (۳۲) در یک مطالعه به بررسی و مقایسه اثر سمیت هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ به عنوان شستشو دهنده کانال با نرمال سالین پرداختند و نشان دادند که اختلاف واضحی بین این دو ماده وجود ندارد. در مطالعه Camilleri (۳۳) که به بررسی ثبات رنگ MTA سفید در تماس با محلول‌های مختلف مورد استفاده در اندودنتیکس پرداخته بود، نتایج نشان داد که محلول هیپوکلریت سدیم باعث تغییر رنگ در MTA سفید و اکسید بیسموت که بخشی از MTA را تشکیل می‌دهد می‌شود، درواقع تماس مواد حاوی بیسموت با هیپوکلریت سدیم منجر به تغییر رنگ قهوه‌ای تیره و تقریباً سیاه می‌شود. برخلاف این در مطالعه دیگری که توسط Marciano و همکاران (۱۶) انجام شد، نتیجه گرفتند که در مطالعه آن‌ها هیپوکلریت سدیم مسئول تغییر رنگ دندان نبوده است بلکه رنگ MTA Angelus سفید تحت تاثیر تماس با ساختارهای دندانی مثل کلاژن، که در ماتریکس عاج آلی وجود دارد، گرفته، با اکسید بیسموت واکنش داده و در نتیجه تغییر رنگ مایل به خاکستری ایجاد می‌کند.

به نظر می‌رسد سرامیک سرد به دلیل عدم حضور بیسموت اکساید

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2023-05-24]

در ترکیب خود، در واکنش با مواد شستشو دهنده، تغییر رنگ قهوه‌ای که با استفاده از MTA Angelus دیده می‌شود را ایجاد نمی‌کند. از طرف دیگر این ماده بیومتریالی است که در گزارش‌های موردی نیز نتایج موفقیت‌آمیزی از خود نشان داده است. به طور مثال در مطالعه‌ای از این ماده در دندان قدامی و در ناحیه اتاقک پالپ کانال با محدودیت دسترسی به کانال ریشه استفاده شد و بررسی ۶ ساله روند بهبودی ضایعه را نشان داد (۳۴). با توجه به این نتایج می‌توان سرامیک سرد را در مقایسه با MTA جهت درمان پالپ زنده مثل پالپوتومی پیشنهاد داد.

بر اساس پارامترهای تغییر رنگ بررسی شده در این مطالعه تفاوت رنگ قابل ملاحظه‌ای در گروه‌های سرامیک سرد نسبت به نمونه‌های اولیه در میانگین تغییرات ۱ و ۹۰ روزه با نرمال سالین و هیپوکلریت سدیم مشاهده نشد. همچنین نتایج حاکی از تغییر رنگ معنی‌دار در میانگین تغییرات گروه MTA Angelus در همین مدت زمان بود، درنتیجه پیشنهاد می‌شود که با توجه به معرفی بیوسرامیک‌های جدیدتر که فاقد اجزا فلزی از جمله بیسموت اکساید می‌باشند و خواص مشابهی با MTA دارند، از آن‌ها در ناحیه زیبایی استفاده گردد. از آنجایی‌که این مطالعه اولین مطالعه در زمینه تغییر رنگ ناشی از ماده سرامیک سرد بوده است، پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتری در این زمینه با مدت زمان طولانی‌تر و به‌صورت کلینیکی و با جامعه آماری متفاوت انجام شود.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع بین نویسندگان و مجله وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان نامه دوره دکترای حرفه‌ای دندانپزشکی، مصوب و دفاع شده در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، به شماره ۱۰۶۴ و کد اخلاق IR.SSU.REC.1399.149 استخراج شده است. بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یزد بابت اختصاص بودجه به آن تشکر می‌شود.

References

1- Palma PJ, Marques JA, Falacho RI, Correia E, Vinagre A, Santos JM, et al. Six-month color stability assessment of two calcium silicate-based cements used in regenerative endodontic procedures. J Func Biomater. 2019;10(1):14.

2- Marconyak Jr LJ, Kirkpatrick TC, Roberts HW, Roberts MD, Aparicio A, Himel VT, et al. A comparison of coronal tooth discoloration elicited by various endodontic reparative materials. J Endod. 2016;42(3):470-3.

3- Rouhani A, Akbari M, Farhadi-Faz A. Comparison of tooth discoloration induced by calcium-enriched mixture and mineral trioxide aggregate. Iranian Endod J. 2016;11(3):175-8.

4- Esmaeili B, Alaghehmand H, Kordafshari T, Daryakenari G, Ehsani M, Bijani A. Coronal discoloration induced by calcium-enriched mixture, mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide: a spectrophotometric analysis. Iran Endod J. 2016;11(1):23-8.

5- Sobhnamayan F, Adl A, Ghanbaran S. Effect of different irrigation solutions on the colour stability of three calcium silicate-based materials. J Dent Biomater. 2017;4(2):373-8.

6- Glickman GN, Koch KA. 21st-century endodontics. J Am Dent Assoc. 2000;131:39S-46S.

7- Kargozar S, Bagherpour A, Jafarzadeh H. Comparative Evaluation of Radiopacity of CEM, Three Types of MTA, Gutta-percha, and Dentin using Digital Radiography. J Mash Dent Sch. 2020;44(4):384-96.

8- Karabucak B, Li D, Lim J, Iqbal M. Vital pulp therapy with mineral trioxide aggregate. Dent Traumatol. 2005;21(4):240-3.

9- Akbari M, Rouhani A, Samiee S, Jafarzadeh H. Effect of Dentin Bonding Agent on the Prevention of Tooth Discoloration Produced by Mineral Trioxide Aggregate. Int J Dent. 2012;2012:563203.

10- Vivan RR, Ordinola-Zapata R, Bramante CM, Bernardineli N, Garcia RB, Duarte MAH, et al. Evaluation of the radiopacity of some commercial and experimental root-end filling materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009;108(6):e35-8.

11- Felman D, Parashos P. Coronal tooth discoloration and white mineral trioxide aggregate. J Endod. 2013;39(4):484-7.

12- Belobrov I, Parashos P. Treatment of tooth discoloration after the use of white mineral trioxide aggregate. J Endod. 2011;37(7):1017-20.

13- Modaresi J, Hemati HR. The cold ceramic material. Dent Res J. 2018;15(2):85-8.

14- Mozayeni MA, Milani AS, Marvasti LA, Abbas FM, Modaresi SJ. Cytotoxicity of Cold Ceramic compared with MTA and IRM. Iran Endod J. 2009;4(3):106-11.

15- Akhavan A, Parashos P, Razavi SM, Davoudi A, Shadmehr E. Hard tissue reaction to mineral trioxide aggregate and experimental root-end filling material in guinea pig mandibles. J Dent Sci. 2017;12(2):107-11.

16- Marciano MA, Costa RM, Camilleri J, Mondelli RFL, Guimarães BM, Duarte MAH. Assessment of color stability of white mineral trioxide aggregate angelus and bismuth oxide in contact with tooth structure. J Endod. 2014;40(8):1235-40.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2023-05-24]

17- Jacobovitz M, de Lima RKP. Treatment of inflammatory internal root resorption with mineral trioxide aggregate: a case report. Int Endod J. 2008;41(10):905-12.

18- Mozayeni MA, Asna-Ashari M, Ghasemi A, Shirani Sh, Modaresi AR. Bleaching Effect Of Sodium Perborate Mixed With Four Different Concentrations Of H2O2 On Artificial Stained Pulpless Teeth. J Dent Sch. 2008;26(2):200-6.

19- Zare Jahromi M BM, Golriz N, Khaki N. Comparative Evaluation of Fifth and Sixth Generations of Dentin Bonding Agents on the Prevention of Tooth Discoloration Induced by White Mineral Trioxide Aggregate. J Mash Dent Sch. 2019;43(4):360-8.

20- Torabinejad M, Parirokh M, Dummer PM. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview–part II: other clinical applications and complications. Int Endod J. 2018;51(3):284-317.

21- Vallés M, Mercadé M, Duran-Sindreu F, Bourdelande JL, Roig M. Color stability of white mineral trioxide aggregate. Clin Oral Investig. 2013;17(4):1155-9.

22- Modaresi J. Perforation repair comparing experimental new material "cold ceramic" and amalgam. Asian Dent. 2004;11:6-7.

23- Mokhtari F, Modaresi J, Javadi G, Davoudi A, Badrian H. Comparing the marginal adaptation of cold ceramic and mineral trioxide aggregate by means of scanning electron microscope: An in vitro study. J Int Oral Health. 2015;7(9):7-10.

24- Marciano MA, Camilleri J, Costa RM, Matsumoto MA, Guimarães BM, Duarte MAH. Zinc oxide inhibits dental discoloration caused by white mineral trioxide aggregate angelus. J Endod. 2017;43(6):1001-7.

25- Salehimehr G, Nobahar S, Hosseini Zijoud SM, Yari S. Comparison of physical & chemical properties of Angelus MTA and new endodontic restorative material. J Applied Pharmaceut Sci. 2014;4(7):105-9.

26- Trusha S, Banga KS. Effect of commonly used irrigants on the colour stabilities of two calcium-silicate based material. Eur Oral Res. 2019;53(3):141-5.

27- Marciano MA, Duarte MAH, Camilleri J. Dental discoloration caused by bismuth oxide in MTA in the presence of sodium hypochlorite. Clin Oral Investig. 2015;19(9):2201-9.

28- Kang S-H, Shin Y-S, Lee H-S, Kim S-O, Shin Y, Jung I-Y, et al. Color changes of teeth after treatment with various mineral trioxide aggregate–based materials: an ex vivo study. J Endod. 2015;41(5):737-41.

29- Okino L, Siqueira E, Santos M, Bombana A, Figueiredo J. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. Int Endod J. 2004;37(1):38-41.

30- Siqueira Jr JF, Rôças IN, Favieri A, Lima KC. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. J Endod. 2000;26(6):331-4.

31- Kuruvilla JR, Kamath MP. Antimicrobial activity of 5.2% sodium hypochlorite and 0.2% chlorhexidine gluconate separately and combined, as endodontic irrigants. J Endod. 1998;24(7):472-6.

32- Harrison JW, Baumgartner JC, Svec TA. Incidence of pain associated with clinical factors during and after root canal therapy. Part 1. Interappointment pain. J Endod. 1983;9(9): 384-7.

33- Camilleri J. Color stability of white mineral trioxide aggregate in contact with hypochlorite solution. J Endod. 2014;40(3):436-40.

34- Modaresi J, Almodaresi Z, Mousavi R, Mirzaeeian A, S H. Successful management of a tooth with canal obstruction using "cold ceramic". Dent Res J. 2021;18(1):77-80.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2023-05-24]