ORIGINAL ARTICLE

A Comparative Investigation of the Microleakage of Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate as Coronal Barrier in Nonvital Bleaching

Marjan Bolbolian[1],
Farnaz Ghorbani[2],
Mostafa Ghandi[3],
Maryam Ghashami[4],
Baharan Ranjbar Omidi[5],
Monirsadat Mirzadeh[6]

[1] Assistant Professor, Department of Endodontics, Dental Caries Prevention Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
[2] Resident in Pediatric Dentistry, Student Research Committee, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
[3] Resident in Endodontics, Student Research Committee, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
[4] General Dentist, Student Research Committee, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
[5] Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran
[6] Assistant Professor, Department of Community Medicine, Metabolic Disease Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

(Received February 20, 2019 ; Accepted May 5, 2020)

Abstract

Background and purpose: Internal bleaching is recommended to correct the discoloration of pulpless teeth. This study aimed to compare the microleakage of biodentine and mineral trioxide aggregate (MTA) used as an intracanal barrier in non-vital bleaching.

Materials and methods: An experimental study was performed in which 36 extracted mandibular premolars were randomly divided into two experimental groups (n= 16) and two control groups (n= 2). In experimental groups, 2mm of OrthoMTA and biodentine cement were placed as intracanal barriers. The control groups were prepared similar to experimental groups, except that in positive control group the orifice barrier material was not used and in negative control group the whole root surface was covered with nail polish and orifice barrier material was not used. Subsequently a mixture containing sodium perborate and 30% hydrogen peroxide was placed into the pulp chambers and replaced every three days. Microleakage was measured using a pH diffusion method by digital pH meter. pH was checked before placement and at days 1, 3, 6, and 9 after placement. Data analysis was done in SPSS V24.

Results: The pH value in negative control group was similar to that in normal saline group, while the pH value in positive control group was found to be significantly higher than other groups ($P< 0.05$). No significant differences were seen in pH values between the experimental groups at baseline and days 1 and 6, but pH values of biodentine were significantly higher than orthoMTA at days 3 and 9 ($P< 0.05$).

Conclusion: MTA can be used as an efficient orifice barrier during internal bleaching, specifically in cases where there is probability for cervical root resorption.

Keywords: tooth bleaching, mineral trioxide aggregate, dental leakage

J Mazandaran Univ Med Sci 2020; 30 (186): 80-89 (Persian).

*** Corresponding Author: Farnaz Ghorbani -** Student Research Committee, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran (E-mail: fghorbani39@yahoo.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی ام شماره 186 تیر سال 1399 (89-80)

مقایسه ریزنشت بیودنتین و *mineral trioxide aggregate* به عنوان سد داخل کانال در سفید کردن دندان های غیر زنده

مرجان بلبلیان[1]
فرناز قربانی[2]
مصطفی قندی[3]
مریم قشمی[4]
بهاران رنجبر امیدی[5]
منیرالسادات میرزاده[6]

چکیده

سابقه و هدف: به منظور اصلاح تغییر رنگ دندان‌های درمان ریشه شده، درمان سفیدکردن داخلی توصیه می‌شود. هدف از این مطالعه مقایسه ریزنشت بیودنتین و mineral trioxide aggregate(MTA) به عنوان سد داخل کانال در سفید کردن داخلی دندان‌های غیر زنده است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، 36 دندان پره مولر مندیبل کشیده شده انتخاب و به‌طور تصادفی به 2 گروه آزمایشی (n=16) و 2 گروه کنترل (n=2) تقسیم شدند. در گروه‌های شاهد 2 ماده OrthoMTA و بیودنتین به طول 2mm به عنوان سد داخل کانال قرار داده شد. گروه‌های کنترل همانند گروه‌های آزمایش آماده‌سازی شدند با این تفاوت که در گروه کنترل مثبت ماده مسدودکننده اوریفیس به کار نرفت و در گروه کنترل منفی تمام سطح ریشه با لاک پوشیده شد و ماده مسدودکننده اوریفیس به کار نرفت. سپس مخلوطی از سدیم پربورات و هیدروژن پروکساید 30 درصد در اتاقک پالپی دندان‌ها قرار داده شد و هر 3 روز یک بار تعویض شد. ریزنشت با روش انتشار PH توسط PH سنج دیجیتالی اندازه‌گیری شد. مقادیر PH قبل از قراردهی ترکیب بلیچینگ و در روزهای اول، سوم، ششم و نهم بعد از شروع مطالعه اندازه‌گیری شد. داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS 24 آنالیز شد.

یافته‌ها: گروه کنترل منفی مقادیر pH برابر با سالین فیزیولوژیک داشت و گ«روه کنت«رل مثبت به‌طور معنی‌داری PH بالاتری از سایر گروه‌ها داشت(P<0/05). بین مقادیر PH دو گروه آزمایشی در بیس‌لاین و روزهای اول و ششم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد درحالی که در روزهای سوم و نهم مقادیر PH بیودنتین به‌طور معنی‌داری بالاتر از OrthoMTA بود (P <0/05).

استنتاج: MTA می‌تواند به عنوان یک سد اوریفیس موثر طی درمان سفید کردن داخلی به خصوص در مواردی که احتمال تحلیل سرویکال ریشه وجود دارد به کار رود.

واژه های کلیدی: سفید کردن دندان، mineral trioxide aggregate، ریزنشت دندانی

مقدمه

میل به‌داشتن دندان‌های سفیدتر و زیباتر پدیده جدیدی نیست و عمل سفیدکردن دندان‌ها برای حصول رنگ دندانی مطلوب سال‌هاست که مورد توجه قرار گرفته است(1). زیبایی دندان‌ها از جمله رنگ دندان برای

مولف مسئول: فرناز قربانی - قزوین: بلوار شهید با هنر، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، دانشکده دندانپزشکی E-mail: fghorbani39@yahoo.com
1. استادیار، گروه اندودانتیکس، مرکز تحقیقات پیشگیری از پوسیدگی دندان، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
2. رزیدنت دندانپزشکی اطفال، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
3. رزیدنت اندودانتیکس، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
4. دندانپزشک، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
5. استادیار، گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
6. استادیار، گروه پزشکی اجتماعی، مرکز تحقیقات بیماری های متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
تاریخ دریافت : 1398/10/25 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :1398/11/19 تاریخ تصویب : 1399/2/16

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

بیماران اهمیت زیادی دارد به طوری که در انگلستان گزارش شده است که 28 درصد از بالغین از ظاهر دندان‌هایشان ناراضی‌اند و در ایالات متحده امریکا نیز 34 درصد از جمعیت بالغین از رنگ فعلی دندان‌هایشان ناراضی هستند(2). تغییر رنگ دندان‌ها به دلایل مختلفی ایجاد می‌شود که شامل علل طبیعی مثل نکروز پالپ، خون‌ریزی داخل پالپی، کلسیفیکاسیون‌ها و سن است و همچنین علل ایاتروژنیک مثل تغییر رنگ‌های ناشی از مواد پرکننده، داروهای داخل کانال، بقایای بافت پالپی و ترمیم‌های تاجی است که معمولا با ساختار دندان ترکیب شده و به میزان زیادی قابل پیشگیری هستند(3). سفیدکردن داخلی یکی از روش‌های کم خطر برای اصلاح تغییر رنگ دندان‌های درمان ریشه شده می‌باشد، با این حال تحلیل سرویکالی ریشه یکی از عوارض این درمان بوده که نیاز به ماده مناسب سد کننده اوریفیس را طی این درمان ضروری می‌سازد(4).

مطالعات نشان دادند که کیفیت ترمیم و سیل کرونال کانال از کیفیت پرکردگی کانال ریشه هم می‌تواند مهم‌تر باشد. قرار دادن سد داخل کانال از موثرین تکنیک‌ها برای بهبود سیل کرونال در دندان‌های اندو شده است. این تکنیک شامل قرار دادن یک ماده سیل‌کننده در دهانه کانال بلافاصله پس از حذف گوتا پرکا و سیلر کرونالی است(5) که بدین منظور مواد مختلفی مانند IRM, Cavit، گلاس آینومر مرسوم(6)، سمان زینک اکساید اوژنل، سمان زینک فسفات، گلاس آینومر اصلاح شده با رزین، بیودنتین(7) و mineral trioxide aggregate(MTA)(5) پیشنهاد شده است. MTA منجر به یک انقلاب در اندودنتیکس شد. علی‌رغم کارامدی بسیار بالای این ماده همچنان برخی محدودیت‌ها مانند ستینگ طولانی، کارکردن دشوار و قیمت بالای آن ازکاربرد آن در بسیاری از موقعیت‌های کلینیکی ممانعت به عمل آورده است. به منظور غلبه بر این محدودیت‌ها یک بایوسرامیک جدید که بیودنتین نام گرفت در سال 2010 معرفی شد(8،9).

بیودنتین ماده‌ای با بیس کلسیم سیلیکات است که در سال‌های اخیر توجهات زیادی را به خود جلب کرده و در موقعیت‌های مختلف کلینیکی همچون ترمیم پرفوراسیون‌های ریشه‌ای، تحلیل‌ها، اپکسیفیکاسیون، پرکردگی‌های رتروگرید، درمان‌های پوشش پالپی و به عنوان جایگزین عاجی کاربرد دارد(10).

مزیت اصلی بیودنتین در برابر MTA کاربرد آسان‌تر و ستینگ سریع‌تر آن است. زیست سازگاری و بیواکتیویتی عالی، بیودنتین را به جایگزین مناسبی برای MTA تبدیل کرده است(8). به دلیل تناقضات و ناکافی بودن مطالعات گذشته در خصوص مواد جدیدتر و اهمیت ریزنشت مواد مسدودکننده اوریفیس بر بروز تحلیل التهابی ریشه دندان برآن شدیم که میزان ریزنشت بیودنتین را با OrthoMTA به عنوان سد داخل کانال درسفیدکردن دندان‌های غیر زنده مقایسه کنیم.

مواد و روش ها

مطالعه تجربی آزمایشگاهی حاضر بر روی 36 دندان پره مولر تک کانال مندیبل کشیده شده انسانی انجام شد و به منظور محاسبه حجم نمونه از α= 0/05، β=0/05 ، d=0/11 ، SD_1 =0/06 و SD_2=0/15 براساس مطالعه رمضانعلی و همکاران(5) استفاده شد و حجم نمونه در هر گروه 16 به دست آمد. معیار ورود به مطالعه دندان‌های پرمولر تک کانال مندیبل که فاقد پوسیدگی، ترک، کلسیفیکاسیون پالپی، درمان ریشه قبلی، تحلیل داخلی و خارجی و انحنای شدید ریشه و کانال باشند، بود. برای اطمینان یافتن از عدم وجود هرگونه ترک، دندان‌ها توسط استرومیکروسکوپ نوری با بزرگنمایی10× بررسی شدند.

مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی قزوین تایید شد (IR.QUMS.REC.1397.125). به منظور کنترل عفونت و به حداقل رساندن بافت‌های پریودنتال باقی مانده، دندان‌ها در محلول سدیم هیپوکلریت 5/25 درصد (Fa.Iran) برای 6ساعت نگهداری شدند و

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

بافت‌های باقی مانده اطراف دندان با کورت از سطح دندان تمیز شد و در نهایت دندان‌ها در محلول کلرامین تی 0/5 درصد (Discus, Iran) تا شروع آزمایش نگهداری شدند. جهت رفع هرگونه تداخل، دندان‌ها یک هفته قبل از شروع مراحل آزمایش به محلول سرم فیزیولوژی منتقل شدند. بعد از تهیه حفره استاندارد توسط فرز الماسی با دور تند (تیزکاوان، ایران)، k file (Mani, Japan) شماره 15 داخل کانال شد و پس از رویت نوک به نوک شدن فایل با اپیکال فورامن 0/5 میلی‌متر از طول کم شد و به عنوان طول کارکرد در نظر گرفته شد. سپس با سیستم روتاری Perfect (China) کانال‌ها تا فایل MAF #T3 (معادل F3 پروتیپر) پاکسازی شد به‌طوری‌که بعد از به‌کارگیری در 5 دندان، فایل تعویض شده و سپس کانال با هیپوکلریت 5/25 درصد (Fa. Iran) شست و شو داده شد. شست‌وشوی نهایی کانال با سالین 0/9 درصد (Shahid Ghazi, Iran) انجام شد و پس از خشک کردن کانال‌ها با کن کاغذی (sure endo, Korea) کانال‌ها با گوتاپرکا (Dentsply, Switzerland) و سیلر AH26 (Dentsply, Switzerland) به شیوه تراکم لترالی (MAC=40) پر شد. کیفیت پر کردگی کانال‌ها با رادیوگرافی دیجیتال PSP (DURR vista, Germany) تایید شد و در صورت وجود اشکال قابل رفع مانند void ، اشکالات پرکردگی رفع شد. در غیر این صورت نمونه از مطالعه حذف شد و با دندان دیگری جایگزین گردید. سپس یک سوم کرونالی گوتا پرکا تا 2میلی‌متر زیر CEJ با پلاگر داغ حذف شد و سطح گوتا پرکا یک بار پک شده و سپس باقی مانده گوتا پرکا و سیلر در حفره دسترسی با پنبه آغشته به الکل 90 درصد (سورین، ایران) حذف گردید.تمام سطح ریشه تا 2 میلی‌متری کرونال ریشه با 2 لایه لاک ناخن پوشانده شد. به منظور شبیه‌سازی دقیق فقدان سمان درناحیه CEJ دندان‌ها و استعداد این دندان‌ها به تحلیل سرویکالی ریشه، سمان در ناحیه CEJ دور تا دور دندان با فرز round شماره 2 (تیزکاوان، ایران) به عمق 0/5 میلی‌متر و ارتفاع 1 میلی‌متر حذف شد و اسمیرلایر تولید شده در این نواحی با آغشته کردن این نواحی به محلول EDTA 17 درصد (Dent wash, India) به‌مدت 3 دقیقه سپس با هیپوکلریت سدیم 5/25 درصد به مدت 1 دقیقه حذف شده(11) و دندان‌ها به طور تصادفی به 2 گروه آزمایشی (n=16) و 2 گروه کنترل (n=2) تقسیم شدند و به هر دندان یک کد داده شد.

گروه 1 (n=16): بیودنتین (Septodont, France): طبق دستور کارخانه مخلوط شد و با پلاگر تا حد CEJ قرار داده شد و اضافات ماده از دیواره‌های حفره دسترسی پاک گردید و بعد از دادن زمان لازم جهت ستینگ ماده، پنبه خشک قرار داده شد و حفره با Cavit (3M ESPE , Germany) ترمیم شد.

گروه 2 (n=16): OrthoMTA (Meta, Korea): ماده طبق دستور کارخانه مخلوط گردید و با پلاگر تا حد CEJ قرارگرفت و زمان لازم برای ست شدن اولیه ماده منظور شد و دیواره‌های حفره دسترسی از OrthoMTA پاک گردید و سپس پنبه مرطوب روی آن قرار داده شد و حفره با ماده ترمیم موقت cavit (3M ESPE, Germany) ترمیم شد. لازم به ذکر است پس از قرار دادن مواد سدکننده، کیفیت قراردهی مواد، با رادیوگرافی PSP تایید شد ودر صورت نیاز اصلاح شد.

گروه کنترل مثبت (n=2) همانند گروه‌های آزمایش آماده‌سازی شد، ولی ماده مسدودکننده اوریفیس در آن‌ها به کار نرفت.

گروه کنترل منفی(n=2) همانند گروه‌های آزمایش آماده‌سازی شد، ولی تمام سطح ریشه با لاک پوشیده شد و ماده مسدودکننده اوریفیس در آن‌ها به‌کار نرفت(6).

مراحل آزمایشگاهی

دندان‌ها در انکوباتور (WTW,USA) با دمای 37 درجه سانتی‌گراد و رطوبت حدود 100 درصد برای 72 ساعت نگه‌داری شدند. سپس ریشه هر دندان در یک ویال حاوی 25میلی لیتر سدیم کلرید 0/9 درصد با

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

دمای 20 درجه سانتی گراد فیکس شد و بعد از کالیبره کردن دستگاه با 2محلول بافر استاندارد خنثی و اسیدی، PH محلول با قرار دادن الکترود دستگاه PH meter (Consort, UK) داخل محلول طی زمان 5 دقیقه به عنوان PH بیس لاین در نظر گرفته شد. بعد از طی یک هفته که به منظور ست شدن نهایی مواد سد کننده در نظر گرفته شد، ترمیم موقت و پنبه خارج شد و پالپ چمبر با آب مقطر شسته شد؛ سپس ترکیب بلیچینگ که حاوی ml 0/05 پراکسید هیدروژن30 درصد و g 0/15 سدیم پربورات (Merk, Germany) بود به وسیله وزنه (EK300, China) و sampler (Labtron, Iran) تهیه شد و گلوله پنبه به آن آغشته شد(13،12) و در حفره قرار داده شد و با RMGI (Fuji2LC, Japan) ترمیم شد؛ ماده بلیچینگ هر 3 روز یک بار تعویض شده و PH به فاصله 3 ساعت بعد از قرار دادن ماده بلیچینگ و در روزهای اول، سوم، ششم و نهم اندازه‌گیری شد(7). ارزیابی‌ها توسط فردی که نسبت به مواد سد اوریفیس و تخصیص گروه‌ها blind بود انجام شد. دیتا توسط نرم‌افزار آماری SPSS نسخه 24 وارد کامپیوتر شد. مقادیر PH گروه‌های آزمایشی و کنترل توسط تست‌های T-independent و Repeated mesures و آنالیز واریانس آنالیز شد. سطح اختلاف معنی‌دار بین گروه‌های مختلف معادل P <0/05 در نظر گرفته شد.

یافته ها

اطلاعات جمع آوری گردید و با نرم افزار آماری SPSS نسخه 24 وارد کامپیوتر شد. با سطح معنی‌داری P <0/05 نتایج به شرح زیر حاصل شد:

در شرایط baseline (قبل از استفاده از مواد بلیچینگ)با استفاده از آزمون t، مقدار P ، 0/06 به دست آمد که نتیجه می‌گیریم بین میزان pH بیس لاین دو ماده سیل کننده مورد نظر اختلاف معنی‌دار وجود ندارد.

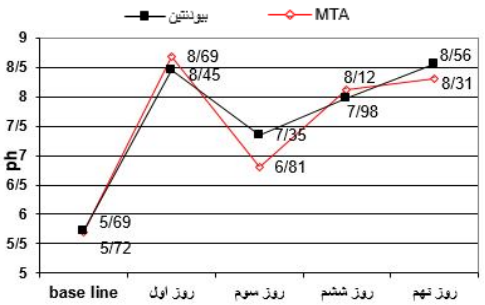
در روز اول آزمایش مقدار P، 0/10 به دست آمد و نتیجه‌گیری شد که بین میزان pH دو ماده سیل کننده در روز اول بعد از قرار دادن بلیچینگ اختلاف معنی‌دار وجود ندارد.

در روز سوم مطالعه مقدار P، 0/016 محاسبه شد و نتیجه‌گیری شد بین میزان pH دو ماده سیل کننده در روز سوم بعد از قرار دادن بلیچینگ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. با توجه به مقادیر میانگین در دو ماده سیل کننده مشاهده می‌شود میزان ریزنشت در روز سوم در OrthoMTA کم‌تر از بیودنتین می‌باشد.

در روز ششم مطالعه مقدار P، 0/5 به دست آمد و نتیجه‌گیری شد که بین میزان pH دو ماده سیل کننده در روز ششم بعد از قرار دادن بلیچینگ اختلاف معنی‌دار وجود ندارد.

در نهایت در روز نهم مطالعه مقدار P، 0/001 به دست آمد و نتیجه‌گیری شد که بین میزان pH دو ماده سیل کننده مورد نظر در روز نهم بعد از قرار دادن بلیچینگ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. با توجه به مقادیر میانگین در دو ماده سیل کننده مشاهده می‌شود میزان ریزنشت در روز نهم در MTA کم‌تر از بیودنتین می‌باشد.

مطابق تصویر شماره 1، جهت بررسی روند میزان ریزنشت دو ماده سیل کننده در طول زمان‌های بررسی با استفاده از روش Repeated measures و آزمون Greenhouse-Geisser مقدار P برای 2 ماده 0/019 به‌دست آمد (جدول شماره 1) که بیانگر وجود تفاوت معنی‌دار بین این دو می‌باشد و در مجموع زمان‌ها OrthoMTA ریزنشت کم‌تری نسبت به بیودنتین داشته است.



تصویر شماره 1: مقایسه روند میزان ریزنشت در روزهای مختلف قبل و بعد از قرار دادن بلیچینگ بین دو ماده سیل کننده

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

جدول شماره 1: مقایسه روند میزان pH در روزهای مختلف قبل و بعد از قرار دادن بلیچینگ بین دو ماده سیل کننده

	ماده سیل کننده	میانگین	انحراف معیار	سطح معنی داری
Base line	orthoMTA	5/69	0/05	
	بیودنتین	5/72	0/03	
روز اول	orthoMTA	8/69	0/23	
	بیودنتین	8/45	0/51	
روز سوم	orthoMTA	6/81	0/61	0/019
	بیودنتین	7/35	0/56	
روز ششم	orthoMTA	8/12	0/3	
	بیودنتین	7/98	0/97	
روز نهم	orthoMTA	8/31	0/18	
	بیودنتین	8/56	0/18	

بحث

تغییر رنگ دندان به دلایل مختلفی اتفاق می‌افتد که می تواند باعث ایجاد مشکلات زیبایی شود و غالبا آنقدر برای بیماران اهمیت دارد که در پی تصحیح آن می‌باشند(14). سفید کردن داخلی یکی از روش‌های کم خطر برای اصلاح تغییر رنگ دندان‌های درمان ریشه شده می باشد، با این حال تحلیل سرویکالی ریشه یکی از عوارض این درمان می‌باشد(15).

در 16/7 درصد افراد مینا و سمان دندان‌ها در ناحیه CEJ بهم نمی‌رسند که منجر به ایجاد توبول‌های عاجی باز در این ناحیه می‌شود(16). این عارضه موجب می‌شود عوامل بلیچینگ در این توبول‌های عاجی نفوذ کرده و باعث دناتوره شدن توبول‌های عاجی در خط سرویکالی شود واین توبول‌های دناتوره شده می‌تواند باعث القای واکنش جسم خارجی شوند(7). همچنین عوامل بلیچینگ می‌تواند باعث ایجاد تغییرات ساختاری در عاج شود زیرا PH پایین این عوامل می‌تواند منجر به اثری مشابه اسیداچ روی عاج شود و بنابراین باعث انحلال اسمیرلایر و افزایش انتشار هیدروژن پراکسید از میان توبول‌های عاجی شود(17). PH پایین هیدروژن پراکسید منجر به ایجاد یک محیط اسیدی مناسب برای فعالیت استئوکلاست می‌شود بنابراین تحلیل اتفاق می‌افتد(20-18). با این حال مکانیسم دقیق تحلیل سرویکالی ریشه هنوز به طور کامل آشکار نشده است(21،17).

در مجموع، عواملی که می‌توانند ایجاد تحلیل سرویکالی خارجی را تحریک کنند، عبارتند از : 1) ایجاد رادیکال آزاد اکسیژن، 2) واکنش جسم خارجی مرتبط با هیدروژن پراکسید، 3) تغییرات PH (22).

اگرچه مطالعات قبلی همگی بر ضرورت ماده مسدودکننده اوریفیس اتفاق نظر دارند اما تاکنون توافقی در مورد پروتکل کاربرد یا ماده مورد استفاده صورت نگرفته است. بنابراین همچنان تلاش‌ها برای یافتن ماده‌ای با بهترین پتانسیل سیل‌کنندگی طولانی مدت ادامه دارد(23).

هدف از این مطالعه مقایسه ریزنشت بیودنتین و OrthoMTA به عنوان سد داخل کانال در سفید کردن دندان‌های غیر زنده بود.

در این مطالعه به منظور سفید کردن دندان از سدیم پربورات و هیدورژن پراکسید 30 درصد استفاده شد(7،5) و ماده بلیچینگ هر سه روز یک بار تا روز نهم تجدید شد(24،6).

سدیم پربورات شامل 95 درصد پربورات بوده که 9/9 درصد اکسیژن قابل دسترس است؛ زمانی که سدیم پربورات با رطوبت تماس می‌یابد به هیدروژن پراکسید و سدیم متابورات تجزیه می‌شود(7). سدیم متابورات قلیایی بوده و باعث افزایشPH محلول بلیچینگ می‌شود(25).

در مطالعه حاضر نیز همانند مطالعه Rajiv shah و Raghavendra به منظور شبیه‌سازی سناریو عبور هیدروژن پراکسید از توبول عاجی و نواقص سرویکالی در 16/7 درصد موارد، ضایعات با عمق و عرضی که در قسمت مواد و روش‌ها ذکر شد تعبیه شدند و در واقع ریزنشت در شرایطی با بالاترین ریسک ارزیابی شد.

روش مورد استفاده در این مطالعه روش انتشار PH بود که از مزیت‌های این روش سادگی، قابلیت تکرار و دقت بالا است(7). یکی از معایب MTA تغییر رنگ تاج دندان است، به همین دلیل استفاده از MTA خاکستری در ناحیه زیبایی توصیه نمی‌شود ولی امکان استفاده از MTA سفید با احتیاط وجود دارد(26). همچنین نشان داده شده است که تغییر رنگ تاج ناشی از MTA سفید

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

و خاکستری که زیر اوریفیس قرار گرفته است حداقل نیاز به6 هفته تا 6ماه زمان دارد(28،27). با توجه به این که مدت درمان سفیدکردن داخلی به روش گام به گام بسیار کوتاه تر است و MTA بعد از درمان بلیچینگ و قبل از ترمیم نهایی برداشته می‌شود در مواردی که امکان تحلیل خارجی ریشه وجود دارد، استفاده از MTA قابل توجیه است. همچنین رنگ MTA در مواردی که نیاز به تهیه فضای پست یا درمان مجدد ریشه وجود دارد یک مزیت به شمار می‌آید و حذف آن به مراتب سریع‌تر و راحت‌تر از گلاس آینومر و سایر مواد هم رنگ عاج است(13).

در مطالعه حاضر تغییرات PH به عنوان شاخصی از ریزنشت ماده سدکننده اوریفیس در نظر گرفته شد. در مطالعه حاضر گروه کنترل منفی هیچ‌گونه ریزنشتی نشان نداد و PH آن حدودا مشابه PH سالین فیزیولوژیک بود و گروه کنترل مثبت به‌طور معنی‌داری ریزنشت بالاتری از هر دو گروه داشت که این نتایج مطابق نتایج سایر مطالعات بود(13،6،5).

در مطالعه حاضر PH بیس لاین محلول حاوی نمونه‌های OrthoMTA و بیودنتین تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند. در روز اول نیز PH محلول حاوی OrthoMTA و بیودنتین تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند با این حال PH هر دو گروه به طور قابل توجهی نسبت به بیس لاین افزایش یافته است که می‌توان آن را به قرار دادن عامل بلیچینگ در روز اول نسبت داد. در روز سوم و نهم مطالعه ماPH محلول حاوی نمونه‌های OrthoMTA به‌طور معنی‌داری کم‌تر از محلول حاوی نمونه‌های بیودنتین بود. در خصوص تغییرات PH و ارتباط آن با مواد به کار رفته و ساختمان دندان لازم است به نکات زیر توجه نمود:

1-تغییرات PH کاملا بستگی به PH ترکیبات قرار داده شده در داخل تاج دارد به‌طوری‌که در بعضی مطالعات ترکیب هیدروژن پراکسید و سدیم پربورات اسیدی است و در مطالعات دیگر ترکیب این دو ماده قلیایی بود؛ به علاوه میزان واکنش بین ترکیبات هم می‌تواند PH محلول را تحت تاثیر قرار دهد و بنابراین به مرور زمان کاهش کلی در واکنش ناشی از کاهش مواد اولیه قابل پیش‌بینی است(29).

2- خاصیت بافرکنندگی هیدروکسی آپاتیت عاج می‌تواند باعث کاهش انتشار یون‌های هیدروکسیل شود(22،21) که این نکته می‌تواند توجیه‌کننده کاهش ناگهانی PH در روز سوم باشد، ولی به مرور زمان این توانایی بافرینگ عاج کاهش می‌یابد.

3- MTA به علت داشتن ماهیت بیواکتیو می‌تواند منجر آزادسازی یون‌ها مثل یون کلسیم شود و طول دوره آزادسازی یون نیز تحت تاثیر مارک تجاری آن قرار می‌گیرد(15).

بنابراین احتمال آن می‌رود حتی بعد از زمان یک هفته که در مطالعه اخیر از گذاشتن Ortho MTA گذشته بود، این آزادسازی یون تداوم داشته و احیانا تداخلی با نتایج مطالعه داشته باشد.

طبق مطالعه Rostein و Friedman سدیم پربورات قلیایی است درحالی‌که 30درصد پراکسید هیدروژن دارای PH حدود 4 بوده و اسیدی است و با ترکیب این دو ماده، PH از اسیدی به قلیایی تغییر می‌کند. همچنین مقدار PH محیط خارج ریشه‌ای با افزایش زمان بلیچینگ افزایش می‌یابد که احتمالا به دلیل تبدیل پراکسید هیدروژن به آب و اکسیژن است که این اکسیژن نوزاد عامل سفید کردن دندان است، در نتیجه در ابتدای زمان بلیچینگ PH اسیدی‌تر است(30،29،7).

کم‌تر بودن میزان ریزنشت در Ortho MTA را می‌توان به علت انطباق مارجینال عالی بعد از سخت شدن نسبت داد. چرا که MTA در حضور رطوبت ست می‌شود و طی سیتینگ به تدریج دچار اکسپنشن می‌شود، این اکسپنشن می‌تواند باعث انطباق عالی و کاهش ریزنشت این ماده شود.

Rajiv shah و Raghavendra طی مطالعه‌ای کارایی 3 ماده بیودنتین، سمان گلاس آینومر لایت کیور، MTA

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

را به عنوان سد داخل اوریفیس در تکنیک سفید کردن گام به گام توسط روش PH diffusion مقایسه کردند. یافته‌ها بدین صورت بود که MTA به طور معنی‌داری نتایج بهتری از 2 گروه دیگر نشان داد. بیودنتین نیز در مقایسه با گلاس آینومر توانایی سیل‌کنندگی بهتری نشان داد اما تفاوت این دو ماده از لحاظ آماری معنی‌دار نبود(7) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت.

در مطالعه رمضانعلی و همکاران که ریزنشت 3 ماده MTA، بیودنتین و CEM cement را توسط روش نفوذ رنگ بررسی کرده بودند، نتایج نشان داد که اختلاف آماری معنی‌داری بین سه گروه وجود نداشت و آن‌ها در نهایت استفاده از هر 3 ماده را به عنوان سد اوریفیس مفید دانستند(5).

Sharma و همکاران دریافتند که تفاوت معنی‌داری در ریزنشت 3 ماده مسدودکننده MTA و بیودنتین و کامپوزیت SDR وجود دارد و بیودنتین کم‌ترین ریزنشت و کامپوزیت SDR بیش‌ترین ریزنشت را دارد و MTA ریزنشتی حد واسط این مواد را نشان داد(12).

نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه رمضانعلی و همکاران و همچنین مطالعه Sharma و همکارانش در تضاد است که علت این اختلاف را می‌توان به تفاوت در روش مطالعه حاضر با این دو مطالعه و همچنین تفاوت در برند تجاری MTA در هر 3 مطالعه نسبت داد. در مطالعه حاضر از روش PH Diffusion استفاده شد که می‌توانست میزان ریزنشت را در یک بازه زمانی اندازه بگیرد در حالی‌که در مطالعه رمضانعلی و همکاران و Sharma و همکاران از روش نفوذ رنگ استفاده شد که اگرچه دقت بالایی دارد، اما قابلیت بررسی میزان ریزنشت را در طول زمان بر روی همان نمونه‌ها ندارد. همچنین در مطالعه رمضانعلی و همکاران فقط سیل‌کنندگی ماده سدکننده اوریفیس ارزیابی شده بود و هیچ‌گونه ماده بلیچینگ در اتاقک پالپی قرار داده نشده بود.

با در نظر گرفتن محدودیت‌های مطالعه آزمایشگاهی حاضر MTA در مجموع زمان‌ها به‌طور معنی‌دار ریزنشت کم‌تری نسبت به بیودنتین به عنوان یک سد اوریفیس نشان داد. بنابراین MTA می‌تواند به عنوان یک سد اوریفیس موثر طی درمان سفید کردن داخلی به خصوص در مواردی که احتمال تحلیل سرویکال ریشه وجود دارد به کار رود.

References

1. Bansode PV, Pathak SD, Wavdhane MB, Kalaskar DM. Recent trends in tooth whitening: a rewiew. Int J Curr Res 2018; 10(6): 70640-70643.
2. Odioso LL, Gibb RD, Gerlach RW. Impact of demographic, behavioral, and dental care utilization parameters on tooth color and personal satisfaction. Compend Contin Educ Dent Suppl 2000; (29): S35-S41.
3. Torabinejad M FA, Walton RE. Principles and practice: Elsevier Health Sciences. Endodontics-e-book 2014; 1: 421-437.
4. Canoglu E, Gulsahi K, Sahin C, Altundasar E, Cehreli ZC. Effect of bleaching agents on sealing properties of different intraorifice barriers and root filling materials. Medicina oral, patologia oraly cirugia bucal 2012; 17(4): e710-e715.
5. Ramezanali F, Aryanezhad S, Mohammadian F, Dibaji F, Kharazifard MJ. In Vitro Microleakage of Mineral Trioxide Aggregate, Calcium-Enriched Mixture Cement and Biodentine Intra-Orifice Barriers. Iranian Endodontic Journal 2017; 12(2): 211-215 (Persian).
6. Zare Jahromi M, Barekatain M, Bonakdar Hashemi N, Refaei P. Assessment of micro-leakage for light-cure glass ionomer and pro-

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

root mineral trioxide aggregate as coronal barriers in intracoronal bleaching of endodontically treated teeth. Caspian J Dent Res 2017; 6(1): 22-28 (Persian).

7. Shah JR, Raghavendra SS. Efficacy of barrier materials in Walking Bleach technique-A pH diffusion study. British Journal of Pharmaceutical and Medical Research 2016; 1(3): 199-206.
8. Kaur M, Singh H, Dhillon JS, Batra M, Saini M. MTA versus biodentine: Review of literature with a comparative analysis. J Clin Diagn Res 2017; 11(8): ZG01-ZG05.
9. Mondelli JAS, Hoshino RA, Weckwerth PH, Cerri PS, Leonardo RT, Guerreiro-Tanomaru JM, et al. Biocompatibility of mineral trioxide aggregate flow and biodentine. Int Endod J 2019; 52(2): 193-200.
10. Malkondu Ö, Kazandağ MK, Kazazoğlu E. A review on biodentine, a contemporary dentine replacement and repair material. BioMed Res Int 2014; 2014: 160951.
11. Hansen SW, Marshall JG, Sedgley CM. Comparison of intracanal EndoSequence Root Repair Material and ProRoot MTA to induce pH changes in simulated root resorption defects over 4 weeks in matched pairs of human teeth. J Endod 2011; 37(4): 502-506.
12. Sharma S, Sharma A, Maurya SP, Chhabria S, Sharma R. Evaluation of Leakage of Bleaching Agent Through Different Intraorifice Barriers in Intracoronal Bleaching Technique-An in Vitro Study. International Journal of Current Research 2017; 9(7): 54923-54927.
13. Vosoughhosseini S, Lotfi M, Shahmoradi K, Saghiri MA, Zand V, Mehdipour M, et al. Microleakage comparison of glass-ionomer and white mineral trioxide aggregate used as a coronal barrier in nonvital bleaching. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2011; 16(7): e1017-e1021.
14. Dubal R, Porter RW. An update on discoloured teeth and bleaching part 1: the aetiology and diagnosis of discoloured teeth. Dent Update 2018; 45(7): 601-608.
15. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects: A literature review. Saudi Den J 2014; 26(2): 33-46.
16. Stošić N, Dačić S, Simonović DD. Morphological Variations of the Cemento-Enamel Junction in Permanent Dentition/ Morfološke varijacije cementno gleđnog spoja kod zuba stalne denticije. Acta Facultatis Medicae Naissensis 2015; 32(3): 209-214.
17. Plotino G, Buono L, Grande NM, Pameijer CH, Somma F. Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. J Endod 2008; 34(4): 394-407.
18. Friedman S, Rotstein I, Libfeld H, Stabholz A, Heling I. Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth. Endod Dent Traumatol 1988; 4(1): 23-26.
19. Plotino G, Buono L, Grande NM, Pameijer CH, Somma F. Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. J Endod 2008; 34(4): 394-407.
20. Vaes G. On the mechanisms of bone resorption: the action of parathyroid hormone on the excretion and synthesis of lysosomal enzymes and on the extracellular release of acid by bone cells. J Cell Biol 1968; 39(3): 676-697.
21. Lee G, Lee MY, Lum SOY, Poh RSC, Lim KC. Extraradicular diffusion of hydrogen peroxide and pH changes associated with intracoronal bleaching of discoloured teeth using different bleaching agents. Int Endod J 2004; 37(7): 500-506.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]

22. Bolbolian M, Ghandi M, Ghorbani F, Ranjbar Omidi B, Mirzadeh M. Microleakage comparison of resin modified glass ionomer and OrthoMTA used as a coronal barrier in nonvital teeth bleaching. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences 2020; 24(6): 1-11 (Persian).
23. Sadeghi S, Tabari R, Hosseini S. The Effect of Thickness on Sealing Ability of Calcium Enriched Cement as a Coronal Seal Barrier. Journal of Dental Materials and Techniques 2017; 6(4): 159-162 (Persian).
24. Barekatain M, Zare Jahromi M, Habibagahi S. Comparison of coronal microleakage of resin modified glass ionomer and composite resin as intra-orifice barriers in internal bleaching. Caspian J Dent Res 2016; 5(1): 8-13 (Persian).
25. Hanosh FN, Hanosh GS. Vital bleaching: a new light-activated hydrogen peroxide system. J Esthe Dent 1992; 4(3): 90-95.
26. Roberts HW ,Toth JM, Berzins DW, Charlton DG. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: a review of the literature. Dent Mater 2008; 24(2): 149-164.
27. Ramos JC, Palma PJ, Nascimento R, Caramelo F, Messias A, Vinagre A, et al. 1-year Invitro evaluation of tooth discoloration induced by 2 calcium silicate–based cements. J Endod 2016; 42(9): 1403-1407.
28. Rouhani A, Akbari M, Farhadi faz A. Comparison of tooth discoloration induced by calcium-enriched mixture and mineral trioxide aggregate. Iran Endod J 2016; 11(3): 175-178 (Persian).
29. Weiger R, Kuhn A, Löst C. Effect of various types of sodium perborate on the pH of bleaching agents. J Endod 1993; 19(5): 239-241.
30. Rotstein I, Friedman S. pH variation among materials used for intracoronal bleaching. J Endod 1991; 17(8): 376-379.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24]