# Microleakage comparison of resin modified glass ionomer and OrthoMTA used as a coronal barrier in nonvital teeth bleaching

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

1. Assistant Professor, Department of Endodontics, Dental Caries Prevention Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran. ORCID ID: 0000-0002-9064-5122
2. General Dentist, Student Research Committee, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran, (Corresponding Author), Tel: +98-28-33353064, mostafa1372@yahoo.com. ORCID ID: 0000-0002-9687-5295
3. Post-graduate Student, Department of Pediatric Dentistry, Student Research Committee, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran. ORCID ID: 0000-0002-8051-003X
4. Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, Faculty of Dentistry, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran. ORCID ID: 0000-0002-3711-8841
5. Assistant Professor, Department of Community Medicine, Metabolic Disease Research Center, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran. ORCID ID: 0000-0002-3594-8278

## ABSTRACT

**Background and Aim:** Common causes of dental discoloration include trauma, drugs, genetic defects, decay, and age. In order to correct discoloration of pulpless teeth, internal bleaching is recommended. The aim of this study was to compare microleakage of resin modified glass ionomer and OrthoMTA used as an intraorifice barrier in non-vital bleaching.

**Materials and Methods:** In this experimental study, 36 extracted mandibular premolars were selected and randomly divided into two experimental (n = 16) and two control groups (n = 2). 2mm of OrthoMTA and RMGI cements were placed as intraorifice barriers in the experimental groups. Subsequently, we placed a mixture of sodium perborate and 30% hydrogen peroxide as internal bleaching material into the canal and replaced it every three days. Leakage was measured using pH diffusion method by a digital PH meter. Data were statistically analyzed by using T- independent test and repeated measures and variance analysis ($P<0.05$).

**Results:** The pH value of the negative control group was as same as the PH of normal saline while the PH value of positive control group was significantly higher than those of other groups. PH values of Ortho MTA and RMGI at the baseline and on the first, sixth and ninth day did not show significant differences with one another, while microleakage of OrthoMTA group was significantly lower on the third day.

**Conclusion:** In general, OrthoMTA had less leakage than RMGI but both materials can be used as suitable barriers for internal tooth bleaching.

**Key words:** Tooth bleaching, OrthoMTA, Glass ionomer, leakage

**Received: Jan 6,2019** **Accept: Nov 3,2019**

**How to cite the article:** Marjan Bolbolian, Mostafa Ghandi, Farnaz Ghorbani, Baharan Ranjbar Omidi, Monirsadat Mirzadeh. Microleakage comparison of resin modified glass ionomer and MTA used as a coronal barrier in nonvital teeth bleaching. SJKU 2020; 24 (6): 1-11

Copyright © 2018 the Author (s). Published by Kurdistan University of Medical Sciences. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial License 4.0 (CCBY-NC), where it is permissible to download, share, remix, transform, and buildup the work provided it is properly cited. The work cannot be used commercially without permission from the journal.

[ Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-11 ]

[ DOI: 10.29252/sjku.24.6.1 ]

# مقایسه ریزنشت گلاس اینومر اصلاح شده با رزین و OrthoMTA به عنوان سد داخل کانال در سفیدکردن دندان‌های غیر زنده

**مرجان بلبلیان[۱]، مصطفی قندی[۲]، فرناز قربانی[۳]، بهاران رنجبر امیدی[۴]، منیر السادات میرزاده[۵]**

۱. استادیار گروه اندودانتیکس، مرکز تحقیقات پیشگیری از پوسیدگی دندان، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران. کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۹۰۶۴-۵۱۲۲

۲. دندان‌پزشک عمومی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران، پست الکترونیک: mostafa1372@yahoo.com

**تلفن:** ۰۲۸-۳۳۳۵۳۰۶۴ کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۹۶۸۷-۵۲۹۵

۳. دستیار تخصصی گروه دندانپزشکی کودکان، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران. کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۸۰۵۱ -۰۰۳X

۴. استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران. کد ارکید: ۰۰۰۰-۰۰۰۲-۳۷۱۱-۸۸۴۱

۵. استادیار گروه پزشکی اجتماعی، مرکز تحقیقات بیماری‌های متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران. کد ارکید: ۰۰۰-۰۰۰۲-۳۵۹۴-۸۲۷۸

## چکیده

**زمینه و هدف:** عوامل شایع تغییر رنگ دندان شامل تروما، داروها، نقایص تکاملی، پوسیدگی و سن است که به منظور اصلاح این تغییر رنگ‌ها در دندان‌های درمان ریشه شده، درمان سفید کردن داخلی توصیه می‌شود. هدف از این مطالعه مقایسه ریزنشت گلاس آینومر اصلاح شده با رزین و OrthoMTA به عنوان سد داخل کانال در سفیدکردن داخلی دندان‌های غیر زنده است.

**روش بررسی:** در این مطالعه آزمایشگاهی،۳۶ دندان پره مولر مندیبل کشیده شده انتخاب شدند و بعد از درمان ریشه به طور تصادفی به ۲ گروه آزمایشی (n= ۱۶) و دو گروه کنترل (n= ۲) تقسیم شدند.۲ ماده OrthoMTA و RMGI به طول ۲mm به عنوان سد داخل کانال در گروه‌های آزمایشی قرار داده شد و سپس مخلوط سدیم پربورات و ۳۰٪ هیدروژن پراکسید به عنوان ماده بلچینگ داخلی به کار رفت و هر ۳ روز یک بار تعویض شد. ریزنشت مواد بلیچینگ با روش pH diffusion توسط pH meter دیجیتالی اندازه‌گیری شد و داده‌ها توسط تست‌های آماری T independence و آنالیز واریانس مورد تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** گروه کنترل منفی مقادیر pH برابر با سالین فیزیولوژیک داشت و گروه کنترل مثبت به طور معنی‌داری pH بالاتری از سایر گروه‌ها داشت. pH گروه‌های OrthoMTA و RMGI در حالت بیس لاین، روز اول، ششم و نهم تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند در حالی که ریزنشت OrthoMTA در روز سوم به طور معناداری کمتر بود (P< ۰/۰۵).

**نتیجه‌گیری:** در مجموع زمان‌ها، OrthoMTA ریزنشت کمتری داشت ولی هر دو ماده به عنوان یک سد مناسب در سفیدکردن داخلی دندان قابل استفاده می‌باشند.

**کلمات کلیدی**: سفیدکردن دندان، OrthoMTA، گلاس آینومر، ریزنشت

وصول مقاله:۹۷/۱۰/۱۶ اصلاحیه نهایی:۹۸/۸/۸ پذیرش:۹۸/۸/۱۲

[ Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-11 ]

[ DOI: 10.29252/sjku.24.6.1 ]

**مقدمه**

دندان‌های قدامی تغییر رنگ یافته یکی از عوامل مهمی هستند که باعث ایجاد مشکلات زیبایی می‌شوند و غالباً آن‌قدر برای بیماران اهمیت دارد که در پی تصحیح آن می‌باشند(۱). تغییر رنگ دندان‌ها به طور کلی به دو دسته‌ی اکتسابی و ایاتروژنیک تقسیم می‌شوند که می‌توانند در طی و یا بعد از تشکیل مینا و عاج به وجود آیند. از علل تغییر رنگ‌های طبیعی (اکتسابی) می‌توان به نکروز پالپ خون-ریزی داخل پالپی، کلسیفیکاسیون‌ها، سن و غیره اشاره کرد که ممکن است بر روی سطح یا در ترکیب با ساختار دندان وجود داشته باشند(۲). تغییر رنگ‌های ایاتروژنیک شامل تغییر رنگ‌های ناشی از مواد پرکننده، داروهای داخل کانال، بقایای بافت پالپی و ترمیم‌های تاجی است که معمولاً با ساختار دندان ترکیب شده و به میزان زیادی قابل پیش‌گیری می‌باشند. بلیچینگ دندان‌های غیر زنده برای اولین بار در اواسط قرن ۱۹ با استفاده از کلراید به عنوان ماده سفیدکننده، معرفی شد و پس از آن مواد مختلفی برای این درمان توصیه شد(۳). شایع‌ترین روش‌های مورد استفاده در سفید کردن دندان‌های درمان ریشه شده، روش ترموکاتالیتیک (Thermocatalytic Bleaching) و روش گام به گام (walking Bleaching) است. طیف گسترده-ای از مواد سفیدکننده‌ی دندان در دسترس است که اکثر آن‌ها بر پایه‌ی ماده موثره هیدروژن پراکسید است. هیدورژن پراکسید می‌تواند به طور مستقیم یا محصول واکنش شیمیایی سدیم پربورات و کاربامید پروکساید مورد استفاده قرار گیرد(۴).

هیدروژن پراکساید و کاربامایدپراکساید به طور کلی برای سفیدکردن خارجی کاربرد دارند در حالی که سدیم پربورات اکثراً برای سفید کردن داخلی استفاده می‌شود. البته تأثیر همه این مواد ثابت شده است(۲). در بلیچینگ داخلی سیل‌نمودن قسمت کرونالی کانال‌ها برای جلوگیری از انتشار مواد بلیچینگ از پالپ چمبر به کانال‌های ریشه و بافت‌های پریودنتال سرویکالی ضروری است(۵). بدین منظور مواد مختلفی مانند IRM, Cavit، سمان زینک اکساید اوژنل، سمان زینک فسفات، مواد رزینی فعال شونده نوری، گلاس آینومر مرسوم گلاس آینومر اصلاح شده با رزین، بیودنتین و MTA پیشنهاد شده است(۸-۶). RMGIs حاوی مولکول‌های گلاس آینومر (فلورا-آلومینوسیلیکات گلاس و پلی اکریلیک اسید) و همچنین کامپوزیت رزین (آغازگر نوری یا شیمیایی ومونومرهای متاکریلات) است که در حین بلیچینگ داخلی دندان یک لایه‌ی ۲ میلیمتری از این سمان به عنوان یک سد داخل اوریفیس استاندارد توصیه شده است که می‌تواند از نفوذ هیدروژن پراکسید در کانال ریشه جلوگیری کند و در محل اوریفیس به عنوان یک بیس برای ترمیم نهایی هم بماند(۹ و ۱). همچنین MTA دارای خواص مطلوبی شامل زیست سازگاری، بیواکتیوبودن، توانایی سیل کنندگی، رادیواپسیتی و انحلال کم است(۱۰). وقتی سیل کنندگی و زیست سازگاری مواد، مورد توجه قرار می‌گیرد هیچ ماده مورد استفاده در دندان پزشکی قابل مقایسه با MTA نیست(۱۱). ارزیابی نتایج زیبایی به دست آمده از درمان سفیدکردن دندان وابسته به طرز تفکر فرد است؛ بنابراین دیدگاه بیمار ممکن است با دندان پزشک متفاوت باشد به علاوه تعاریف مختلف از نتایج و موفقیت حاصل شده، باعث دشواری مقایسه بین مطالعات شده است(۱۲).

تحلیل سرویکالی ریشه دندان، نوعی تحلیل خارجی التهابی است که پس از تروما یا بلیچینگ داخلی دندان دیده می‌شود. در سفیدکردن داخلی دندان، غلظت بالای هیدروژن پراکسید و استفاده از گرما با پیشرفت تحلیل خارجی در ارتباط است. مکانیسم این پدیده به طور واضح آشکار نشده است. در مطالعات آزمایشگاهی نفوذپذیری توبول عاجی در دندان‌های با نقایص سمنتوم افزایش یافته بود، به علاوه نشان داده شد هیدروژن پراکسید هم نفوذ-پذیری توبول ها را افزایش می‌دهد که می‌تواند اثرات مخرب استفاده از ماده را تقویت کند(۱۲). در حدود ۱۰٪



[ Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-11 ]

[ DOI: 10.29252/sjku.24.6.1 ]

دندان‌ها مینا و سمان در ناحیه (Cemento Enamel Junction) CEJ به هم نمی‌رسند که منجر به ایجاد توبول-های عاجی باز در این ناحیه می‌شود(۱۳). این عارضه موجب می‌شود عوامل بلیچینگ در این توبول‌های عاجی نفوذ کرده و باعث دناتوره شدن توبول های عاجی در خط سرویکالی شود و این توبول‌های دناتوره شده می‌تواند باعث القای واکنش جسم خارجی شوند(۱۵ و ۱۴). نشان داده شده است که یکی از عوامل اتیولوژیک مرتبط به این عوارض، pH عوامل بلیچینگ است؛ زیرا pH پایین هیدروژن پراکسید منجر به ایجاد یک محیط اسیدی مناسب برای فعالیت استئوکلاست می‌شود؛ بنابراین تحلیل اتفاق می‌افتد(۱۵)، از طرف دیگر نشان داده شده‌است اثر سفیدکننده‌ای هیدروژن پراکسید با pH محلول نسبت مستقیم دارد. به طوری که با افزایش pH محلول از ۶ به ۹، اثربخشی ماده سفیدکننده به طور مشخصی افزایش یافت(۱۶) و در این محدوده pH اثر سفیدکردن دندان ۵۰٪ بهتر از زمانی است که ترکیب اسیدی باشد. با این حال بیشتر ترکیبات تجاری bleaching به خاطر افزایش عمر مفید (shelf life) محصولات، اسیدی تولید می‌شود(۱۷).

سدیم پربورات شامل ۹۵٪ پربورات و ۹/۹٪ اکسیژن قابل دسترس است. زمانی‌که سدیم پربورات با رطوبت تماس می‌یابد به هیدروژن پراکسید و سدیم متابورات تجزیه می‌شود، سدیم متابورات قلیایی بوده و باعث افزایش pH محلول بلیچینگ می‌شود(۱۸).

در مطالعه‌ای تأکید شد؛ ماده سدکننده اوریفیس باید دارای ویژگی‌های مانند کاربرد ساده، باندشدن به ساختمان دندان، فراهم کردن سیل عالی در برابر ریزنشت مواد، قابل افتراق بودن از ساختمان دندان، عدم تداخل با ترمیم نهایی دندان باشد(۱۹). 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(۲۰ و ۱۹). همچنین در ۱۰-۵ درصد افراد سمان و مینا در ناحیه CEJ به هم نمی‌رسند که می‌تواند باعث افزایش حساسیت دندانی شود(۱۳). لذا به دلیل تناقضات و ناکافی بودن مطالعات گذشته و اهمیت ریزنشت بر بروز تحلیل ریشه دندان، بر آن شدیم که میزان ریزنشت (RMGI) Resin-modified glass-ionomers را با MTA کارخانه META با عنوان OrthoMTA که از نظر در دسترس‌بودن و هزینه به کارگیری آن به صرفه تر است، به عنوان سد داخل کانال در بلیچینگ دندان های غیر زنده مقایسه کنیم.

## روش بررسی

در مطالعه تجربی-آزمایشگاهی تصادفی یک سویه کور (آنالیزگر آماری) حاضر پس از اخذ کد اخلاق به شناسه IR.QUMS.REC.1397.124 از دانشگاه علوم پزشکی قزوین، ۳۶ دندان پره مولر تک کاناله مندیبل که به دلیل درمان ارتودنسی کشیده شده بودند و فاقد پوسیدگی، ترک، کلسفیکاسیون پالپی، درمان ریشه قبلی و انحنای شدید ریشه و کانال بودند با روش نمونه‌گیری در دسترس وارد مطالعه شدند سپس به طور تصادفی ساده با استفاده از نرم افزار random allocation software به ۲ گروه آزمایشی ۱۶ تایی تخصیص داده شدند به هر دندان یک کد داده شد و نیز ۲ گروه دوتایی کنترل مثبت و منفی هم در مطالعه در نظر گرفته شد.

به منظور کنترل عفونت متقاطع و به حداقل رساندن بافت-های پریودنتال باقی‌مانده، دندان‌ها محلول سدیم هیپوکلریت ۵/۲۵٪ (شرکت فا، ایران) برای ۶ ساعت نگهداری شد و بافت‌های باقی‌مانده اطراف دندان با کورت از سطح دندان تمیز شد و در نهایت دندان‌ها در محلول کلرامین ۰/۵٪ (Iran Discus, IRAN) تا شروع آزمایش نگهداری شدند و جهت رفع هرگونه تداخل، دندان‌ها یک هفته قبل از شروع مراحل آزمایش به محلول سرم فیزیولوژی منتقل



[ Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-11 ]

[ DOI: 10.29252/sjku.24.6.1 ]

شدند. بعد از تهیه حفره استاندارد توسط فرز الماسی با دور تند (شرکت تیزکاوان، ایران)، k file (Mani, Japan) شماره ۱۵ داخل کانال شد و پس از رؤیت نوک به نوک شدن فایل با اپیکال فورامن نیم 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) پاکسازی شد به طوری‌که بعد از به کار-گیری در ۵ دندان، فایل تعویض شد و سپس کانال با هیپوکلریت ۵/۲۵ درصد (شرکت فا، ایران) شست‌وشو داده شد، شست وشوی نهایی کانال با سالین ۰/۹ درصد (Shahid Ghazi, Iran) انجام شد و پس از خشک‌کردن 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) تائید شد و در صورت وجود اشکال قابل رفع مانند void، اشکالات پرکردگی رفع شد. در غیر این صورت از نمونه از مطالعه حذف شد و با دندان دیگر جایگزین می‌شد.

سپس یک‌سوم کرونالی گوتا پرکا تا ۲ میلی‌متر زیر CEJ با پلاگر داغ حذف شد و سطح گوتا پرکا یک بار پک شده و سپس باقی‌مانده گوتا پرکا و سیلر در حفره دسترسی با پنبه آغشته به الکل ۹۰٪(شرکت سورین، ایران) حذف گردید. تمام سطح ریشه تا ۲ میلی‌متری کرونال ریشه با ۲ لایه لاک ناخن پوشیده می‌شد، به منظور شبیه‌سازی دقیق فقدان سمان در ناحیه CEJ دندان‌ها و استعداد این دندان‌ها به تحلیل سرویکالی ریشه، سمان در ناحیه CEJ دور تا دور دندان با فرز round شماره ۲ (شرکت تیزکاوان، ایران) به عمق ۰/۵ میلی متر و ارتفاع ۱ میلی متر حذف شد و اسمیرلایرتولید شده در این نواحی با آغشته کردن این نواحی به محلول EDTA ٪۱۷ (Dent wash, India) به مدت ۳ دقیقه سپس با هیپوکلریت سدیم (شرکت فا، ایران) ۵/۲۵ درصد به مدت ۱ دقیقه حذف شد(۲۲).

در گروه ۱ مطالعه (n= ۱۶) RMGI: (Fuji2LCCorp, Japan): طبق دستور کارخانه مخلوط شد و با پلاگر تا حد CEJ قرار گرفت و اضافات ماده از حفره دسترسی کاملاً پاک شد و طبق دستور کارخانه ۲۰ ثانیه لایت کیور(Coltolux, USA) گردید. سپس پنبه‌ی خشک قرار داده شد و حفره با ماده ترمیم موقت cavit (3M ESPE, Germany) ترمیم شد.

در گروه ۲ مطالعه (n=۱۶): (Meta, Korea): OrthoMTAماده طبق دستور کارخانه مخلوط گردید و با پلاگر تا حد CEJ قرار گرفت و زمان لازم برای ست‌شدن اولیه ماده منظور شد و دیواره‌های حفره دسترسی از MTA پاک گردید و سپس پنبه مرطوب روی آن قرار داده شد و حفره با ماده ترمیم موقت cavit (3M ESPE, Germany) ترمیم گردید.

لازم به ذکر است پس از قرار دادن مواد سدکننده، کیفیت قراردهی مواد، با رادیوگرافی PSP تائید شد و در صورت نیاز اصلاح گردید.

گروه کنترل مثبت (n= ۲) همانند گروه‌های آزمایش آماده-سازی شد، ولی ماده‌ی مسدودکننده‌ی اوریفیس در آن‌ها به کار نرفت.

گروه کنترل منفی (n= ۲) همانند گروه‌های آزمایش آماده سازی شد، ولی تمام سطح ریشه با لاک پوشیده گردید و ماده مسدودکننده‌ی اوریفیس در آن‌ها به کار نرفت(۲۳).

مراحل آزمایشگاهی: دندان‌ها در انکوباتور (WTW, USA) با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت حدود ۱۰۰٪ برای ۷۲ ساعت نگه‌داری شدند. pH ویال با pH meter (Consort, UK) اندازه‌گیری شد به این ترتیب که ریشه هر نمونه در ۲۵سی‌سی سرم فیزیولوژی ۰/۹٪ سدیم کلرید با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شده و بعد از کالیبره کردن دستگاه pH meter با ۲ محلول بافر استاندارد خنثی و اسیدی، pH محلول با قرار دادن الکترود دستگاه pH meter داخل محلول فیزیولوژی بعد از زمان ۵ دقیقه اندازه



[ Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-11 ]

[ DOI: 10.29252/sjku.24.6.1 ]

گیری و عدد نشان داده شده روی دستگاه به عنوان pH بیس لاین ثبت شد.

بعد از گذشت یک هفته به منظور ست شدن نهایی مواد سد کننده، ترمیم موقت و پنبه خارج شد و پالپ چمبر با آب مقطر شسته شد: ترکیب ۰/۰۵ میلی‌لیتر پراکسید هیدروژن ۳۰٪ و ۰/۱۵ گرم سدیم پربورات (Merk, Germany) به وسیله وزنه (EK300, China) و sampler (Labtron, Iran) تهیه شد و گلوله پنبه به آن آغشته شد(۲۵ و ۲۴) و در حفره قرار داده شد و با (Fuji2LC, Japan) RMGIترمیم شد، ماده بلیچینگ هر ۳ روز یک بار تعویض شد و pH به فاصله ۳ ساعت بعد از قرار دادن ماده بلیچینگ روز اول، سوم، ششم، نهم به صورت blind به طوری که در زمان اندازه گیری تعیین نوع گروه آزمایشی برای فرد عمل کننده امکان پذیر نباشد، اندازه گیری شد. سپس داده‌ها توسط نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۴ توسط آزمون T-independent و Repeated measurement مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. سطح معنی‌داری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در شرایط baseline (قبل از استفاده از مواد بلیچینگ) میانگین pH در دو گروه مورد مطالعه تقریباً یکسان به طوری‌که گروه MTA ۵/۶۹±۰/۰۵ و در گروه RMGI ۵/۷۳ ±۰/۱ به‌دست آمد.

در روز اول، سوم، ششم و نهم آزمایش میانگین pH گروه MTA به‌ترتیب ۸/۶۹±۰/۲۳، ۶/۸۱±۰/۱۶، ۸/۱۲±۰/۳ و ۸/۳۱±۰/۱۸ و در گروه RMGI نیز به‌ترتیب مقادیر ۸/۶۱±۰/۱۶، ۷/۷۸±۰/۵۸، ۸/۰۹±۰/۱۸ و ۸/۱۵±۰/۴۵ و با توجه به p محاسبه شده (جدول ۱)، میزان pH بین دو ماده سیل کننده در روزهای مورد بررسی به جز روز سوم بعد از قرار دادن بلیچینگ اختلاف معنی‌داری نداشتند.

جدول ۱. مقایسه روند تغییرات pH دو ماده سیل‌کننده در طول مدت مطالعه

| | ماده سیل کننده | میانگین | انحراف معیار | P |
|---|---|---|---|---|
| Base line | MTA | ۵/۶۹ | ۰/۰۵ | ۰/۱۱۰ |
| | RMGI | ۵/۷۳ | ۰/۱ | |
| روز اول | MTA | ۸/۶۹ | ۰/۲۳ | ۰/۳۰۰ |
| | RMGI | ۸/۶۱ | ۰/۱۶ | |
| روز سوم | MTA | ۶/۸۱ | ۰/۶۱ | ۰/۰۰۱ |
| | RMGI | ۷/۷۸ | ۰/۵۸ | |
| روز ششم | MTA | ۸/۱۲ | ۰/۳ | ۰/۷۹۰ |
| | RMGI | ۸/۰۹ | ۰/۱۸ | |
| روز نهم | MTA | ۸/۳۱ | ۰/۱۸ | ۰/۱۹۰ |
| | RMGI | ۸/۱۵ | ۰/۴۵ | |

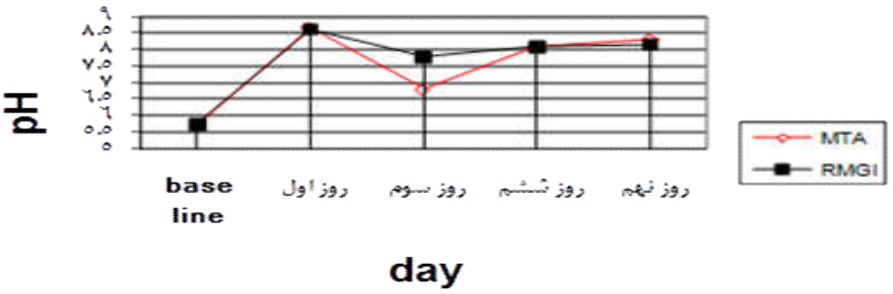


[ Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-11 ]

[ DOI: 10.29252/sjku.24.6.1 ]

جهت بررسی روند تغییرات میزان ریزنشت دو ماده سیل کننده در طول زمان‌های مورد مطالعه؛ مقدار P برای هر دو ماده مورد بررسی ۰/۰۰۱ به‌دست آمد که بیانگر این است که در هر دو ماده سیل کننده، میزان pH در زمان‌های مورد بررسی دارای تغییرات معنی داری بود و در مجموع زمان‌ها OrthoMTA ریزنشت کمتری نسبت به RMGI داشته است. گروه کنترل منفی، pH=۵/۶۵ را نشان داد که با سالین نرمال (pH = ۵/۴۱) تفاوت معنی‌داری نداشت (P<۰/۰۵ ). در حالی‌که در گروه کنترل مثبت pH=۸/۷۸ بود که با pH بیس لاین اختلاف آماری معنی‌دار داشت (P<۰/۰۵)(نمودار ۱).

نمودار ۱. مقایسه روند تغییرات pH دو ماده سیل‌کننده در طول مدت مطالعه




## بحث

در این مطالعه مقایسه ریزنشت گلاس آینومر اصلاح شده با رزین با OrthoMTA به عنوان سد داخل کانال در بلیچینگ دندان‌های غیر زنده انجام شد. روش مورد استفاده در این مطالعه روش انتشار pH بود که از مزیت های این روش سادگی، قابلیت تکرار و دقت بالا است(۶). در بین مواد مختلف که می‌تواند به منظور سد داخل کانال به کار رود سمان گلاس آینومر به عنوان یک استاندارد جهانی برای این هدف شناخته می‌شود(۱). همچنین این ماده می تواند در محل اوریفیس به عنوان یک بیس برای ترمیم نهایی دندان هم باقی بماند(۹ و ۱)، همچنین طبق مطالعه Fernando گلاس آینومر اصلاح‌شده با رزین ریزنشت کمتری از گلاس آینومر معمولی نشان داد(۲۱). به همین دلایل در اکثر مطالعات از گلاس آینومر اصلاح شده با رزین استفاده شده است(۲۶ و ۲۵ و ۱). چندین مطالعه ظرفیت و کارایی MTA را به عنوان سد اپیکال و کرونال مناسب ارزیابی کردند(۲۸ و ۲۷). قلیایی‌بودن بالای این ماده به دلیل تولید کلسیم هیدروکساید هنگام ترکیب‌شدن این ماده با آب است که فرض بر این است این ویژگی MTA باعث جلوگیری از تحلیل خارجی ریشه می‌شود. یکی از معایب این ماده 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(۲۹). همچنین در مطالعات مختلف نشان داده شده‌است که تغییر رنگ تاج ناشی از MTA سفید و خاکستری که زیر اوریفیس قرار گرفته‌است حداقل نیاز به ۶ هفته تا ۶ ماه زمان دارد(۳۱ و ۳۰). با توجه به این که مدت درمان بلیچینگ داخلی به روش گام به گام بسیار کوتاه‌تر است و MTA بعد از درمان بلیچینگ و قبل از ترمیم نهایی برداشته می‌شود در مواردی‌که امکان تحلیل خارجی ریشه وجود دارد، استفاده از MTA قابل توجیه است. همچنین رنگ MTA در مواردی‌که نیاز به تهیه فضای پست یا درمان مجدد ریشه وجود دارد یک مزیت به شمار می‌آید و حذف



[ Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-11 ]

[ DOI: 10.29252/sjku.24.6.1 ]

آن به مراتب سریع‌تر از گلاس آینومر و سایر مواد هم رنگ عاج است(۲۵).

در مطالعه حاضر هر دو ماده درجاتی از ریزنشت را نشان دادند و pH در مورد هر دو گروه درجاتی از افزایش را نشان داد که این نتایج با نتایج مطالعه یاوری و همکاران،Rajivshah و Raghavendra و yui و همکاران همخوانی داشت(۳۳ و ۳۲ و ۶).

در این مطالعه pH بیس لاین محلول حاوی نمونه‌های OrthoMTA و RMGI تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند که با نتایج مطالعه Rajivshah و Raghavendra همخوانی دارد. همچنین در روز اول نیز pH محلول حاوی OrthoMTA و RMGI تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند با این حال pH هر دو گروه به طور قابل توجهی نسبت به بیس لاین افزایش یافته بود که می‌توان آن را به قرار دادن عامل بلیچینگ در روز اول نسبت داد. در روز سوم OrthoMTA تغییرات pH کمتری از RMGI داشته و در روز ششم و نهم مجدداً میزان ریزنشت این دو ماده تفاوت آماری معناداری با یکدیگر نداشتند. در خصوص تغییرات pH و ارتباط آن با مواد به کار رفته و ساختمان دندان لازم است به نکات زیر توجه نمود:

-تغییرات pH کاملاً بستگی به pH ترکیبات قرار داده شده در داخل تاج دارد به طوری‌که 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 تأثیر قرار دهد؛ بنابراین به مرور زمان کاهش کلی در واکنش ناشی از کاهش مواد اولیه قابل پیش‌بینی است(۳۴).

-در مطالعات مشخص شده است که با افزایش غلظت سدیم پربورات در ترکیب، pH به تدریج از حالت اسیدی به سمت قلیایی شدن پیش می‌رود(۳۵).

-محتوای آب کریستالیزاسیون در انواع مارک های تجاری سدیم پربورات می تواند متفاوت باشد(۳۴).

-خاصیت بافر کنندگی هیدروکسی آپاتیت عاج می تواند باعث کاهش انتشار یون های هیدروکسیل شود(۱۷).

-ساختمان عاج دندانی که درمان bleaching روی آن آغاز می‌شود به مرور زمان تغییر می‌کند و منجر به تغییرات ساختاری در عاج مانند کاهش ریزسختی، افزایش نفوذ پذیری، کاهش مقاومت به شکست و کاهش استحکام خمشی عاج می‌شود(۱۷).

Vosoughhosseini و همکاران در مطالعه خود عنوان کردند ریزنشت MTA سفید و گلاس اینومر Fuji2LC تفاوت آماری معناداری با یکدیگر ندارد که مطابق با نتایج مطالعه حاضر بود(۲۵).

در مطالعه Zarenejad و همکاران نشان داده شد که تفاوت معنی‌داری در ریزنشت بین MTA (Anglus, Brazil), RMGI (Fuji2LC, Japan) و CEM cement (BioniqueDent, Iran) وجود ندارد و نتیجه گرفتند که هر ۳ ماده به عنوان سد قابل قبول در سفید کردن داخلی دندان قابل استفاده می‌باشند که با نتایج مطالعه حاضر مشابه بود(۱).

در مطالعه دیگری عنوان شد MTA سفید و خاکستری قابلیت سیل کنندگی مشابه ای با RMGI (Fuji2LC, Japan) دارد که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت داشت(۲۸)، همچنین Tselnik نیز نشان داد تفاوت آماری معناداری در ریزنشت بین MTA سفید، خاکستری و Fuji2LC در روز ۳۰، ۶۰ و ۹۰ وجود ندارد و هر ۳ ماده می‌توانند سد کرونالی مناسب برای مدت ۳ ماه باشند(۳۶).

Rajivshah و Raghavendra در یک مطالعه آزمایشگاهی با روش pH diffusion دریافتند که MTA به طور معنی داری نتایج بهتری از ۲ گروه گلاس آینومر نوری و بیودنتین در پایان روز اول و سوم نشان داد؛ بنابراین در هیچ روزی RMGI توانایی سیل کنندگی بهتری از MTA نداشت که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد(۶).



[ Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-11 ]

[ DOI: 10.29252/sjku.24.6.1 ]

در مطالعه‌ای که توسط زارع جهرمی و همکاران انجام شد؛ عنوان شد MTA می‌تواند سد کرونالی مناسب تری از گلاس آینومر نوری در درمان سفید کردن دندان فراهم کند(۲۳)، نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه حاضر همخوان نیست که علت آن اختلاف را می‌توان به تفاوت در روش ۲ مطالعه و همچنین تفاوت در برند تجاری MTA و RMGI 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 زارع جهرمی 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.

## نتیجه‌گیری

با در نظر گرفتن محدودیت‌های مطالعات آزمایشگاهی، به نظر می‌رسد دو ماده OrthoMTA و RMGI تفاوت کارایی چندانی با یکدیگر نداشتند و توانایی سیل‌کنندگی مطلوبی در طی درمان سفید کردن داخلی دندان در مدت مطالعه حاضر نشان دادند و هر دو ماده یکسان عمل کردند.

## تشکر و قدردانی

از کارکنان محترم آزمایشگاه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی قزوین که در این تحقیق ما را همراهی نمودند، تشکر می‌گردد. این مقاله در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی قزوین تصویب گردید و کد اخلاق مقاله به شناسه IR.QUMS.REC.1397.124 می‌باشد.

## References

1.Zarenejad N, Asgary S, Ramazani N, Haghshenas MR, Rafiei A, Ramazani M. Coronal microleakage of three different dental biomaterials as intra-orifice barrier during nonvital bleaching. Dent Res J (Isfahan). 2015;12(6):581-8.
2.Torabinejad M, Fouad A ,Walton R. Endodontics: Principles and practice. 5th ed. Elsevier; 2014.
3.Bansode PV, Path D. Recent trends in tooth whitening: a rewiew. Int J Curr Res. 2018;10(6):70640-3.
4.Kwon SR, Wertz PW, Dawson DV, Cobb DS, Denehy G. The relationship of hydrogen peroxide exposure protocol to bleaching efficacy. Oper Dent. 2013;38(2):177-85.
5.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. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2012;17(4):e710-5.
6.Shah JR, Raghavendra SS. Efficacy of barrier materials in Walking Bleach technique - A pH diffusion study. British Journal of Pharmaceutical and Medical Research (BJPMR). 2016;1(3):199-206.
7.Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations-a systematic review. Dent Mater. 2004;20(9):852-61.
8.Priyalakshmi S, Ranjan M. Review on Biodentine-a bioactive dentin substitute. J Dent Med Sci. 2014;13(1):51-7.
9.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.
10.Tawil PZ, Duggan DJ, Galicia JC. MTA: a clinical review. Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995). 2015;36(4):247.
11.Macwan C, Deshpande A. Mineral trioxide aggregate (MTA) in dentistry: A review of literature. J Oral Res & Rev. 2014;6(2):71.
12.Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching-a critical review of the biological aspects. Crit Rev Oral Biol Med. 2003;14(4):292-304.
13.Newman MG, Takei H, Klokkevold PR, Carranza FA. Carranza's clinical periodontology. 12th ed. Elsevier; 2014.



[ Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-11 ]

[ DOI: 10.29252/sjku.24.6.1 ]

14.Patel S, Mavridou AM, Lambrechts P, Saberi N. External cervical resorption-part 1: histopathology, distribution and presentation. Int Endod J. 2018;51(11):1205-23.
15.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.
16.Torres CR, Crastechini E, Feitosa FA, Pucci CR, Borges AB. Influence of pH on the effectiveness of hydrogen peroxide whitening. Oper Dent. 2014;39(6): E261-8.
17.Lee GP, Lee MY, Lum SO, Poh RS, 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):500-6.
18.Hanosh FN, Hanosh GS. Vital bleaching: a new light-activated hydrogen peroxide system. J Esthet Dent. 1992;4(3):90-5.
19.Wolcott JF, Hicks ML, Himel VT. Evaluation of pigmented intraorifice barriers in endodontically treated teeth. J Endod. 1999;25(9):589-92.
20.Bailón-Sánchez ME, González-Castillo S, González-Rodríguez MP, Poyatos-Martínez R, Ferrer-Luque CM. Intraorifice sealing ability of different materials in endodontically treated teeth. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2011;16(1):e105-9.
21.Ordoñéz-Aguilera JF, Maenosono RM, Oda DF, Honório HM, Mondelli RFL, Ishikiriama SK. Sealing ability of materials used as protective cervical barrier in internal tooth bleaching. RSBO. 2017;1(2):67-73.
22.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):502-6.
23.Zare Jahromi M, Barekatain M, Bonakdar Hashemi N, Refaei P. Assessment of micro-leakage for light-cure glass ionomer and pro-root mineral trioxide aggregate as coronal barriers in intracoronal bleaching of endodontically treated teeth. Caspian J Dent Res. 2017;6(1):22.
24.Sharma S, Sharma AR, Maurya SP, Chhabria S, Sharma R. Evaluation of Leakage of Bleaching Agent Through Different Intraorifice Barriers in Intracoronal Bleaching Technique-An in Vitro Study. Int J Curr Res. 2017;9(7):54923-7.
25.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):e1017-21.
26.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.
27.Camilleri J, Montesin FE, Brady K, Sweeney R, Curtis RV, Ford TR. The constitution of mineral trioxide aggregate. Dent Mater. 2005;21(4):297-303.
28.Mohammadi Z, Khademi A. An Evaluation of MTA Cements as Coronal Barrier. Iran Endod J. 2006;1(3):106-8.
29.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):149-64.
30.Ramos JC, Palma PJ, Nascimento R, Caramelo F, Messias A, Vinagre A, et al. 1-year in vitro evaluation of tooth discoloration induced by 2 calcium silicate-based cements. J Endod. 2016;42(9):1403–7.
31.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):175-8.
32.Yui KCK, Huhtala M, daSilva EG, Ramos CJ, Rocha Gomes Torres C. Effect of bleaching agents on the sealing of cervical barrier in intracoronal bleaching procedures. World J Dent. 2013;4:235-40.
33.Yavari H, Samiei M, Eskandarinezhad M, Shahi S, Aghazadeh M, Pasvey Y. An in vitro comparison of coronal microleakage of three orifice barriers filling materials. Iran Endod J. 2012;7(3):156-60.



[ Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-11 ]

[ DOI: 10.29252/sjku.24.6.1 ]

34.Weiger R, Kuhn A, Lst C. Effect of various types of sodium perborate on the pH of bleaching agents. J Endod. 1993;19(5):239-41.
35.Rotstein I, Friedman S. pH variation among materials used for intracoronal bleaching. J Endod. 1991;17(8):376-9.
36.Tselnik M, Baumgartner JC, Marshall JG. Bacterial leakage with mineral trioxide aggregate or a resin-modified glass ionomer used as a coronal barrier. J Endod. 2004;30(11):782-4.

[ Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-11 ]

[ DOI: 10.29252/sjku.24.6.1 ]