بررسی قدرت مهر و موم کنندگی سه سیلر ZOE خالص، Roth 801 و AH_{26} در شرایط وجود و فقدان لایه اسمیر

دکتر علیرضا فرهاد[۱]، دکتر اصغر هوایی[۲]، دکتر نیره خواجعلی[۳]،
دکتر فاطمه کریمی[۴]، دکتر الهام شادمهر[*]

چکیده

مقدمه: در درمان معالجه ریشه، مواد مختلفی جهت پر کردن کانال دندان معرفی شده‌اند. گوتا پرکا از جمله شایع‌ترین مواد مورد استفاده برای این منظور می‌باشد. جزء اساسی حین پر کردن کانال با گوتا پرکا، سیلر است. در این پژوهش، قدرت سیل کنندگی سه سیلر ZOE خالص، Roth 801 و AH_{26} در شرایط وجود و حذف لایه اسمیر، به روش نفوذ باکتریایی و با استفاده از سیستم ابداعی بزاق در حال جریان بررسی شده است.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش تجربی، کانال ۱۸۸ دندان کشیده شده انسانی آماده سازی شد. در نیمی از نمونه‌ها، لایه اسمیر به کمک EDTA ۱۷ درصد و هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد حذف شد. سپس نمونه‌های هر نیمه به طور تصادفی به سه زیرگروه تقسیم‌بندی شدند و هر گروه آزمایشی با یک سیلر پر شد؛ بنابراین نیمی از ٦ گروه فاقد لایه اسمیر و نیمی دیگر دارای لایه اسمیر بودند. سپس نمونه‌ها داخل درپوش‌های شیشه‌ای حاوی محیط کشت TSB (Tribticase Soy Broth) قرار گرفتند. کلیه نمونه‌ها به مدت ۹۰ روز در معرض مخلوط بزاق مصنوعی و سوسپانسیون باکتریایی در حال جریان واقع شدند و روزانه از جهت بروز کدورت مورد بررسی قرار می‌گرفتند. اطلاعات به دست آمده با آزمون های آماری ANOVA و Factorial Analysis Variance مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: طولانی‌ترین میانگین زمان بروز کدورت محیط کشت (٦٧/٨٥ روز) به گروه سیلر AH_{26} بدون لایه اسمیر مربوط بود و کوتاهترین میانگین این زمان (٣١/٣ روز) به گروه سیلر ZOE خالص دارای لایه اسمیر تعلق داشت.

نتیجه‌گیری: یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که حذف لایه اسمیر، کارایی سیل کنندگی سیلرها، به خصوص سیلرهای رزینی همچون AH_{26} را، ارتقا می‌دهد.

کلید واژه‌ها: قدرت مهر و موم کنندگی، بزاق متحرک ،سیلر ZOE خالص، Roth 801، AH_{26}.

* دستیار تخصصی اندودنتیکس، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤول)
elham.shadmehr@gmail.com

۱: دانشیار، گروه اندودنتیکس، دانشکده دندان‌پزشکی و عضو مرکز تحقیقات پروفسور ترابی نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: دانشیار، گروه میکروبیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳: دندان‌پزشک، اصفهان، ایران.

۴: دندان‌پزشک، اصفهان، ایران.

این مقاله در تاریخ ۸۹/۸/۱۲ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۹/۹/۳ اصلاح شده و در تاریخ ۸۹/۹/۱۶ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان
۱۳۸۹؛ ۶(۴)؛ ۲۵۹ تا ۲۶۸

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

هدف اصلی درمان کانال ریشه، آماده سازی کانالی عاری از باکتری‌ها و دبری‌ها است. مهر و موم سه بعدی کانال برای جلوگیری از نفوذ باکتری‌ها و فرآورده‌های آنها از ناحیه اپیکال و کرونال ریشه، مرحله‌ای مهم در رسیدن به موفقیت درمان ریشه است. Ingle و همکاران[۱] بیان نمودند که شایع‌ترین علت شکست درمان ریشه، عدم مهر و موم اپیکالی ریشه است. Kakehashi و همکاران[۲] نیز مهمترین عامل پیشرفت و مقاومت بیماری‌های پالپ و پری اپیکال را باکتری‌ها دانستند و تاکید نمودند که موفقیت درمان ریشه به میزان کاهش باکتری‌ها و جلوگیری از آلودگی مجدد پس از آن بستگی دارد. Allen [۳] و Strindberg [۴] نشان دادند که نبود مهر و موم کامل کانال ریشه یک علت مهم شکست دراز مدت درمان ریشه است.

شماری از پژوهش‌ها[۶-۵] نشان داده‌اند که حین آماده سازی کانال ریشه، لایه اسمیر روی دیواره‌های کانال تشکیل می‌شود. لایه اسمیر نامنظم و بی‌شکل بوده، از مواد ارگانیک (بافت پالپ، باکتری) و غیر ارگانیک (عاج) تشکیل شده است. لایه اسمیر دو لایه جداگانه دارد: یک لایه سطحی که چسبندگی سست به عاج زیرین دارد و لایه دیگر شامل دبری‌هایی است که در ورودی توبول‌های عاجی متراکم شده‌اند (Smear plug). Mc Comb و همکار[۵] بیان کردند که ممکن است لایه اسمیر فاصله‌ای میان دیواره درونی کانال و مواد پر کننده ایجاد کند، که احتمالا مانع از یک هماهنگی مکانیکی کامل میان دیواره کانال و مواد پر کننده می‌شود و ممکن است از اثر ضد میکروبی داروهای داخل کانال بر توبول عاجی جلوگیری کند. Pashly و همکاران[۷] نیز بر این باور بودند که لایه اسمیر دارای باکتری‌ها و فرآورده‌های آنهاست و بنابراین باید به صورت کامل از سیستم کانال ریشه کنار گذاشته شود. Haapasalo و همکار[۸] پیشنهاد کردند که از بین بردن لایه اسمیر، اجازه نفوذ بهتر داروهای داخل کانال به درون توبول‌های عاجی را می‌دهد. بر پایه بررسی ترابی نژاد و همکاران[۹] نیز، لایه اسمیر یکی از مواردی است که به گونه‌ای چشمگیر بر ریزنشت اپیکالی و کرونالی و به دنبال آن موفقیت دراز مدت درمان اثر دارد، بنابراین لایه اسمیر باید پیش از پر کردن کانال ریشه از میان برود.

خصوصیات ماده ایده آل جهت پر کردن کانال ریشه از نظر Grossman [۱۰] عبارتند از: ورود آسان به کانال ریشه، سیل کردن لترالی و اپیکالی سیستم کانال، حداقل انقباض پس از قرارگیری در کانال، مقاومت به رطوبت، باکتریواستاتیک بودن یا حداقل عدم تحریک رشد باکتری‌ها، رادیواپک بودن، عدم تغییر رنگ ساختار دندان و عدم تحریک بافت‌های پری اپیکال. هر چند گوتا پرکا تمام خصوصیات ایده‌آل ماده پر کننده کانال ریشه را ندارد، جزء رایج ترین مواد پر کننده کانال ریشه است. بزرگترین ایراد گوتا پرکا خم شدن آن تحت فشارهای لترالی است و این امر ورود آن به کانال را دشوار می‌کند[۱]. علاوه بر آن، گوتا پرکا به دیواره‌های کانال چسبندگی ندارد و در نتیجه به خاطر ایجاد یک درز بین آن و دیواره کانال، راهی برای نفوذ باکتری‌ها به داخل کانال و تحریک بافت‌های پری اپیکال ایجاد می‌شود[۱۱]. به همین دلیل جزء اساسی برای پر کردن کانال با گوتا پرکا، سیلر است. سیلر درزها و شکاف‌های بین کون‌های گوتا پرکا و همچنین گوتا پرکا با دیواره‌های کانال را پر می‌کند، به نواحی غیرقابل دسترس توسط گوتا پرکا مثل شکاف‌ها، ایسموس‌ها، کانال‌های فرعی و جانبی نفوذ می‌کند و سیل بهتر اپیکالی و لترالی کانال ریشه را فراهم می‌کند[۱۲].

تاکنون سیلرهای مختلفی بدین منظور به دندان‌پزشکی معرفی شده‌اند و پژوهش‌های مقایسه‌ای زیادی[۱۶-۱۳] در مورد آنها صورت گرفته است. هدف پژوهش حاضر، بررسی و مقایسه قدرت مهر و موم کنندگی سه سیلر مصرفی در مراکز درمانی خصوصی و آموزشی ایران بود. پژوهش به صورت آزمایشگاهی و با روش نفوذ باکتری در حضور لایه اسمیر در مقایسه با عدم حضور لایه اسمیر با استفاده از روش ابداعی بزاق مصنوعی در حال جریان انجام شد. یکی از سیلرها خمیر ZOE خالص بود، که در گروه معالجه ریشه دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان مورد استفاده دانشجویان قرار می‌گیرد. البته این سیلر به صورت خالص و اصلاح نشده کمتر در مراکز خارجی استفاده می‌شود، ولی به دلیل ارزانی و دسترسی راحت در ایران مصرف دارد. دو سیلر دیگر، یکی Roth 801 بود که جزء سیلرهای دارای بیس زینک اکساید اژنول می‌باشد و دیگر سیلر AH_{26} که جزء سیلرهای رزینی است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت تجربی آزمایشگاهی انجام شد. برای تهیه بزاق مصنوعی از فرمولاسیون زیر استفاده شد (اعداد درون

Archive of SID
www.SID.ir

پرانتزها، مقدار ماده بر حسب گرم بر لیتر می‌باشند): Nacl (۸)، $cacl_2$ (۱/۷۲)، kcl (۰/۴)، KH_2PO_4 (۰/۱۶)، NaF (۰/۰۴۲)، آزید سدیم (۲)، $Mgso_4\ 7\ H_2o$ (۰/۲) و فرم اسیدی HEPES (۷/۱۴۹) که توسط NaoH تا pH برابر ۷/۴ تیتر شد[۱۷]. محلول نهایی در اتوکلاو استریل شد.

۱۸۸ دندان تک ریشه‌ای کشیده شده انسان که اپکس ریشه آنها بسته بود و هیچ گونه پوسیدگی نداشتند جمع‌آوری شده، در ظرف حاوی محلول ایزوتونیک نرمال سالین (دارو پخش- ایران) در درجه حرارت اتاق نگهداری شدند. دندان‌ها به مدت ۲ ساعت در هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد (بوژنه- ایران) قرار می‌گرفتند و سپس سطح آنها با قلم کویترون و کورت پریودنتال دبریدمان می‌شد. جهت استاندارد کردن نمونه‌ها، تاج دندان‌ها توسط دیسک الماسی (D & Z, Germany) قطع شده، طول متوسط ریشه‌ها ۱۵ میلی‌متر در نظر گرفته شد. سپس در یک میلی‌متری زیر محل قطع تاج، شیاری به عمق ۰/۵ میلی‌متر به کمک فرزفیشور کارباید دور تا دور ریشه آنها ایجاد می‌شد. این شیار برای گیر ریشه داخل درپوش شیشه‌های حاوی محیط کشت کاربرد داشت. از آنجا که تمام نمونه‌ها با روش single cone پر می‌شدند، تمامی دندان‌ها به وسیله k فایل (Mani, Japan) تا شماره ۴۰ فایل گردیدند. برای شستشوی کانال‌ها در فواصل تعویض هر فایل، از ۲ تا ۳ میلی‌لیتر محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد و از یک فایل شماره ۱۰ یا ۱۵ به عنوان patency file استفاده می‌شد. نحوه تقسیم بندی نمونه‌ها در جدول ۱ آورده شده است.

در نمونه‌های انتخابی برای حذف لایه اسمیر، به طور متناوب از ۱۰ میلی لیتر هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد و ۱۰ میلی‌لیتر EDTA ۱۷ درصد استفاده می‌شد و شستشوی نهایی با آب مقطر فراوان انجام می‌گرفت تا هیپوکلریت در کانال باقی نماند. بعد از آماده شدن تمام نمونه‌ها، کانال هر نمونه با مخروط کاغذی (Dia Dent, Korea) خشک می‌شد. برای استریل کردن، نمونه‌ها به مدت ۶ ساعت در معرض گاز اکسید اتیلن قرار می‌گرفتند. پس از این مراحل، برای پر کردن کانال‌ها به روش زیر اقدام می‌شد:

گروه A سیلر ZOE خالص: ابتدا به کمک فایل شماره ۴۰ سیلر را به داخل کانال برده، دیواره‌های کانال به یک لایه از سیلر آغشته می‌شد. سپس گوتا پرکا شماره ۴۰ (Dia Dent, Korea) را به همراه مقداری سیلر داخل کانال برده، ۲ تا ۳ بار با حرکت pumping مخروط را جا به جا می‌کردیم تا حباب‌ها و سیلر اضافی از کانال خارج شود. با استفاده از پلاگر داغ، گوتا پرکا از ۲ میلی‌متر پایین‌تر از مدخل کانال قطع شده، سیلر اضافی با کمک پنبه استریل حذف می‌گردید. با کمک یک گلوله ریز پنبه استریل در مدخل کانال و ضخامتی حدود ۲ میلی‌متر خمیر پانسمان (Coltozole, Coltene, Swiss)، بخش کرونال کانال سیل می‌شد. لازم به ذکر است که کلیه مراحل اجرا به صورت آسپتیک، با کمک دستکش استریل جراحی و روی شان جراحی استریل انجام می‌شد. در ضمن برای جلوگیری از خشک شدن ریشه‌ها حین کار، نمونه‌ها در یک گاز مرطوب آغشته به هیپوکلریت سدیم نگهداری می‌شدند.

جدول ۱. تقسیم‌بندی نمونه‌ها و میانگین زمان بروز کدورت در شرایط حذف لایه اسمیر(-) و وجود لایه اسمیر (+)

گروه	نوع سیلر	تعداد	لایه اسمیر	کنترل منفی	کنترل مثبت	میانگین روز بروز کدورت
A	ZOE	۲۸	-	۲	۱	۴۷/۳۲
A	ZOE	۲۸	+	۲	۱	۳۱/۳
B	Roth - 801	۲۸	-	۲	۱	۵۱/۲۱
B	Roth - 801	۲۹	+	۲	۱	۳۶/۵۳
C	AH_{26}	۲۸	-	۲	۱	۶۷/۸۵
C	AH_{26}	۲۹	+	۲	۱	۵۵

Archive of SID
www.SID.ir

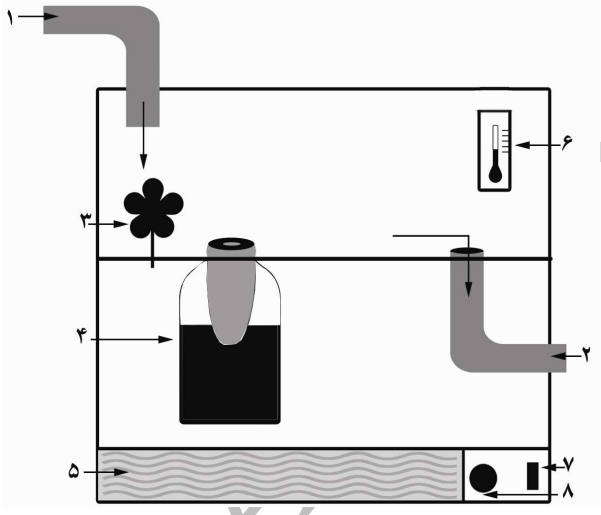
گروه B، سیلر Roth 801 (آریادنت آسیا شیمی طب، ایران) و گروه C، سیلر AH_{26} (Dentsply, Detrey, Germany): بعد از این که سیلر طبق دستور سازندگان تهیه می‌شد، نمونه‌ها به همین ترتیب پر و پانسمان شده، در ظروف جداگانه قرار می‌گرفتند.

گروه کنترل مثبت: بعد از خشک کردن کانال‌ها، برای پر کردن فقط به گذاردن یک مخروط گوتا پرکای سایز ۴۰ اکتفا می‌شد و بعد از قطع کردن اضافه آن، به همان روش گروه‌های آزمایشی پانسمان می‌گردید.

گروه کنترل منفی: در این گروه مطابق با جدول تقسیم‌بندی نمونه‌ها، هر کدام با سیلر مربوط، طبق روش پر کردن نمونه‌های آزمایشی پر و پانسمان می‌شدند.

دندان‌های هر گروه که به طور جداگانه در ظروف شیشه‌ای قرار داشتند، به مدت دو هفته در حمام بن ماری با حرارت ۳۷ درجه سانتیگراد و رطوبت ۱۰۰ درصد قرار گرفتند تا سیلرها به طور کامل سفت شوند. به وسیله یک اسپاتول داغ، سوراخی متناسب با قطر تخمینی هر نمونه در وسط درپوش‌های لاستیکی شیشه‌های محیط کشت ایجاد می‌شد و بعد از قرار دادن دندان‌ها داخل سوراخ درپوش‌ها، مجموعه به مدت ۳۰ دقیقه در هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد قرار می‌گرفت تا میکروب‌های احتمالی سطح مجموعه از بین بروند. سپس هر مجموعه با یک گاز استریل خشک شده، فاصله بین درپوش و ریشه با یک لایه چسب قطره‌ای (Aspha Techno, Osaka, Japan) و دو لایه لاک ناخن از خارج پوشانده می‌شد. در گروه‌های آزمایشی تمام سطح ریشه‌ها به جز دو میلی‌متر اپیکال با یک لایه چسب قطره‌ای و دو لایه لاک ناخن پوشانده شدند. در گروه کنترل مثبت نیز مانند گروه‌های آزمایشی سطح ریشه‌ها مهر و موم گردید. در گروه کنترل منفی تمام سطح ریشه‌ها حتی سوراخ اپیکال نیز مهر و موم شد.

محیط کشت مایع TSB (Merck, Germany) طبق دستور کارخانه سازنده تهیه شد، در شیشه‌های پنی‌سیلین ریخته شد و مجموعه در درجه حرارت ۱۲۱ درجه سانتیگراد به مدت ۱۵ دقیقه اتوکلاو شد. بعد از برداشت پانسمان، مجموعه نمونه- درپوش‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد قرار می‌گرفت، هر کدام با ۱۰cc محلول سرم فیزیولوژی شسته شده، با یک گاز استریل خشک می‌گردید. برای کاهش احتمال آلودگی محیط کشت، عمل نصب درپوش‌های حاوی نمونه‌ها بر روی شیشه‌های محیط کشت در مجاورت سه شعله که هر کدام به فاصله ۱۵ سانتی‌متر از هم قرار داشتند انجام می‌شد. سپس درز بین شیشه و درپوش نیز با چسب قطره‌ای و لاک ناخن سیل می‌شد. سوش های استاف اپیدرمیس و پروتئوس ولگاریس کشت داده شدند و به وسیله لوپ استریل از هر سوش به محیط کشت مایع TSB انتقال داده شدند. برای به دست آوردن غلظت باکتریایی مشابه با حفره دهان، از لوله‌های McFarland استفاده شد. در این پژوهش برای ایجاد شرایطی مشابه با حفره دهان دستگاهی ابداع شد که در آن بزاق مصنوعی و سوسپانسیون باکتریایی همانند حفره دهان با سرعتی ثابت و دایم در حال جریان بود و درجه حرارت دستگاه هم روی ۳۷ درجه سانتیگراد تنظیم شده بود. مخلوط بزاق مصنوعی و سوسپانسیون باکتریایی هر سه روز تجدید می‌شد. اجزای دستگاه در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. نمای شماتیک سیستم بزاق متحرک

۱- ورودی مخزن (بزاق مصنوعی + سوسپانسیون باکتریایی)
۲- خروجی مخزن
۳- پروانه
۴- شیشه حاوی محیط کشت و دندان
۵- المنت حرارتی
۶- دماسنج
۷- کلید روشن وخاموش
۸- پیچ تنظیم درجه حرارت

www.SID.ir

نمونه‌ها در این دستگاه در محل خود چسب و مهر و موم شدند. در کل مدت پژوهش به مدت ۹۰ روز، تمام نمونه‌ها روزانه دو بار (صبح و بعد از ظهر) از جهت بروز کدورت در محیط کشت ارزیابی می‌شدند. در پایان مدت پژوهش، تعدادی از نمونه‌های کدر شده به طور تصادفی انتخاب شدند و نمونه‌ای از کدورت آنها بر روی محیط کشت بلاد آگار رشد داده شد. اگر نتیجه کشت بعد از ۲۴ ساعت انکوباسیون، رشد پروتئوس ولگاریس و استاف اپیدرمیس بود مطمئن می‌شدیم که هیچ آلودگی باکتریایی دیگری به جز دو سوش به کار برده شده وارد محیط آزمایش نشده است. کشت کنترل های منفی هم انجام شد که نتیجه آن منفی بود. داده‌ها با آزمون‌های آماری ANOVA و Factorial Analysis Variance آنالیز شدند.

یافته‌ها

طولانی‌ترین میانگین زمان بروز کدورت یا به عبارت دیگر بیشترین قدرت سیل کنندگی، به میزان ۶۷/۸۵ روز، به سیلر AH_{26} در شرایط حذف لایه اسمیر مربوط بود. کوتاهترین میانگین زمان بروز کدورت یا کمترین قدرت سیل کنندگی، با ۳۱/۳ روز، به سیلر ZOE خالص و در شرایط وجود لایه اسمیر تعلق داشت. یافته‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است.

در شرایط حذف لایه اسمیر، قدرت سیل کنندگی سیلر AH_{26} با اختلاف آماری معنی‌داری از سیلر Roth 801 بهتر بود ($p\ value < ۰/۰۰۱$). همچنین قدرت سیل کنندگی سیلر Roth 801 نیز از سیلر ZOE خالص بهتر بود ($p\ value < ۰/۰۰۱$).

در شرایط حفظ لایه اسمیر، قدرت سیل کنندگی سیلر AH_{26} با اختلاف آماری معنی‌داری از سیلر Roth 801 بهتر بود ($p\ value < ۰/۰۰۱$) و قدرت سیل کنندگی سیلر Roth 801 نیز از سیلر ZOE خالص بهتر بود ($p\ value < ۰/۰۰۱$).

در شرایط حذف لایه اسمیر، قدرت مهر و موم کنندگی هر سه سیلر نسبت به حفظ این لایه به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد ($p\ value < ۰/۰۰۱$).

در گروه کنترل مثبت، که نمونه‌ها تنها با یک مخلوط گوتا پرکا پر شده بودند، تمام نمونه‌ها طی روزهای اول و دوم شروع پژوهش دچار کدورت شدند. هیچ یک از نمونه‌های کنترل منفی دچار کدورت نشدند. این امر بیانگر شرایط آسپتیک دقیق پژوهش حاضر است.

بحث

پر کردگی سه بعدی و مهر و موم کامل اپیکالی و کرونالی، یکی از اهداف مهم در درمان ریشه است. از آنجا که تعدادی از باکتری‌ها ممکن است پس از آماده سازی در کانال برجا بمانند، یک مهر و موم اپیکالی خوب برای جلوگیری از نفوذ باکتری‌ها و فرآورده‌هایشان از ناحیه اپکس لازم است. همچنین مهر و موم اپیکالی برای جلوگیری از اپیکال پرکولیشن ضروری است. از این لحاظ، لایه اسمیر یکی از عواملی است که احتمال دارد بر ریزنشت اپیکالی و کرونالی اثر داشته باشد و بنابراین در موفقیت دراز مدت درمان ریشه موثر است. از آنجایی که لایه اسمیر مانع از چسبندگی کامل مواد پر کننده به دیواره عاجی می‌گردد، بسیاری از بررسی‌ها برداشت این لایه را پیش از مرحله پر کردن ریشه پیشنهاد می‌کنند[۱۸]. Farhad و همکار[۱۹] در پژوهش خود نشان دادند که هنگامی که لایه اسمیر توسط EDTA ۱۷ درصد و هیپو کلریت سدیم از میان برداشته شد، سیلر Roth 801 به گونه معنی‌داری مهر و موم اپیکالی بهتری ایجاد کرد. Economides و همکاران[۱۴] اشاره کردند که سیلرهای دارای بیس رزینی، در هنگام از میان بردن لایه اسمیر مهر و موم اپیکالی بهتری را از خود نشان می‌دهند.

در مورد برداشت یا حفظ لایه اسمیر حین معالجه ریشه نظرات متفاوتی وجود دارد. بعضی معتقدند که چون لایه اسمیر حاوی باکتری‌ها و مواد حاصل از آنهاست، این مواد ممکن است به بافت‌های پری اپیکال برسند و باعث بروز پریودنتیت اپیکال شوند، پس بهتر است که لایه اسمیر حذف شود. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که برداشت لایه اسمیر باعث افزایش کیفیت سیل مواد پر کننده ریشه می‌شوند[۱۹، ۱۴]. برداشت لایه اسمیر، استحکام باند پین‌های رزینی به عاج را نیز افزایش می‌دهد[۲۰]. White و همکاران[۲۱] نشان دادند که وجود لایه اسمیر با چسبیدن و نفوذ سیلر به داخل توبول‌های عاجی مداخله می‌کند. Kouvas و همکاران[۲۲] در پژوهش مشابهی دریافتند که با حذف لایه اسمیر، سیلرهای Roth801، CRCS و Sealapex ۳۵ تا ۸۰ میکرومتر به داخل توبول‌های عاجی نفوذ می‌کنند، در حالی که وجود لایه

Archive of SID
www.SID.ir

اسمیر نفوذ توبولی هر سه سیلر را مسدود می‌کند. Economides و همکاران[۱۴] و Gettleman و همکاران[۲۳] دریافتند که در دندان‌هایی که بعد از حذف لایه اسمیر با سیلر AH_{26} و گوتا پرکا پر شدند، استحکام باند سیلر افزایش یافت و ریزنشت کاهش قابل توجهی نشان داد. پژوهش دیگری[۲۴] نشان داد که لایه اسمیر ممکن است با چسبندگی و نفوذ سیلرهای کانال ریشه تداخل کند و از نفوذ گوتا پرکا در روش ترموپلاستیک جلوگیری به عمل آورد. Cobankara و همکاران[۲۵] عمق نفوذ سه سیلر کانال ریشه را به داخل توبول‌های عاجی با یا بدون لایه اسمیر مورد بررسی قرار دادند. بررسی SEM دندان‌های کشیده شده تک ریشه انسان که با تراکم جانبی گوتا پرکا و سیلرهای AH Plus، Apexit و Roth 801 پر شده بودند نشان داد که لایه اسمیر مانع نفوذ سیلر به توبول های عاجی می‌شود. Farhad و همکاران[۲۶] نشان دادند که برداشت لایه اسمیر با اسید سیتریک نسبت به EDTA باعث نفوذ بهتر سیلر AH_{26} به داخل توبول‌های عاجی می‌شود، چرا که اسید سیتریک علاوه بر باز کردن دهانه توبول‌های عاجی باعث ایجاد خلل و فرج در عاج نیز می‌شود و سیلرهای رزینی می‌توانند دراین فرورفتگی‌ها نفوذ کرده، مهر و موم بهتر کانال را فراهم سازند. افزون بر آن در پژوهش دیگری[۲۷] بیان شد که وقتی یک سیلر دارای بیس ZOE، مثل توبلیسیل، برای پر کردن کانال ریشه به کار می‌رود، EDTA به علت ایجاد خلل و فرج کمتر در عاج بهتر از اسید سیتریک در حذف لایه اسمیر عمل می‌کند.

از طرف دیگر عده‌ای بر این باورند که لایه اسمیر باعث بسته شدن دهانه توبول‌های عاجی می‌شود و بهتر است حفظ شود. Drake و همکاران[۲۸] نشان دادند که با حذف لایه اسمیر در مقایسه با حفظ، آن میزان بیشتری باکتری در توبول‌های عاجی کلونیزه می‌شود. آنها معتقدند که لایه اسمیر یک سد دفاعی کامل در برابر باکتری‌ها نیست، اما ممکن است به عنوان یک سد فیزیکی نفوذ باکتری به توبول‌ها را کاهش دهد. در حالی که Brannstrom [۲۹] نشان داد که مسدود کردن توبول‌ها توسط لایه اسمیر نیز موقتی است و این لایه به مرور زمان در عرض چند ماه حل می‌شود و نفوذپذیری افزایش می‌یابد.

در کل هنوز در مورد حذف یا حفظ لایه اسمیر اختلاف نظر وجود دارد. به هر حال شواهد بیشتر به نفع حذف این لایه قبل از پر کردن کانال است. یافته‌های پژوهش ما نیز نشان داد که برداشت لایه اسمیر در افزایش و بهبود قدرت سیل کنندگی سیلرها اثر مثبت دارد.

رایج‌ترین روش‌های بررسی ریزنشت مواد عبارتند از ارزیابی نفوذ رنگ یا رادیوایزوتوپ‌ها، روش‌های الکتروشیمیایی، فلورومتری، بررسی SEM (Scanning electron microscopic)، شفاف سازی ریشه، نفوذ و فیلتراسیون مایع. به تازگی Lyroudia و همکاران[۳۰] از یک روش بازسازی سه بعدی توسط کامپیوتر برای بررسی ریزنشت استفاده کردند که البته روشی هزینه بر و گران‌قیمت است. اصلی‌ترین محدودیت این روش‌ها این است که هیچ یک وضعیت بالینی حفره دهان و بافت‌های پری اپیکال را تقلید نمی‌کنند[۳۱]. استفاده از نفوذ رنگ یا رادیو ایزوتوپ دارای نقایصی است که امروزه کمتر از آن استفاده می‌شود. در شرایط بالینی، مشکل عمده نفوذ باکتری است نه نفوذ رنگ یا رادیو ایزوتوپ. اندازه بسیار ریز ذرات محلول‌های رنگی که گاه تا ۵۰۰ برابر کوچکتر از اندازه میکروب‌ها محاسبه شده‌اند، نمی‌تواند معیار صحیحی برای تعمیم نتایج این پژوهش‌ها به موارد بالینی باشد[۳۲]. به همین دلیل، در پژوهش حاضر نفوذ باکتری معیار بررسی ریز نشت قرار گرفت. در میان روش‌های بررسی میکروبیال ریزنشت، برخی از پژوهشگران[۳۳] از یک یا دو نوع باکتری خاص استفاده کرده‌اند. ما در پژوهش خود همانند پژوهش Torabinejad و همکاران[۳۴] از سوسپانسیون دو سوش استاف اپیدرمیس و پروتئوس ولگاریس استفاده کردیم. Malone و همکار[۳۵] در بررسی میکروبیال ریزنشت کرونالی دندان‌های درمان ریشه شده، از روش single cone (تک کون) گوتا پرکا و دو نوع سیلر (Super EBA, Ketac- Endo) استفاده کردند. مزیت استفاده از روش تک کون این است که عمده کانال توسط سیلر پر می‌شود نه گوتا پرکا، پس اثر مخدوشگر گوتا پرکا در کاهش ریز نشت کاهش یافته، نتایج پژوهش بیانگر قدرت مهر و موم کنندگی خود سیلر خواهد بود و نه گوتا پرکا. با توجه به این مطلب، در پژوهش حاضر نیز از روش تک کون جهت بررسی و مقایسه قدرت مهر و موم کنندگی سه سیلر استفاده شد.

در شرایط بالینی (در حضور بزاق کامل) انتظار می‌رود به دلیل محتویات ویسکوز بزاق، موسین‌ها و پروتئین‌ها، همچنین اثرات تداخلی میکروارگانیسم‌ها بر یکدیگر و وجود عوامل ایمنی،

Archive of SID
www.SID.ir

سرعت نفوذ میکروبی کمتر باشد. بنابراین روش‌های بررسی نفوذ میکروبی درحضور بزاق کامل به شرایط بالینی نزدیکتر است، ولی در این پژوهش به دلیل تعداد زیاد نمونه‌ها و نیاز به تأمین میزان زیاد بزاق، از بزاق مصنوعی استفاده شد. همچنین کنترل متغیرهای مخدوشگر، همچون تنوع رژیم غذایی و عوامل سیستم ایمنی موجود در بزاق افراد مختلف، امکان پذیر نیست. درمقایسه با پژوهش دیگران که در آنها از تلفیق مستقیم سوش‌های باکتری به تنهایی استفاده شده بود، در این پژوهش سوپانسیون باکتریایی همراه با بزاق مصنوعی استفاده شد.

با وجود مزایای بسیاری که پژوهش‌های بررسی ریزنشت به روش نفوذ میکروبی با استفاده از بزاق کامل انسانی دارند، ولی شرایط طبیعی دینامیک حفره دهان را در مورد نمونه ساکن بازسازی نمی‌کنند، زیرا یکی از اعمال مهم بزاق نقش شویندگی آن در حذف دبری‌ها و میکروارگانیسم‌ها از سطوح دندانی- دهانی است[۳۶]. انتظار می‌رود که در شرایط طبیعی حفره دهان، میکروب‌ها به خاطر همین عمل شویندگی دیرتر اجازه نفوذ به کانال دندانی را پیدا کنند. در این شرایط، فقط آن دسته از میکروب‌ها که بر مکانیسم تدافعی موجود در دهان غالب آیند و به سطوح دندان بچسبند قادر به نفوذ به درون کانال خواهند بود. به همین منظور، در این پژوهش دستگاهی طراحی گردید که در آن بزاق مصنوعی و سوسپانسیون باکتریایی با یک سرعت ثابت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به طور دایم در حال حرکت باشند و بدین وسیله تا جایی که ممکن است شرایط حفره دهان بازسازی شود.

بدون در نظر گرفتن میانگین زمان بروز کدورت در هر گروه آزمایشی در پژوهش حاضر، کاربرد سیلر در کیفیت سیل اپیکال ضروری به نظر می‌رسد، زیرا دندان‌های گروه کنترل مثبت (بدون سیلر) در کمترین زمان ممکن یعنی طی دو روز نخست دچار کدورت شدند. بهترین قدرت سیل کنندگی، مشابه با بسیاری از دیگر پژوهش‌ها، در گروه سیلر AH_{26} دیده شد. Cobankara و همکار[۲۵] در روشی مشابه با پژوهش حاضر، ریزنشت کرونال و اپیکال دو سیلر AH_{26} و Roekoseal را در شرایط حضور یا حذف لایه اسمیر بررسی کردند و آنها نیز بیان داشتند که سیلر AH_{26} در شرایط حذف لایه اسمیر سیل بهتری ایجاد می‌کند، هر چند اختلاف آن با سیلر Roekoseal معنی‌دار نبود. Taylor و همکاران[۳۷] نشان دادند که ترکیب حذف لایه اسمیر، سیلر AH_{26} و تراکم عمودی گوتا پرکا، کمترین ریزنشت کرونالی را به دنبال دارد. Tagger و همکاران[۳۸] قدرت باند ۹ سیلر مختلف (Roth 801، Sealapex ...) به گوتا پرکا را به عنوان معیار سنجش قدرت مهر و موم کنندگی آنها با هم مقایسه کردند و نشان دادند که AH_{26} قوی‌ترین باند را به گوتا پرکا ایجاد می‌کند. Williamson و همکاران[۳۹]، نفوذ اندوتوکسین باکتری‌ها را برای بررسی ریزنشت معیار قرار دادند و قدرت مهر و موم کنندگی دو سیلر AH_{26} و Roth 801 را با هم مقایسه کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که سیلر Roth 801 ریزنشت کمتری نسبت به AH_{26} دارد. نکته‌ای که در پژوهش آنان وجود دارد این است که برای بررسی ریز نشت، کانال‌ها را به روش تراکم جانبی با گوتا پرکا پر کردند. همین امر ممکن است علت اختلاف نتایج آنها با پژوهش حاضرباشد.

کمترین قدرت سیل کنندگی مربوط به سیلر ZOE خالص بود. شاید یکی از دلایل کم بودن قدرت سیل کنندگی این سیلر، انحلال بیشتر آن در مقایسه با دو سیلر دیگر باشد. Torabinejad و همکاران[۴۰] در پژوهشی در مورد مواد زینک اکساید، گزارش کردند که سیلرهای ZOE به رطوبت حساسند و در تماس با رطوبت به سرعت شسته می‌شوند. پژوهش حاضر نشان داد که AH_{26} از نظر مهر و موم کنندگی نسبت به سیلرهای Roth 801 و ZOE خالص برتر است. محاسن دیگر سیلر AH_{26} عبارتند از مخلوط شدن آسان، سیالیت مناسب، زمان کارکرد کافی، رادیواپاسیته خوب، حلالیت کم و بالاخره قدرت سیل عالی[۴۱].

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر پیشنهاد می‌گردد در مقایسه با سیل های دارای بیس ZOE، از سیلرهای دارای بیس رزینی مانند AH_{26} برای پر کردن کانال ریشه استفاده شود و بهتر است که در این موارد جهت افزایش قدرت مهر و موم کنندگی، لایه اسمیرحذف گردد.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان که هزینه‌های این طرح پژوهشی به شماره ۷۸۰۶۲ را تقبل کردند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Archive of SID
www.SID.ir

References

1. Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC. Ingle's endodontics 6. 6th ed. Hamilton: BC Decker Inc; 2008: 1020.
2. Kakehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germfree and conventional laboratory rats. J South Calif Dent Assoc 1966; 34(9): 449-51.
3. Allen DE. Method for hermetically sealing smaller root canals. J Am Dent Assoc 1968; 76(3): 579-81.
4. Strindberg LZ. Effect of an antibacterial dressing in conservative root canal treatment. SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd 1966; 76(2): 151-65.
5. McComb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. J Endod 1975; 1(7): 238-42.
6. Cameron JA. The use of ultrasonics in the removal of the smear layer: a scanning electron microscope study. J Endod 1983; 9(7): 289-92.
7. Pashley DH, Michelich V, Kehl T. Dentin permeability: effects of smear layer removal. J Prosthet Dent 1981; 46(5): 531-7.
8. Haapasalo M, Orstavik D. In vitro infection and disinfection of dentinal tubules. J Dent Res 1987; 66(8): 1375-9.
9. Torabinejad M, Cho Y, Khademi AA, Bakland LK, Shabahang S. The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smear layer. J Endod 2003; 29(4): 233-9.
10. Grossman LI. Rationale of endodontic treatment. Dent Clin North Am 1967; 483-90.
11. Madison S, Swanson K, Chiles SA. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part II. Sealer types. J Endod 1987; 13(3): 109-12.
12. Barbizam JV, Souza M, Cecchin D, Dabbel J. Effectiveness of a silicon-based root canal sealer for filling of simulated lateral canals. Braz Dent J 2007; 18(1): 20-3.
13. Cobankara FK, Orucoglu H, Sengun A, Belli S. The quantitative evaluation of apical sealing of four endodontic sealers. J Endod 2006; 32(1): 66-8.
14. Economides N, Kokorikos I, Kolokouris I, Panagiotis B, Gogos C. Comparative study of apical sealing ability of a new resin-based root canal sealer. J Endod 2004; 30(6): 403-5.
15. Bottcher DE, Hirai VH, Silva Neto UX, Grecca FS. Effect of calcium hydroxide dressing on the long-term sealing ability of two different endodontic sealers: an in vitro study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 110(3): 386-9.
16. Dandakis C, Kaliva M, Lambrianidis T, Kosti E. An in vitro comparison of the sealing ability of three endodontic sealers used in canals with iatrogenic enlargement of the apical constriction. J Endod 2005; 31(3): 190-3.
17. Levallois B, Fovet Y, Lapeyre L, Gal JY. In vitro fluoride release from restorative materials in water versus artificial saliva medium (SAGF). Dent Mater 1998; 14(6): 441-7.
18. Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics - a review. Int Endod J 2010; 43(1): 2-15.
19. Farhad A, Elahi T. The effect of smear layer on apical seal of endodontically treated teeth. J Res Med Scien 2004; 9(3): 28-31.
20. Goldman M, DeVitre R, Pier M. Effect of the dentin smeared layer on tensile strength of cemented posts. J Prosthet Dent 1984; 52(4): 485-8.
21. White RR, Goldman M, Lin PS. The influence of the smeared layer upon dentinal tubule penetration by endodontic filling materials. Part II. J Endod 1987; 13(8): 369-74.
22. Kouvas V, Liolios E, Vassiliadis L, Parissis-Messimeris S, Boutsioukis A. Influence of smear layer on depth of penetration of three endodontic sealers: an SEM study. Endod Dent Traumatol 1998; 14(4): 191-5.
23. Gettleman BH, Messer HH, ElDeeb ME. Adhesion of sealer cements to dentin with and without the smear layer. J Endod 1991; 17(1): 15-20.
24. Oksan T, Aktener BO, Sen BH, Tezel H. The penetration of root canal sealers into dentinal tubules. A scanning electron microscopic study. Int Endod J 1993; 26(5): 301-5.
25. Cobankara FK, Adanr N, Belli S. Evaluation of the influence of smear layer on the apical and coronal sealing ability of two sealers. J Endod 2004; 30(6): 406-9.
26. Farhad AR, Barekatain B, Koushki AR. The effect of three different root canal irrigant protocols for removing smear layer on the apical microleakage of AH26 sealer. Iranian Endodontic Journal 2008; 3(3): 62-7.
27. Farhad AR, Barekatain B, Sadeghi S. Comparison of the effect of three root canal irrigant protocol for removing smear layer on the apical microleakage of Tubliseal sealer. Shiraz University of Med Sci J Dent 2010; 11(1): 21-7.
28. Drake DR, Wiemann AH, Rivera EM, Walton RE. Bacterial retention in canal walls in vitro: effect of smear layer. J Endod 1994; 20(2): 78-82.
29. Brannstrom M. Smear layer: pathological and treatment considerations. Oper Dent Suppl 1984; 3: 35-42.

Archive of SID

www.SID.ir

30. Lyroudia K, Pantelidou O, Mikrogeorgis G, Chatzikallinikidis C, Nikopoulos N, Pitas I. The use of 3D computerized reconstruction for the study of coronal microleakage. Int Endod J 2000; 33(3): 243-7.
31. Juhasz A. Microleakage detection in endodontics--a methodological review. Fogorv Sz 2008; 101(1): 19-28.
32. Taylor MJ, Lynch E. Microleakage. J Dent 1992; 20(1): 3-10.
33. Khayat A, Lee SJ, Torabinejad M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. J Endod 1993; 19(9): 458-61.
34. Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. J Endod 1990; 16(12): 566-9.
35. Malone KH, III, Donnelly JC. An in vitro evaluation of coronal microleakage in obturated root canals without coronal restorations. J Endod 1997; 23(1): 35-8.
36. Dowd FJ. Saliva and dental caries. Dent Clin North Am 1999; 43(4): 579-97.
37. Taylor JK, Jeansonne BG, Lemon RR. Coronal leakage: Effects of smear layer، obturation technique، and sealer. Journal of Endodontics 1997; 23(8): 508-12.
38. Tagger M, Tagger E, Tjan AH, Bakland LK. Shearing bond strength of endodontic sealers to gutta-percha. J Endod 2003; 29(3): 191-3.
39. Williamson AE, Dawson DV, Drake DR, Walton RE, Rivera EM. Effect of root canal filling/sealer systems on apical endotoxin penetration: a coronal leakage evaluation. J Endod 2005; 31(8): 599-604.
40. Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. J Endod 1993; 19(12): 591-5.
41. Pameijer CH, Zmener O. Resin materials for root canal obturation. Dent Clin North Am 2010; 54(2): 325-44.

Archive of SID

www.SID.ir

Sealing ability assessment of pure ZOE, Roth 801 and AH_{26} sealers in the presence versus absence of smear layer

Ali Reza Farhad, Asghar Havai, Naiereh Khajeali, Fatemeh Karimi, Elham Shadmehr*

Abstract

Introduction: *Various root canal filling materials have been introduced in endodontic therapy, of which gutta-percha is the most common. Sealer is an essential component for obturation with gutta-percha. The aim of this study was to assess sealing ability of three sealers (pure ZOE, Roth 801, and AH_{26}) using bacterial penetration method in an innovative system of flowing saliva in the presence or absence of the smear layer.*

Materials and Methods: *The canals were prepared in 188 extracted human teeth. In half of the samples the smear layer was removed using 17% EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid) and 5.25% sodium hypochlorite. The specimens were randomly divided into three subgroups. The experimental groups were obturated with a single-cone of gutta-percha and one of the above-mentioned sealers (half without and half with the smear layer). Then the teeth were placed in vials containing sterile TSB (Tripticase Soy Broth) culture media. All the samples were exposed to artificial flowing saliva with bacterial suspensions for 90 days. The turbidity of the culture media was checked and recorded daily. Data were analyzed using Factorial Analysis Variance and ANOVA.*

Results: *The longest and shortest mean periods of culture media turbidity were seen in the AH_{26} group without the smear layer (67.85 days) and in the pure ZOE sealer group with the smear layer (31.3 days), respectively.*

Conclusion: *The results showed that removal of the smear layer enhances the sealing ability of sealers, especially in resin sealers such as AH_{26}.*

Key words: *Sealing ability, Flowing saliva, Pure ZOE sealer, Roth 801, AH_{26}.*

Received: 3 Nov, 2010 **Accepted:** 7 Dec, 2010

Address: Postgraduate Student, Department of Endodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Science, Isfahan, Iran.
Email: elham.shadmehr@gmail.com

Journal of Isfahan Dental School 2010; 6(4): 259-268.

Archive of SID

www.SID.ir