

مقایسه‌ی اثر چهار شوینده‌ی رایج کانال ریشه، روی ریز نشت باکتریایی کانال‌های ریشه‌ی پر شده

دکتر ساناز جهادی^۱، دکتر عباسعلی خادمی^{*}، رومینا سیدمروستی^۲، ماندانا دهقان‌نژاد^۳

چکیده

مقدمه: تمیزکردن کانال ریشه بدون استفاده از شست و شوی صحیح ممکن نمی باشد. پس از دبریدمان کامل کانال ریشه شست و شوی نهایی می تواند بر ریزنشت اثر بگذارد. هدف از این مطالعه بررسی میزان تاثیرشست و شوی نهایی با کلرهگزیدین ۲٪، داکسی سیکلین (۱۰۰ mg/ml)، سدیم هیپوکلریت و آب مقطر بر ریزنشت باکتریایی در کانال ریشه بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی، تعداد ۸۴ دندان تک ریشه‌ی انسان توسط k فایل شماره ۴۰-۱۵ و شستشو با هیپوکلریت سدیم ۱/۳٪ پاکسازی شدند. نمونه‌ها به چهار گروه آزمون (n=۱۹) و دو گروه کنترل مثبت و منفی (n=۴) تقسیم شدند. پس از حذف لایه اسمیر با EDTA (Ethylene Diamine Tetraacetic acid) ۱۷ درصد، بعنوان شوینده از آب مقطر استفاده شد. سپس شست و شوی نهایی در گروه ۱ با هیپوکلریت سدیم، در گروه ۲ با داکسی سیکلین، در گروه ۳ با آب مقطر و در گروه ۴ با کلرهگزیدین ۲٪ انجام شد. دندان‌های هرگروه با گوتا پرکا و AH26 پر شدند. و توسط گاز اتیلن اکسید استریل شدند. قسمت تاجی هر ریشه در تماس با انتروکوکوس فکالیز در محیط کشت انفوزیون مغز-قلب قرار داده شد. نمونه‌ها تا ۹۰ روز هر ۳ روز یکبار از نظر کدورت مایع بررسی شدند. داده‌ها در نرم‌افزار SPSS جمع‌آوری گردید و از منحنی بقا کاپلان-میر براساس ریزنشت نمونه‌ها در طول دوره آزمایش استفاده شد. میانگین روزهای ریزنشت برای هر گروه اندازه‌گیری شد. مقایسه آماری بین گروه‌ها در خصوص نشت توسط تست Log-rank انجام شد ($\alpha = 0.05$).

یافته‌ها: با توجه به محدودیت‌های مطالعه حاضر، کاهش ریز نشت بدنبال کاربرد هر چهار شوینده نسبت به گروه کنترل وجود دارد. کاهش ریزنشت در گروه‌های داکسی سیکلین و کلرهگزیدین بیشتر بود.

نتیجه‌گیری: میزان انطباق تشخیص آسیب‌شناسی با تشخیص بالینی افتراقی اول بیشتر از تشخیص بالینی افتراقی دوم بود.

کلید واژه‌ها: کلرهگزیدین، داکسی سایکلین، EDTA، سدیم هیپوکلریت

*. استاد، مرکز تحقیقات دندانپزشکی
ترابی نژاد، گروه اندودانتیکس، دانشکده
دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی
اصفهان، اصفهان، ایران (مؤلف مسؤول)
A_Khademi@yahoo.com

۱. استادیار، مرکز تحقیقات دندانپزشکی
ترابی نژاد، گروه اندودانتیکس، دانشکده
دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی
اصفهان، اصفهان، ایران

۲. دانشجوی دندانپزشکی، کمیته پژوهش
های دانشجویی، دانشکده دندانپزشکی
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان،
ایران

۳. دانشجوی دندانپزشکی، کمیته
پژوهش‌های دانشجویی، دانشکده دندان
پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان،
اصفهان، ایران

این مقاله در تاریخ ۹۳/۲/۲۰ به دفتر
مجله رسیده، در تاریخ ۹۳/۹/۲۶ اصلاح
شده و در تاریخ ۹۳/۱۰/۹ تأیید گردیده
است.

این مقاله حاصل پایان‌نامه عمومی در
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به شماره
۲۹۳۳۴۴ می‌باشد.

مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان
۱۳۹۴؛ ۱۱(۲): ۱۰۳-۱۰۸.

مقدمه

درمان ریشه موفق، به حذف میکروارگانیسم‌ها و محصولات جانبی آنها از کانال ریشه و جلوگیری از عفونت مجدد به وسیله‌ی پر کردن صحیح کانال ریشه بستگی دارد [۱]. شوینده، توسط پاکسازی مکانیکی کانال ریشه کامل می‌شود و دسترسی به پیچیدگی آناتومی کانال ریشه و نیز کاهش میکروارگانیسم‌های زنده توسط آنها حاصل می‌شود [۲].

با وجود ضدعفونی مناسب و صحیح سیستم کانال ریشه حین پاکسازی و شکل‌دهی، ممکن است عفونت مجدد به علت ریزنشت تاجی از ترمیم‌های موقت یا دائمی رخ دهد که می‌تواند در شکست ترمیم هم نقش داشته باشد [۳، ۴].

سدیم هیپوکلریت به عنوان رایج‌ترین شوینده‌ی کانال ریشه، بافت پالپ را حل کرده و حدود ۹۹٪ بیشتر از شست و شو با آب مقطر میکروارگانیسم‌ها را حذف می‌کند، اما تا امروز گزارشی از باقی ماندن فعالیت آنتی باکتریال آن داده نشده است [۵-۷] در محیط بدن نشان داده شده است که شست و شوی نهایی با کلرهگزیدین دیگلوکونات ۲٪ (۲٪ Chlorhexidine digluconate) پس از پاکسازی با سدیم هیپوکلریت ۱/۳٪، کاهش معناداری در میزان باکتری‌ها ایجاد می‌کند [۸].

محمدی و همکاران [۹] در سال ۲۰۰۸، شباهنگ و همکاران [۱۰] در سال ۲۰۰۳ و شباهنگ و ترابی‌نژاد [۱۱] در سال ۲۰۰۳ نشان دادند که mixture of tetracycline, acid and detergent: MTAD پایه‌ی آن داکسی سایکلین است) نسبت به هیپوکلریت ۵/۲۵٪ ارجح است. کلرهگزیدین در کانال‌های پر شده با AH-26 باقی می‌ماند و فعالیت ضد میکروبی‌اش را برای بیش از ۱۲ هفته حفظ می‌کند [۱۲]. یک مطالعه گزارش کرده است که بقایای MTAD در کانال‌های پر نشده برای بیش از ۷۲ ساعت خاصیت ضد میکروبی داشت [۱۳]. هرچند مطالعه‌ی دیگری که فعالیت ضد میکروبی کلرهگزیدین و داکسی سایکلین را مقایسه کرد، نشان داد که اثر پایداری کلرهگزیدین به طور معناداری بالاتر از داکسی سایکلین بود و برای حداقل ۲۸ روز باقی ماند [۱۴]. با وجود اثر ضد میکروبی، یک شست و شو دهنده‌ی ایده‌آل نباید هیچ اثر نامطلوبی روی سیل پر کردن داشته باشد. روش‌های مختلف شست و شو می‌تواند باعث تغییرات شیمیایی و ساختاری در عاج شود [۱۵] و روی چسبندگی

به سطح عاج سیلرهای درمان ریشه اثر بگذارد و در نتیجه با توانایی سیل کردن درمان ریشه را تداخل کند [۱۶]. این مطالعه به منظور مقایسه‌ی اثر شوینده‌های کانال ریشه دندان‌ی شامل هیپوکلریت سدیم، داکسی سایکلین، آب مقطر و کلرهگزیدین بر روی ریز نشت و نهایتاً اثر بر سیل نهایی گوتا پرکا و AH-26، طراحی شده است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه تجربی آزمایشگاهی بر روی ۸۴ دندان قدامی کشیده شده ماگزیلای انسان با انتهای ریشه‌ی بسته، ریشه‌های مستقیم و تک کاناله انجام شد. استخوان، جرم، یا بافت نرم از سطح ریشه به وسیله‌ی کورت جدا شد. دندان‌ها قبل از مطالعه در آب دیونیزه و دمای اتاق نگهداری شدند. برای حفظ یکنواختی طول کانال ریشه، تاج‌های همه‌ی نمونه‌ها برای به دست آوردن طول ریشه‌ی ۱۴ تا ۱۵ میلی متر با تیغه‌ی الماسی (Labcut, Agar Scientific, Stan-sted, UK) در سرعت ۳۰۰ rpm همراه با آب برای خنک کنندگی، بریده شدند. یک K-فایل شماره ۱۵ (Maillefer SA, Switzerland) در کانال ریشه قرار داده شد. طول کارکرد با کاستن یک میلی متر از این مقیاس به دست آمد.

انتهای کانال ریشه‌ی هر کدام از دندان‌ها به وسیله‌ی فایل اندازه‌ی ۴۰ فایل اصلی اپیکال و با تکنیک double-flared و قسمت تاجی ریشه با K-file وبا دریل‌های ۱،۲ و ۳ Gates Gilliden (Maillefer SA) تمیز گردید و شکل داده شد. کانال‌های ریشه بین هر پر کردن با ۲ میلی لیتر از ۱/۳٪ هیپوکلریت سدیم شست و شو داده می‌شدند.

برای برداشتن لایه اسمیر از کانال ریشه، هر کانال با ۱ میلی لیتر از Ethylen Diamin Tetraacetic Acid (EDTA) ۱۷٪ (Ariadent, Iran) به مدت ۱ دقیقه شست و شو داده شد. نمونه‌ها به طور تصادفی به چهار گروه آزمون مساوی ۱۹ تایی تقسیم شدند [۴-۱]. از ۸ دندان باقی مانده به عنوان گروه‌های کنترل مثبت و منفی استفاده شدند. در گروه ۱ هیپوکلریت و در گروه ۲ داکسی سایکلین در گروه ۳ آب مقطر و گروه ۴ کلرهگزیدین، به عنوان شوینده‌ی نهایی استفاده شد. در

شاخک تاجی با ۰/۵ میلی لیتر از محیط کشت انفوزیون مغز-قلب شامل ۱۰ باکتری در میلی لیتر انتروکوکوس فکالیس و در شرایطی که استریل استفاده شده هر سه روز عوض می شد، سترون شدند.

نمونه‌ها در یک انکوباتور ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شدند و هر گونه تغییر کدورت در مایع شاخک اپیکالی هر روز به مدت ۹۰ روز بررسی شد. آلودگی ایجاد شده توسط میکروارگانیسم‌های شاخک اپیکالی وقتی که مایع کدر شد، تشخیص داده شد. مدت زمانی که برای وقوع این اتفاق اندازه‌گیری شده بود به عنوان شاخص آلودگی کانال ریشه در نظر گرفته شد. کشت شاخک فوقانی به طور خطی روی پلیت‌های blood agar قرار داده شد و در شرایط هوازی و بی‌هوازی انکوبه شد. میکروارگانیسم‌ها توسط رنگ‌آمیزی گرم و مورفولوژی کلنی‌ها مشخص شدند. از منحنی بقا کاپلان-میر در نرم افزار SPSS براساس ریزش نمونه‌ها در طول دوره آزمایش، استفاده شد. مقایسه آماری بین گروه‌ها در خصوص نشت توسط تست Log-rank انجام شد ($\alpha = 0/05$).

یافته‌ها

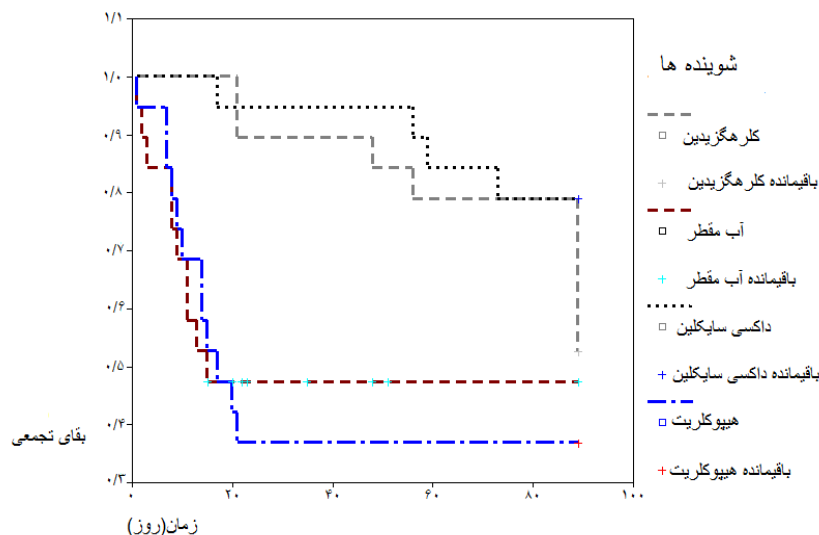
نشت میکروبی در هیچ یک از نمونه‌های گروه کنترل مثبت طی ۴۸-۲۴ ساعت رخ نداد در حالی که شاخک پایینی دندان‌های گروه کنترل منفی در کل دوره‌ی آزمایش از آلودگی در امان ماندند. دندان‌های گروه آزمون از ۱ تا ۹۰ روز نشت میکروبی را نشان دادند. برای تعیین اثر متقابل ۴ سری متغیر، منحنی‌های Kaplan-Miere رسم گردید (نمودار ۱). منحنی کاپلان-میر بر اساس آزمون Log-rank نشان داد که روند بقای نمونه‌های شست و شو شده‌ی کانال ریشه با داکسی سایکلین و کلرهگزیدین به طور معناداری بیشتر از شست و شو با هیپوکلریت تنها و آب مقطر است. داکسی سایکلین و کلرهگزیدین آلودگی مجدد کانال ریشه را به طور معناداری بیشتر از شست و شو با هیپوکلریت و آب مقطر کاهش دادند (جدول ۱).

دو گروه ۴ و ۲ بعد از آب مقطر، ۴ میلی لیتر کلر هگزیدین و داکسی سایکلین ۱۰۰ mg/ml به مدت ۵ دقیقه استفاده شد. کانال‌های ریشه با کن کاغذی خشک شده و به طریق زیر پر گردید: هر کانال با گوتا پرکا (Dent, core) و AH-26 (Detry, Germany) با تکنیک تراکم جانبی، پر شد. در گروه‌های کنترل مثبت و منفی، برای هر کدام از ۴ دندان، پس از آماده‌سازی اولیه یکی از شوینده‌ها به نحوی که قبلاً ذکر شد، مورد استفاده قرار گرفت. هر یک از کانال ریشه‌های گروه کنترل مثبت با تنها یک کن گوتا پرکا پر شد بدون این که کانال‌های ریشه مهر و موم شده باشند. کانال‌های ریشه‌ی گروه کنترل منفی به همان روش گروه آزمون پر شدند. همه‌ی دندان‌ها در رطوبت ۱۰۰٪ و دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد برای ۴۸ ساعت نگهداری شدند تا سیلر سفت شود. همه‌ی فرایندهای آماده‌سازی و پر کردن در یک جلسه انجام شد. سطوح خارجی دندان‌های گروه آزمایش و نیز گروه کنترل مثبت با دو لایه لاک ناخن (Arcanil, Paris, France) از لایه تاج تا ۳ میلی‌متر از نوک ریشه پوشانده شدند. همه‌ی دندان‌های گروه کنترل منفی به طور کامل با دو لایه لاک ناخن پوشانده شد به نحوی که قسمت نوک ریشه را هم در بر گرفت. اصلاح مدل نشت میکروبی که شامل یک شاخک فوقانی و یک شاخک تحتانی است، صورت گرفت. ۲ میلی‌متر انتهای لوله‌ی پلاستیکی Eppendorf را بریده و هر کدام به صورت جداگانه تا جایی که انتهای ریشه از لوله بیرون زند، وارد شدند. سپس اتصال بین تیوب و ریشه‌های بیرون زده با چسب cyanoacrilat سیل شد تا از نشست میکروبی جلوگیری به عمل آید. دقت کافی برای اطمینان از عدم آلوده شدن چسب انتهای تاجی ریشه با چسب، اعمال گردید. لوله‌های اپندروف در یک بطری شیشه‌ای استریل حاوی ۱۰ میلی متر سرم مغز و قلب (Brain Heart Infusion) (Merck, Germany)، قرار داده شد تا اطمینان حاصل شود که ۳ میلی‌متر قسمت اپیکالی ریشه در مایع قرار گرفته است. سپس تمام نمونه‌ها با استفاده از گاز اتیلن اکسید و

جدول ۱: از مقایسه ریزش باکتریایی با استفاده از چهار محلول شوینده

گروه ۱ (هیپوکلریت)	گروه ۲ (داکسی سایکلین)	گروه ۳ (آب مقطر)	گروه ۴ (کلرهگزیدین)
۰/۰۰۲	۰/۲۹	۰/۰۴۳	۰/۱۳۷
-	۰/۰۰۲	-	۰/۰۲۱

* نشانه معنی داری است



نمودار ۱: منحنی کاپلان-مایر به دست آمده از گروه های آزمایش

بحث

اهداف اصلی در درمان ریشه موفق، دبریدمان کامل فضای پالپی و ارتقای سیل بعد از پر کردن کانال ریشه است. به دلیل این که باکتری‌ها و محصولات جانبی‌شان در حین پر کردن ریشه، اصلی‌ترین عواملی هستند که درمان کانال ریشه را به سمت شکست سوق می‌دهند، در میان تکنیک‌های مختلف، ارزیابی قابلیت سیل کنندگی مواد پر کننده‌ی کانال ریشه، مدل نشت میکروبی به عنوان مناسب‌ترین مدل شناخته شده است [۴]. در مطالعه‌ی حاضر انتروکوکوس فکالیز انتخاب شده است زیرا در کانال‌های ریشه‌ی دندان‌هایی که بعد از درمان شکست داشته‌اند، بیشتر از گونه‌های دیگر دیده شده است [۱۷].

نتایج این مطالعه نشان داد که شست و شوی نهایی کانال‌های ریشه قبل از پر کردن کانال با کلر هگزیدین یا داکسی سایکلین می‌تواند آلودگی مجدد کانال ریشه را به تاخیر بیندازد. نتایج حاضر همچنین نشان دادند که کلر هگزیدین و داکسی سایکلین با قابلیت سیل‌کنندگی سیلرها تداخلی ندارند. انطباق سیلر با دیوارهای عاج و بین کن‌های گوتا پرکا به عنوان سدی در برابر گسترش باکتری‌ها از یک سوم کرونالی تا یک سوم اپیکال کانال ریشه عمل می‌کند [۱۸]. زدودن لایه اسمیر سطح تماس را افزایش می‌دهد و امکان ریزش نشت را کاهش می‌دهد [۱۸، ۱۹]. لایه اسمیر تمام نمونه‌ها در این مطالعه توسط

اتیلن دی آمین تترااستیک اسید و هپوکلریت سدیم زدوده شد و در کل نمونه‌ها سیلر مشابه استفاده شد. بنابراین، تفاوت در نتایج با انواع شست و شو دهنده‌های نهایی متفاوت توجیه می‌شود [۲۰]. مطالعات گذشته نشان دادند که کلر هگزیدین و داکسی سایکلین وقتی به عنوان شوینده‌ی کانال ریشه استفاده می‌شوند می‌توانند به عاج، جذب سطحی شوند و اثر ضد میکروبی‌شان تا مدت زیادی باقی بماند [۲۴-۲۱]. باقی ماندن خاصیت ضد میکروبی شوینده‌ها (کلر هگزیدین و داکسی سایکلین) احتمالاً از رشد باکتری‌ها و انتقال آن‌ها داخل کانال‌های ریشه جلوگیری می‌کند [۹، ۲۵]. در مطالعات مختلف پایداری اثر کلر هگزیدین باقیمانده ۷۲ ساعت تا ۱۲ هفته گزارش شده‌اند [۱۴، ۱۵].

Stabholz و همکاران [۲۶] دریافتند پایداری اثر ضد میکروبی داکسی سایکلین هیدروکلریک اسید ۵۰ mg/ml به طور معناداری از کلر هگزیدین برای ۱۲ روز و از آب مقطر برای ۱۶ روز بیشتر بود. این نتایج در تایید نتایج مطالعه حاضر است. در صورتی که نتیجه‌ی مطالعه محمدی و هوایی، مبنی بر این که خاصیت ضد میکروبی کلر هگزیدین تا ۲۸ روز بیشتر از داکسی سایکلین است، با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر در تضاد بود [۱۴].

سایکلین نسبت به گروه کلروهگزیدین نشان می‌دهد [۲۹]. طبق نتایج این مطالعه بیشترین میزان ریزشست زمانی است که از هیپوکلریت سدیم به عنوان شوینده نهایی استفاده شود. واضح است که علی‌رغم آن که این ماده خاصیت ضد باکتری دارد ولی حتی در مقایسه با گروه آب مقطر هم، نتایج ضعیف‌تری داشته است. ویژگی پایداری در هیپوکلریت دیده نشده است، پس خاصیت باکتریوسیدی آن سریعاً از بین می‌رود که در هماهنگی با مطالعه Doğan و Calt [۱۵] بود که دریافتند استفاده از هیپوکلریت سدیم به عنوان شوینده نهایی اثربخشی شلات‌کننده‌ها بر روی عاج ریشه را تغییر می‌دهد که این امر می‌تواند بر روی اتصال سیلر به جدار عاجی اثر منفی داشته باشد. از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر فراهم نمودن تعداد مناسب دندان تک کاناله انسان با داشتن معیارهای ورود بود. با توجه به اینکه مطالعه حاضر در شرایط آزمایشگاهی انجام شده است، تعمیم نتایج آن به شرایط بالینی مشکل می‌باشد و به علاوه برای اینکه اختلاف بین تمام گروه‌ها معنی‌دار شود و کدورت محیط در تمام نمونه‌ها مشاهده شود، انجام مطالعه‌ای مشابه در شرایط بالینی، با تعداد نمونه بیشتر و در مدت زمان طولانی پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

تحت شرایط این مطالعه‌ی آزمایشگاهی مشخص شد، کاهش ریزشست در هیپوکلریت، داکسی‌سایکلین، آب مقطر و کلروهگزیدین نسبت به گروه کنترل، بیشتر است. کاهش ریزشست در گروه داکسی‌سایکلین و کلروهگزیدین نسبت به سدیم هیپوکلریت و آب مقطر بیشتر بود. شست‌وشوی نهایی کانال ریشه با داکسی‌سایکلین، نفوذباکتری‌ها به کانال‌های پر شده را به تأخیر انداخت که توانست از آلودگی مجدد کانال‌های پر شده جلوگیری به عمل آورد.

Rosenthal و همکاران [۲۲] نشان دادند با کاربرد کلر هگزیدین آلودگی میکروبی به تأخیر می‌افتد. علاوه بر این Rasmik و همکاران [۲۱] نشان دادند که کلر هگزیدین از داکسی‌سایکلین پایدارتر است. مطالعه قدوسی و همکاران نشان داد که وقتی MTAD که داکسی‌سایکلین از اجزا اصلی آن است) به عنوان شوینده نهایی استفاده شود زمان زیادی لازم است تا باکتری‌ها به سمت اپکس نفوذ کنند [۲۷].

ویژگی‌های عاج درمان شده با کلر هگزیدین همچنین می‌تواند مقاومت بیشتر به نشست میکروبی را توجیه کند. روش‌های متفاوت شویندگی کانال ریشه می‌تواند منجر به تغییر ترکیب ساختاری و شیمیایی عاج شود (۱۵). همچنین چسبندگی مواد باند شونده یا سیلرهای رزینی به سطوح عاجی می‌تواند تحت تأثیر قرار گیرد [۱۶]. کلروهگزیدین انرژی سطح تماس و خاصیت ترشوندگی را افزایش داده و از این طریق باعث افزایش انطباق سیلر با عاج شده و ریزشست را تغییر می‌دهد [۱۶].

داکسی‌سایکلین آنتی‌بیوتیکی است که در برابر گستره وسیعی از میکروارگانیسم‌ها موثر است [۲۲]. علاوه بر این ثابت شده که محلول داکسی‌سایکلین قادر به حذف لایه اسمیر از جدار کانال ریشه نیز هست.

برخوردار و همکاران [۲۸] اثر داکسی‌سایکلین هیدروکلریک اسید را بر روی لایه اسمیر دیواره‌های کانال پاکسازی شده ارزیابی کردند. یافته‌های آنان نشان داد که داکسی‌سایکلین هیدروکلریک اسید به صورت وابسته به غلظت، لایه اسمیر را حذف می‌کند. نتایج نشان دادند که ۱۰۰mg/ml داکسی‌سایکلین هیدروکلریک اسید از نوع با غلظت کمتر در زدودن لایه اسمیر موثرتر است. بنابراین شستن دیواره‌های کانال ریشه با داکسی می‌تواند به حداکثر باز شدگی میکروتوبول‌های دندانی منجر شود و گیر مکانیکی را افزایش دهد، این امر می‌تواند باعث نفوذ بهتر سیلر به داخل توبول‌های عاجی شود که خود مقاومت بیشتر به ریزشست میکروبی در نمونه‌های شسته شده با داکسی

References

1. Hargreaves KM, Cohen S. Pathways of the Pulp. St Louis: Mosby Co; 1998. pp.349-50.
2. Vianna M, Horz H, Gomes B, Conrads G. In vivo evaluation of microbial reduction after chemo-mechanical preparation of human root canals containing necrotic pulp tissue. Int Endod J2006;39(6):484-92.
3. Friedman S, Komorowski R, Maillet W, Klimaite R, Nguyen HQ, Torneck CD. In vivo resistance of coronally induced bacterial ingress by an experimental glass ionomer cement root canal sealer. J Endod 2000; 26(1):1-5.
4. Deveau E, Hildelbert P, Neut C, Romond C. Bacterial microleakage of Cavit, IRM, TERM, and Fermit: a 21-day in vitro study. J Endod 1999; 25(10):653-9.

5. 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.
6. Martinho FC, Gomes BP. Quantification of endotoxins and cultivable bacteria in root canal infection before and after chemomechanical preparation with 2.5% sodium hypochlorite. *J Endod* 2008; 34(3):268-72.
7. Siqueira Jr JF, Rôças IN, Paiva SS, Guimarães-Pinto T, Magalhães KM, Lima KC. Bacteriologic investigation of the effects of sodium hypochlorite and chlorhexidine during the endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104(1):122-30.
8. Zamany A, Safavi K, Spångberg LS. The effect of chlorhexidine as an endodontic disinfectant. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 96(5):578-81.
9. Mohammadi Z, Shahriari S. Residual antibacterial activity of chlorhexidine and MTAD in human root dentin in vitro. *J Oral Sci* 2008; 50(1):63-7.
10. Shabahang S, Pouresmail M, Torabinejad M. In vitro antimicrobial efficacy of MTAD and sodium hypochlorite. *J Endod* 2003; 29(7): 450-2.
11. Shabahang S, Torabinejad M. Effect of MTAD on *Enterococcus faecalis*-contaminated root canals of extracted human teeth. *J Endod* 2003; 29(9):576-9.
12. White R, Hays G, Janer L. Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine. *J Endod* 1997;23(4):229-31.
13. Rasimick BJ, Shah RP, Musikant BL, Deutsch AS. Bacterial colonisation of root canal dentine previously treated with endodontic irrigants. *Aust Endod J* 2010; 36(2):70-3.
14. Mohammadi Z, Havaee A. Evaluation of the antibacterial substantivity of several intra-canal agents. *Aust Endod J* 2006;32(3):112-5.
15. Doğan H, Calt S. Effects of chelating agents and sodium hypochlorite on mineral content of root dentin. *J Endod* 2001; 27(9):578-80.
16. Sharifian MR, Shokouhinejad N, Aligholi M, Jafari Z. Effect of chlorhexidine on coronal microleakage from root canals obturated with Resilon/Epiphany self-etch. *J Oral Sci* 2010; 52(1):83-7.
17. Pinheiro E, Gomes B, Ferraz C, Sousa E, Teixeira F, Souza-Filho F. Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. *Int Endod J* 2003;36(1):1-11.
18. Siqueira Jr JF, Rôças IN, Lopes HP, Uzeda Md. Coronal leakage of two root canal sealers containing calcium hydroxide after exposure to human saliva. *J Endod* 1999; 25(1):14-6.
19. Clark-Holke D, Drake D, Walton R, Rivera E, Guthmiller JM. Bacterial penetration through canals of endodontically treated teeth in the presence or absence of the smear layer. *J Dent* 2003;31(4):275-81.
20. Vivacqua-Gomes N, Ferraz C, Gomes B, Zaia A, Teixeira F, Souza-Filho F. Influence of irrigants on the coronal microleakage of laterally condensed gutta-percha root fillings. *Int Endod J* 2002; 35(9):791-5.
21. Rasimick BJ, Wan J, Musikant BL, Deutsch AS. Stability of doxycycline and chlorhexidine absorbed on root canal dentin. *J Endod* 2010; 36(3):489-92.
22. Rosenthal S, Spångberg L, Safavi K. Chlorhexidine substantivity in root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 98(4):488-92.
23. Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Silva LA, Nelson Filho P, Bonifácio KC, Ito IY. In vivo antimicrobial activity of 2% chlorhexidine used as a root canal irrigating solution. *J Endod* 1999; 25(3):167-71.
24. Mohammadi Z, Abbott PV. Antimicrobial substantivity of root canal irrigants and medicaments: a review. *Aust Endod J* 2009; 35(3):131-9.
25. Gomes B, Sato E, Ferraz C, Teixeira F, Zaia A, Souza-Filho F. Evaluation of time required for recontamination of coronally sealed canals medicated with calcium hydroxide and chlorhexidine. *Int Endod J*. 2003; 36(9):604-9.
26. Stabholz A, Kettering J, Aprecio R, Zimmerman G, Baker PJ, Wikesjö UM. Retention of antimicrobial activity by human root surfaces after in situ subgingival irrigation with tetracycline HCl or chlorhexidine. *J Periodontol* 1993; 64(2):137-41.
27. Ghoddusi J, Rohani A, Rashed T, Ghaziani P, Akbari M. An evaluation of microbial leakage after using MTAD as a final irrigation. *J Endod* 2007; 33(2):173-6.
28. Barkhordar RA, Watanabe LG, Marshall GW, Hussain MZ. Removal of intracanal smear by doxycycline in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 84(4):420-3.
29. Abed AM, Farhad SZ, Farhad A, Barekatin M, Mafi M, Abooie MS. Debris and smear layer removal efficacy and changes in morphology of dentinal tubules after using citric acid, tetracycline-hydrochloride and mixture of tetracycline and acid and detergent. *Dent Res J (Isfahan)* 2013; 10(2):232-7.

Comparison of the effect of four common irrigants on microbial Leakage in obturated root canals

Sanaz Jahadi, Abbas Ali Khademi*, Romina Seyed Marvasti,
Mandana Dehghannejad

Abstract

Introduction: *Cleaning the root canal is not possible without proper irrigation. After total debridement of the root canal, the final irrigants may affect microleakage. The aim of this study was to evaluate the effect of 2% chlorhexidine, doxycycline (100 mg/mL), sodium hypochlorite and distilled water as final irrigants on bacterial leakage of the root canal.*

Materials and methods: *In this in vitro study, 84 extracted single-rooted human teeth were instrumented using #15-40 K-files, irrigated with 1.3% NaOCl and divided into four experimental groups (n=19) and two positive and negative control groups (n=4). After removing the smear layer with 17% EDTA the root canals were irrigated with distilled water. The final irrigation was performed with NaOCl in group 1, doxycycline in group 2, distilled water in group 3 and 2% CHX in group 4. The teeth in each group were obturated with gutta-percha cones and AH-26 sealer. After ethylene oxide sterilization, the coronal portion of each root was placed in contact with Enterococcus faecalis inocula in brain-heart infusion (BHI) broth. The samples were checked every 3 days for turbidity, which continued for 90 days. Data were collected and Kaplan-Meier survival curves of SPSS were constructed based on the microleakage in specimens over the study period. The mean turbidity days were calculated for each group and compared between the four groups using the log-rank test ($\alpha=0.05$).*

Results: *Kaplan-Meier curves showed different tendencies for microleakage between the four groups and log-rank test showed statistically significant differences between group 2 and groups 1 (p value = 0.002) and 3 (p value = 0.002). In addition, there were significant differences between group 4 and groups 1 (p value = 0.043) and 3 (p value = 0.021).*

Conclusion: *Under the limitations of the present study, there was a decrease in bacterial microleakage after the use of all the four irrigation solutions compared to the control groups, with more significant decreases in the doxycycline and chlorhexidine groups.*

Key words: Chlorhexidine, Doxycycline, EDTA, Sodium hypochlorite.

Received: 10 May, 2014 Accepted: 30 Dec, 2014

Address: Professor, Torabinejad Dental Research Center, Department of Endodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Science, Isfahan, Iran.

Email: A_Khademi@yahoo.com

Citation: Jahadi S, Khademi AA, Seyed Marvasti R, Dehghannejad M. **Comparison of the effect of four common irrigants on microbial Leakage in obturated root canals.** J Isfahan Dent Sch 2015; 11(2):103-109.