Archive of SID

بررسی آزمایشگاهی اثر ضدمیکروبی مخلوط هیدروکسید کلسیم با حاملین گوناگون بر کانال‌های ریشه‌ی عفونی

صدیقه خدمت [*]، نوشین شکوهی‌نژاد [**]، مرضیه علیقلی [***]، محمد ایمان عینی [****]

[*] دانشیار گروه آموزشی اندودنتیکس و عضو مرکز تحقیقات اندودانتیکس دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
[**] استادیار گروه آموزشی اندودانتیکس و عضو مرکز تحقیقات اندودانتیکس دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
[***] عضو هیئت علمی گروه آموزشی میکروب شناسی دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران
[****] دکترای میکروب شناسی، گروه آموزشی میکروب‌شناسی دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران

چکیده

بیان مساله: هدف اصلی درمان کانال ریشه از میان بردن ریزجانداران و فرآورده‌های آنهاست. کاربرد عوامل ضد میکروبی افزون بر آماده سازی مکانیکی برای دستیابی به این هدف لازم است. از سوی دیگر هیدروکسید کلسیم در از میان بردن برخی از ریزجانداران مقاوم بی تأثیر است.

هدف: هدف از انجام این بررسی آزمایشگاهی، مقایسه‌ی هیدروکسید کلسیم مخلوط شده با حاملین گوناگون (آب مقطر، هیپوکلریت سدیم یا کلر هگزیدین) در گندزدایی کانال ریشه و عاج دندان‌های عفونی بود.

مواد و روش: در این بررسی تجربی، ۱۳۰ دندان تک ریشه پس از آماده‌سازی کانال‌ها سترون شده و به طور تصادفی به سه گروه آزمایشی (۴۰ نمونه در هر گروه) و دو گروه شاهد مثبت و منفی بخش شدند. پس از تلقیح سوسپانسیون مخلوط انتروکک فکالیس و کاندیدا آلبیکانس به درون کانال‌ها طی ۲۱ روز، بررسی خاصیت ضد میکروبی مخلوط هیدروکسید کلسیم/ آب مقطر، هیدروکسید کلسیم/ کلرهگزیدین و هیدروکسید کلسیم/ هیپوکلریت سدیم در فاصله‌های زمانی ۲۴و ۷۲ ساعت و در ۱ و ۲ هفته (۱۰ نمونه در هر فاصله‌ی زمانی) انجام شد. نمونه‌های میکروبی به دست آمده از کانال‌ها پیش و پس از قرار دادن داروها شمارش شدند. همچنین، برای ارزیابی گندزدایی عاج، از دیواره‌ی کانال براده‌ی عاجی فراهم گردید. داده‌های این بررسی با استفاده از آزمون آماری آنوای دو سویه (Two-way ANOVA) واکاوی گردید.

یافته‌ها: یافته‌های این بررسی نشان داد، که تفاوت آماری معناداری میان سه داروی درون کانال وجود نداشت ($p > ۰/۰۵$). گرچه مخلوط هیدروکسید کلسیم/ آب مقطر نتوانست در هیچ زمانی به طور کامل انتروکک فکالیس را از عاج عفونی از میان ببرد.

نتیجه‌گیری: برپایه‌ی یافته‌های این بررسی، مخلوط هیدروکسید کلسیم با کلرهگزیدین یا هیپوکلریت سدیم ممکن است در موارد آسیب‌های مقاوم به درمان از لحاظ گندزدایی عاج مناسب‌تر باشد.

واژگان کلیدی: انتروکک فکالیس، داروهای کانال ریشه،کاندیداآلبیکانس، کلرهگزیدین ، هیپوکلریت سدیم، هیدروکسید کلسیم

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۱۰/۲۳ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۴/۱۵ *Shiraz Univ Dent J 2009; 10(3): 175-182* **مقاله‌ی پژوهشی اصیل**

نویسنده‌ی مسوول مکاتبات: نوشین شکوهی نژاد. تهران، بلوار کشاورز، خیابان قدس، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه آموزشی اندودنتیکس
تلفن و فاکس: ۶۴۴۳۲۲۸۵- ۰۲۱ پست الکترونیک: shokouhinejad@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

درآمد

هدف اصلی درمان کانال ریشه، از میان بردن ریزجانداران و فرآورده‌های آنها از سیستم کانال ریشه پیش از پر کردن کانال‌هاست. گر چه آماده‌سازی به روش مکانیکی و شیمیایی نقش مهمی در پاکسازی کانال ریشه بازی می‌نماید، اما قادر به از میان بردن کامل ریزجانداران از سیستم پیچیده‌ی کانال ریشه نیست. همچنین در مواردی که میان جلسه‌های درمان از داروهای ضد میکروبی درون کانال استفاده نمی‌شود، ریزجانداران برجا مانده ممکن است در فاصله‌های جلسه‌های درمان دوباره تکثیر نموده و حتی به سطوح آغازین خود برسند [۱]. بنابراین، لزوم استفاده از داروهای درون کانال برای گندزدایی هر چه بیشتر سیستم کانال ریشه منطقی به نظر می‌رسد.

انتروکک فکالیس ریزجانداران مقاومی است، که نقشی مهم را در سبب شناسی آسیب‌های پیرامون ریشه‌ای پایدار و مقاوم به درمان کانال ریشه بازی می‌نماید. بررسی‌ها نشان داده‌اند، که انتروکک فکالیس بیشترین ریزجانداران تشکیل دهنده‌ی فلور میکروبی کانال‌های ریشه همراه با آسیب‌های مقاوم پس از درمان ریشه است. این ریزجاندار قادر است به تنهایی و بی پشتیبانی از سوی دیگر ریزجانداران و فرآورده‌های آنها نیز به زندگی خود ادامه دهد [۲]. هر چند افزون بر انتروکک فکالیس، دیگر بی‌هوازی‌های اختیاری و حتی اجباری نیز در این موارد یافت شده است.

در دو دهه‌ی اخیر گونه‌های کاندیدا به عنوان عوامل مؤثر در عفونت‌های اندودنتیک مورد توجه قرار گرفته‌اند و قارچ‌ها در عفونت‌های اندودنتیک آغازین و مقاوم به درمان مشاهده شده‌اند [۳-۵]. در میان عفونت‌های قارچی، کاندیدا آلبیکانس شایع‌ترین گونه‌ی یافت شده بوده است [۳]. بیشتر بررسی‌های انجام شده در زمینه‌ی خاصیت ضد میکروبی عوامل گندزدایی کننده بر روی انتروکک فکالیس به تنهایی انجام گرفته است. در حالی‌که در کانال‌هایی که درمان ریشه‌ی آنها با شکست مواجه شده ممکن است انواع ریزجانداران مقاوم همراه با یکدیگر یافت شود. بررسی‌ها نشان داده‌اند، که در ۱۸ درصد دندان‌های درمان ریشه شده دارای پریودنتیت اپیکال، کاندیدا آلبیکانس همراه با دیگر باکتری‌ها یافت شده، که از این موارد، ۵۰ درصد همراه با انتروکک فکالیس بوده است [۶].

بررسی‌های گوناگون نشان داده‌اند، که انتروکک فکالیس به هیدورکسید کلسیم، داروی انتخابی درون کانال، مقاوم است [۷ و ۸]. همچنین، چندین بررسی نشان داده‌اند، که کاندیدا آلبیکانس نیز به هیدروکسید کلسیم مقاوم است [۹ و ۱۰]. بنابراین پیشنهاد شده است، که پودر هیدروکسید کلسیم برای دستیابی به اثر ضد میکروبی وسیع‌الطیف و دراز مدت به جای آب با محلول‌های شست و شو دهنده‌ی ضد میکروبی مخلوط گردد [۱۰]. به همین دلیل در بررسی‌های گوناگون از محلول‌های شست و شو دهنده مانند کلرهگزیدین و یدید پتاسیم یداین به عنوان حامل هیدروکسید کلسیم استفاده شده است.

نتایج بررسی‌ها در زمینه‌ی مخلوط کردن هیدروکسید کلسیم و کلرهگزیدین برای افزایش کارآیی آن نسبت به هیدروکسید کلسیم/ آب مقطر متناقض است. عده‌ای از پژوهشگران بر این باورند، که خاصیت ضدمیکروبی مخلوط هیدروکسیدکلسیم / کلرهگزیدین همانند مخلوط هیدروکسیدکلسیم/آب مقطر است [۱۱-۱۳]. از سوی دیگر برخی از بررسی‌ها به این نتیجه رسیده‌اند، که کلرهگزیدین می‌تواند سبب توانمند شدن هیدروکسیدکلسیم علیه ریزجانداران مقاوم گردد [۱۴-۱۷].

با توجه به این که بررسی در زمینه‌ی اثر ضد عفونی کنندگی مخلوط هیدروکسید کلسیم و هیپوکلریت سدیم بر کانال‌های ریشه و عاج عفونی بسیار محدود است [۱۵]، بنابراین پژوهش کنونی برای بررسی خاصیت ضد میکروبی هیدروکسید کلسیم مخلوط شده با حاملین گوناگون همانند آب مقطر، کلرهگزیدین و هیپوکلریت سدیم بر سوسپانسیونی از مخلوط انتروکک فکالیس و کاندیدا آلبیکانس در کانال ریشه و عاج عفونی دندان‌های کشیده شده انسان طراحی و انجام گردید.

مواد و روش

پژوهش کنونی یک بررسی آزمایشگاهی بوده، که بر روی دندان‌های کشیده شده‌ی انسان انجام شده است. شمار ۱۳۰ عدد دندان تک ریشه و تک کاناله بی پوسیدگی ریشه، ترک‌های ریز و انحنای اپیکالی وارد بررسی شدند. پس از گندزدایی دندان‌ها در هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد، تاج دندان‌ها طوری قطع گردید، که ریشه‌هایی به طول ۱۳ تا ۱۵ میلی‌متر به دست آمد.

آماده‌سازی کانال‌ها به روش استپ-بک (step-back) انجام شد. به این صورت که یک فایل شماره‌ی ۱۰ یا ۱۵ در کانال قرار داده می‌شد تا به فورامن اپیکال برسد. به محض دیده شدن نوک فایل در فورامن اپیکال، یک میلی‌متر از طول آن کاسته شد و به

www.SID.ir

Archive of SID

این صورت طول کارکرد به دست آمد. سپس، آماده‌سازی ناحیه‌ی اپیکال تا فایل شماره‌ی ۴۰ انجام شد. پس از آن با کم کردن ۱ میلی‌متر از طول فایل‌های شماره‌ی بالاتر، مخروطی کردن کانال‌ها تا فایل شماره‌ی ۸۰ انجام شد. میان هر اینسترومنت، شست و شو با ۲ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی انجام گرفت. سپس همه‌ی ریشه‌ها در اپوکسی رزین (آکریل شفاف) مانت شدند.

برای جلوگیری از ورود آکریل مایع به درون کانال از طریق فورامن اپیکال، آپکس ریشه‌ها پیش از مانت شدن در آکریل، توسط یک لایه‌ی نازک گلاس‌آینومر پوشانده گردید. در پایان لایه‌ی اسمیر با استفاده از ۱۷ درصد EDTA (ARIADENT; Asia chem.) به مدت ۱ دقیقه و سپس شست و شو با ۵ میلی‌لیتر (۵/۲۵ درصد) NaOCl به مدت ۳ دقیقه از میان برداشته شد. پس از این مراحل، نمونه‌ها در اتوکلاو سترون گردیدند. پس از استریلیزاسیون ۵ دندان به عنوان شاهد منفی انتخاب شده، به انکوباتور منتقل گردیدند.

تلقیح سوسپانسیون میکروبی به درون دندان‌ها

در طول ۲۱ روز، هر دو روز یک بار از سوسپانسیون مخلوط ریزجانداران انتروکک فکالیس (ATCC ۲۹۲۱۲) و کاندیدا آلبیکانس (ATCC ۱۰۲۳۱) با سرنگ انسولین برداشت و درون کانال‌ها تلقیح می‌شد. در طول مدت ۲۱ روز نمونه ها در انکوباتور (۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد) قرار داده می‌شد. در گروه شاهد منفی محیط کشت BHI Broth سترون به کانال‌ها اضافه می‌شد.

شمارش واحد تشکیل دهنده‌ی کلنی (Colony forming unit) پیش از قرار دادن داروها (CFUI)

پس از اتمام زمان تلقیح (۲۱ روز) برای شمارش ریزجانداران درون کانال با قراردادن ۳ مخروط کاغذی شماره‌ی ۳۵ به طور پی در پی نمونه‌گیری آغازین انجام شد. برای شمارش کاندیدا آلبیکانس از محیط کشتBHI Agar+ ونکومایسین استفاده گردید. زیرا ونکومایسین مانع رشد انتروکک فکالیس می‌شد و شمارش کاندیدا به راحتی و درستی انجام می‌گردید. بنابراین در پلیت‌های دارای آنتی‌بیوتیک و شرایط هوازی تنها کاندیداها رشد نموده و شمارش می‌شدند. شمارش انتروکک‌فکالیس در محیط کشت BHI Agar بی آنتی‌بیوتیک و شرایط هوازی انجام گردید.

داروهای درون کانال

پس از تهیه‌ی CFU_1 در گروه‌های آزمایشی شامل ۱۲۰ دندان که به طور تصادفی به گروه‌های مورد آزمایش بخش شده بودند (هر گروه دارویی ۴۰ دندان و هر زیر گروه زمانی ۱۰ دندان) در زمان های ۱ و ۲ روز و نیز یک و دو هفته به شرح زیر از داروهای درون کانال استفاده گردید:

الف: مخلوط هیدروکسید کلسیم و آب مقطر

ب: مخلوط هیدروکسید کلسیم و کلرهگزیدین ۰/۲ درصد

ج: مخلوط هیدروکسید کلسیم و هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد

برای یکسان سازی نسبت پودر به مایع هنگام مخلوط نمودن هیدروکسید کلسیم با سه حامل مورد آزمایش، به هر ۰/۱ گرم پودر ۰/۲ میلی لیتر مایع اضافه گردید [۱۱].

در گروه شاهد مثبت (۵ نمونه) سرم فیزیولوژی درون کانال قرار گرفت و در گروه شاهد منفی (۵ نمونه) پس از سترون نمودن دندان‌ها، سوسپانسیون میکروبی به درون کانال تلقیح نگردید.

شمارش واحد تشکیل دهنده‌ی کلنی (Colony forming unit) پس از قرار دادن داروها (CFU2)

پس از قرار دادن داروهای درون کانال و مهر و موم کردن دهانه‌ی کانال‌ها توسط ماده‌ی پرکننده‌ی موقت، نمونه‌ها در طول دوره آزمایش در انکوباتور قرار گرفتند. پس از گذشت ۱، ۳، ۷ و ۱۴ روز در گروه‌های گوناگون یاد شده، داروهای درون کانال توسط ۵ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی کنار گذاشته شد. سپس از کانال‌ها دوباره نمونه‌گیری به عمل آمد و با عنوان CFU2 ثبت گردید.

تهیه‌ی براده‌های عاجی

پس از تهیه‌ی CFU2 از درون کانال، برای بررسی تاثیر داروهای مورد آزمایش بر ریزجانداران درون توبول‌های عاجی، از ۱ میلی‌متری درونی عاج ریشه‌ها با استفاده از فایل‌های هدستروم شماره‌ی ۴۰ تراشه‌ی عاجی فراهم گردید. براده‌های عاجی در لوله‌های حاوی BHI Agar ریخته شد. پس از انکوباسیون (۴۸ ساعت) در ۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد، لوله‌ها از نظر وجود تیرگی ناشی از رشد میکروبی بررسی گردید و موارد رشد مثبت ثبت شدند. سپس برای اطمینان از نبود آلودگی ناشی از محیط، از محیط‌های کشت کدر شده برداشت و بر روی محیط BHI Agar در شرایط هوازی کشت داده شد و تعیین هویت ریزجانداران انجام گردید. داده‌های بررسی با استفاده از آزمون آنوا دو سویه واکاوی آماری شد.

یافته‌ها

میانگین کاهش ریزجانداران از فضای کانال در گروه‌های

www.SID.ir

Archive of SID

گوناگون و زمان‌های متفاوت در جدول ۱ نشان داده شده است.

گروه شاهد منفی، همه‌ی نمونه‌گیری‌های به عمل آمده از کانال‌ها در همه‌ی مراحل از لحاظ رشد میکروبی منفی بود. در گروه شاهد مثبت انتروکک فکالیس به میزان ۳۸ درصد و کاندیدا آلبیکانس به میزان ۴۲ درصد کاهش یافته بود. نتایج بررسی کنونی نشان‌داد، که متغیرهای گونه‌ی داروی درون کانال و زمان‌های گوناگون قرارگیری داروها در کانال اثر معناداری بر درصد کاهش کلونی‌های سوسپانسیون مخلوط میکروبی (انتروکک‌فکالیس و کاندیدا آلبیکانس) از فضای کانال نداشتند ($p >$ ۰/۰۵).

در گروه‌های مخلوط هیدروکسیدکلسیم/کلرهگزیدین و هیدروکسید کلسیم/هیپوکلریت سدیم پس از یک هفته همه‌ی کلنی‌های انتروکک فکالیس درون کانال از میان رفته بود در حالی‌که در یک نمونه از گروه هیدروکسید کلسیم و آب مقطر کماکان کلنی‌های انتروکک فکالیس مشاهده شد.

در گروه هیدروکسید کلسیم/کلرهگزیدین پس از ۲ هفته و در گروه هیدروکسید کلسیم/آب مقطر پس از ۱ هفته و در گروه هیدروکسید کلسیم/هیپوکلریت سدیم پس از ۷۲ ساعت همه‌ی کلنی‌های کاندیدا آلبیکانس درون کانال از میان رفته بود.

در مجموع، مقایسه‌ی گروه‌ها تفاوت معناداری را میان داروهای گوناگون و همچنین زمان‌های گوناگون در کاهش انتروکوک فکالیس و کاندیدا آلبیکانس از فضای کانال نشان ندادند ($p >$ ۰/۰۵).

نتایج بررسی براده‌های عاجی از لحاظ بود یا نبود انتروکک فکالیس و کاندیدا آلبیکانس پس از کاربرد داروها (جدول ۲) نشان داد، که هر سه دارو درصد چشمگیری از ریزجانداران درون توبول‌های عاجی را نیز از میان برده بودند و تفاوت آماری معناداری میان سه دارو در گندزدایی عاج در زمان‌های گوناگون نیز، وجود نداشت ($p >$ ۰/۰۵).

جدول ۱: *میانگین کاهش ریزجانداران از فضای کانال در گروه‌ها و زمان‌های متفاوت*

داروی درون کانال	زمان	میانگین کاهش انتروکک فکالیس (درصد)	میانگین کاهش کاندیدا آلبیکانس (درصد)
هیدروکسید کلسیم/ آب مقطر	۱ روز	۹۹/۹۸	۹۹/۹۷
	۳ روز	۹۹/۳۸	۹۹/۹۸
	۱ هفته	۹۹/۹۶	۱۰۰
	۲ هفته	۹۹/۸۰	۱۰۰
هیدروکسید کلسیم/ کلرهگزیدین	۱ روز	۹۸/۱۸	۹۹/۹۹
	۳ روز	۹۹/۹۹	۹۹/۹۹
	۱ هفته	۱۰۰	۹۹/۹۹
	۲ هفته	۱۰۰	۱۰۰
هیدروکسید کلسیم/ هیپوکلریت سدیم	۱ روز	۹۹/۹۸	۹۹/۸۴
	۳ روز	۹۹/۹۹	۱۰۰
	۱ هفته	۱۰۰	۱۰۰
	۲ هفته	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۲: *موارد براده‌های عاجی بی ریزجانداران در گروه‌ها و زمان‌های گوناگون*

داروی درون کانال	هیدروکسید کلسیم/ آب مقطر				هیدروکسید کلسیم/ کلرهگزیدین				هیدروکسید کلسیم/ هیپوکلریت‌سدیم				شاهد مثبت	شاهد منفی
براده‌ی عاجی	۱ روز	۳ روز	۱ هفته	۲ هفته	۱ روز	۳ روز	۱ هفته	۲هفته	۱ روز	۳ روز	۱ هفته	۲هفته	۲هفته	۲ هفته
بی انتروکک فکالیس	۷	۷	۷	۹	۷	۹	۹	۹	۷	۸	۸	۱۰	۰	۵
بی کاندیدا آلبیکانس	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۰	۵

بحث

در این بررسی خاصیت ضد میکروبی داروهای درون کانال علیه انتروکک فکالیس و کاندیدا آلبیکانس مورد بررسی قرار گرفت. چرا که این ریزجانداران نقشی مهم را در عفونت‌های اندودانتیک مقاوم و شکست‌های درمان اندودانتیک بازی می‌نمایند و نسبت به هیدروکسید کلسیم مقاوم هستند.

www.SID.ir

Archive of SID

منـزس (Menezes) و همکـاران [۱۸] و ارکـن (Ercan) و همکـاران [۱۹]، بـرای بررسـی خاصـیت ضـد میکروبـی داروهـای گوناگون درون کانال از سوسپانسیون مخلوط انتروکک فکـالیس و کاندیدا آلبیکانس استفاده نمودند.

پیش از انجام این بررسی برای اطمینان از نفوذ ریزجانداران انتروکوک فکالیس و کاندیدا آلبیکانس در عاج، از ۵ نمونه‌ی آلوده، براده‌هـای عـاجی فـراهم شـد و پـس از کشـت بـراده‌هـا حضـور انتروکوک فکالیس در براده های عاجی هر ۵ نمونه وارد گردید.

حضور باکتری در براده‌های عاجی به دست آمده از دیواره‌ی کانال‌های گروه شاهد مثبت نشان‌دهنده‌ی این مطلـب اسـت، کـه کنار گذاشتن لایه‌ی اسمیر و ورود بـاکتری بـه درون توبـول‌هـای عاجی با موفقیت انجام شده بود. در ضمن منفـی بـودن نتیجـه‌ی نمونه‌گیری‌های به عمل آمده از گروه شاهد منفی در مراحل گوناگون آزمایش، و همین طور منفی بودن کشـت بـراده‌هـای عـاجی ایـن گروه نشان‌دهنده‌ی درستی استریلیزاسیون به عمل آمده در ابتدای آزمایش و آلوده نبودن نمونه‌ها به هنگام انجام بررسی است.

کاهش انتروکوک فکالیس به میـزان ۳۸ درصـد و کاندیـدا آلبیکانس به میزان ۴۲ درصد از کانـال‌هـا در گـروه شـاهد مثبـت می‌تواند ناشی از خروج ریزجانداران همراه با خروج سرم فیزیولوژی از کانال به هنگام شست و شوی پیش از نمونه‌گیری ثانویه باشـد. هر چند سرم فیزیولوژی به تنهایی نتوانست در هیچ یک از نمونه-های شاهد مثبت، توبول‌های عاجی را گندزدایی نماید.

خاصیت ضد میکروبـی هیدروکسـید کلسـیم ناشـی از رهـا شدن یون‌های هیدروکسیل (OH) است. برای دستیابی به دارویـی با خاصـیت ضـد میکروبـی بیشـتر و طـولانی مـدت‌تـر، مخلـوط هیدروکسید کلسیم با حـاملین گونـاگون همچـون کلرهگزیـدین، هیپوکلریت سدیم و ..... بررسی شده است.

گروهـی از پژوهشـگران بـر ایـن باورنـد، کـه مخلـوط هیدروکسیدکلسیم با کلرهگزیدین می‌توانـد سـبب مهـار خاصـیت ضـدمیکروبی کلرهگزیـدین گـردد و خاصـیت ضـدمیکروبی ایـن مخلوط همانند مخلوط هیدروکسیدکلسیم/آب مقطر اسـت [۱۱-۱۳]. کلرهگزیدین دارای شارژ مثبت بوده، در حالی‌که هیدروکسیدکلسیم از شارژ منفـی برخـوردار اسـت. یکـی از دلایـل کـاهش کـارآیی کلرهگزیدین، از دست رفـتن پروتـون بیگوانیـد در pH بـالای ۱۰ است، که همین پدیده می‌تواند سبب واکنش تغییر یافته با سـطوح باکتریایی به دلیل تغییر در شارژ مولکول کلرهگزیدین گردد [۱۵]. از سوی دیگر برخـی از بررسـی‌هـا بـه ایـن نتیجـه رسـیده‌انـد، کـه کلرهگزیدین می‌تواند سبب توانمند شدن هیدروکسیدکلسیم علیـه ریزجانداران مقاوم گردد [۱۴-۱۷ و ۱۹].

بررسـی کنـونی بـه ایـن نتیجـه رسـید، کـه مخلـوط هیدروکسیدکلسـیم بـا کلرهگزیـدین تفـاوتی معنـادار بـا مخلـوط هیدروکسیدکلسیم و آب مقطر علیه انتروکک فکالیس نـدارد، کـه موافق با نتیجه‌ی بررسـی‌هـای سـوکاوات (Sukawat) [۱۱]، هینـی (Haenni) [۱۲] و شافر (Schafer) [۱۳] است. همچنین بلال (Ballal) و همکاران [۲۰] نشـان دادنـد، کـه میـان خاصـیت ضـد میکروبـی مخلـوط هیدروکسیدکلسـیم/ کلرهگزیـدین و مخلـوط هیدروکسیدکلسیم/آب مقطر علیـه انتروکـک فکـالیس و کاندیـدا آلبیکانس در محیط کشت تفاوتی وجـود نـدارد. زرلا (Zerella) و همکاران [۲۱] نیز، در پژوهشی بالینی که در زمینه گندزدایی کانال-های ریشه‌ی دندان‌های درمان ریشه شده‌ای که با شکست مواجه شده بودند، نشان دادند که تفاوتی میـان خاصـیت ضـد میکروبـی مخلـوط هیدروکسیدکلسـیم/ کلرهگزیـدین و مخلـوط هیدروکسیدکلسیم/آب مقطر وجود ندارد.

از سوی دیگر نتایج بررسی کنونی تا حـدودی در تضـاد بـا نتایج ارکن و همکاران [۱۹] است. آنها به این نتیجـه رسـیدند، کـه مخلوط ژل کلرهگزیدین ۲درصد/ هیدروکسید کلسیم در گندزدایی نمودن عاج آلوده به انتروکک فکالیس و کاندیدا آلبیکانس مـوثرتر از هیدروکسید کلسیم است. از دلایل تفاوت نتیجه‌ی این بررسی و پژوهش کنونی می‌توان به استفاده از ژل کلرهگزیدین بـا غلظـت ۲ درصد در بررسی ارکن در مقایسه با کلرهگزیدین مایع با غلظت ۰/۲ درصد در بررسی کنونی اشاره نمود. به طـور کلـی تفـاوت در نتایج بررسی‌ها را می‌توان تا حدودی به اختلاف در روش بررسـی، حجم نمونه، غلظت مواد مورد آزمایش نسبت داد.

گروهی بر این باورند، که مخلوط کردن هیدروکسیدکلسـیم با هیپوکلریت‌سدیم سبب افزایش حلالیت بافتی هیدروکسیدکلسیم می‌گردد. از سوی دیگر به دلیل ایـن‌کـه هیپوکلریـت در pH بـالا پایدار می‌مانـد، مخلـوط هیپوکلریـت سـدیم و هیدروکسیدکلسـیم تغییری در خواص ضدمیکروبی هیپوکلریت سدیم ایجاد نمی‌نمایـد و همچنین، سبب افزایش کارآیی ضدمیکروبی هیدروکسیدکلسـیم علیه ریزجانداران مقاوم به این ماده می‌گردد [۱۲]. در بررسـی‌هـای گذشته از هیپوکلریت سدیم ۰/۵ و ۵/۲۵ درصد بـه عنـوان حامـل هیدروکسیدکلسیم استفاده شده است[۱۲ و ۱۵]. در بررسی کنونی بـرای

www.SID.ir

Archive of SID

به حداقل رساندن سمیت بافتی در موارد کاربرد بالینی در آینده، از مخلوط هیدروکسید کلسیم با هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد استفاده گردید.

والتیمو (Waltimo) و همکاران [۱۰] در بررسی خود به این نتیجه رسیدند، که مخلوط هیدروکسیدکلسیم و هیپوکلریت سدیم موثرترین دارو در از میان بردن کاندیدا آلبیکانس است و پس از آن مخلوط هیدروکسیدکلسیم و کلرهگزیدین قرار داشت که به نوبه‌ی خود از مخلوط هیدروکسیدکلسیم/ آب مقطر موثرتر بود. در حالی که در بررسی کنونی میان هیدروکسیدکلسیم/کلرهگزیدین و هیدروکسیدکلسیم/ هیپوکلریت سدیم در از میان بردن کاندیداآلبیکانس وجود نداشت. همچنین تفاوت معناداری میان زمان‌های گوناگون این بررسی وجود نداشت. یکی از دلایل تفاوت‌های نتایج بررسی کنونی با بررسی والتیمو [۱۰] می‌تواند تفاوت در روش دو بررسی باشد. در بررسی والتیمو داروها در محیط کشت و تماس مستقیم با کاندیدا آلبیکانس قرار گرفتند. در حالی‌که در بررسی کنونی توانایی گندزدایی‌کنندگی داروهای درون کانال در سیستم کانال ریشه و توبول‌های عاجی عفونی دندان‌های کشیده شده انسان مورد بررسی قرار گرفت.

زندر (Zehnder) و همکاران [۱۵] مشاهده نمودند، که مخلوط هیدروکسیدکلسیم/هیپوکلریت سدیم سبب گندزدایی بیشتر و سریع‌تر عاج آلوده به انتروکک فکالیس نسبت به مخلوط هیدروکسیدکلسیم/آب مقطر می‌گردد. در بررسی کنونی نیز با وجودی که تفاوت معناداری میان خاصیت گندزدایی کنندگی داروهای گوناگون بر عاج آلوده به انتروکک فکالیس و کاندیدا آلبیکانس وجود نداشت، اما مخلوط هیدروکسیدکلسیم/هیپوکلریت سدیم سبب گندزدایی بیشتر عاج آلوده گردید.

نتایج بررسی کنونی موافق با نتایج بررسی هینی و همکاران [۱۲] است، که نشان دادند خاصیت ضدمیکروبی هیدروکسیدکلسیم/آب مقطر علیه‌سوسپانسیونی از انتروکک‌فکالیس و کاندیدا آلبیکانس همانند هیدروکسیدکلسیم/ کلرهگزیدین و هیدروکسیدکلسیم/ هیپوکلریت سدیم است. هرچند بررسی هینی به روش Agar Diffusion Test و به روش تماس مستقیم دارو با ریزجانداران بر روی آگار انجام گرفته بود و نه بر روی دندان‌های عفونی.

برپایه‌ی بررسی کنونی در گروه‌های هیدروکسیدکلسیم/ کلرهگزیدین و هیدروکسیدکلسیم/هیپوکلریت سدیم پس از یک هفته همه‌ی کلنی‌های انتروکک فکالیس درون کانال‌ها از میان رفته بود. در حالی که در یک نمونه از گروه هیدروکسیدکلسیم/آب مقطر کماکان کلنی‌های انتروکک فکالیس مشاهده شد.

همچنین بررسی کنونی نشان داد، که مخلوط هیدروکسید کلسیم /آب مقطر یا کلرهگزیدین نتوانست باکتری انتروکک‌فکالیس را در عاج آلوده‌ی دندان‌های کشیده شده به طور کامل از میان ببرد. در حالی‌که مخلوط هیدروکسیدکلسیم/هیپوکلریت سدیم پس از ۲ هفته توانست براده‌های عاجی خالی از انتروکک فکالیس بر جای گذارد. همچنین، از میان بردن کامل کاندیدا آلبیکانس از براده‌های عاجی توسط هر سه دارو سریع‌تر و بیشتر از انتروکک فکالیس انجام گرفت، که نشان‌دهنده‌ی مقاومت بیشتر انتروکک نسبت به کاندیدا آلبیکانس است.

گروهی از پژوهشگران بر این باور هستند، که هیدروکسید کلسیم برای حداکثر فعالیت ضدمیکروبی باید حداقل به مدت ۱ هفته درون کانال باقی بماند تا نتیجه‌ی مطلوب از خاصیت ضدمیکروبی آن به دست آید [۲۲]. در حالی‌که بررسی کنونی نشان داد، که تفاوتی معنادار میان زمان‌های ۲۴ ساعت، ۷۲ ساعت، ۱ و ۲ هفته از لحاظ درصد میانگین کاهش کلنی‌های انتروکک فکالیس و کاندیدا آلبیکانس از درون کانال‌ها و همچنین براده‌های عاجی وجود ندارد. هرچند نتایج بررسی‌های آزمایشگاهی را به دلایل گوناگون نمی‌توان به شرایط بالینی تعمیم داد. در شرایط آزمایشگاهی حجم بالای داروهای در دسترس برای کشتن ریزجانداران، دستیابی بهتر به همه‌ی میکروب‌ها و نبود موادی مانند اگزودا و .... که سبب کاهش خاصیت ضدمیکروبی داروها در شرایط بالینی می گردد، سبب تفاوت نتایج بررسی‌های آزمایشگاهی و بالینی می‌گردد [۲۳].

نتیجه‌گیری

بررسی کنونی نشان داد، که هرچند مخلوط کردن هیدروکسید کلسیم با کلرهگزیدین و هیپوکلریت سدیم تفاوت معنادار نسبت به مخلوط هیدروکسیدکلسیم و آب مقطر در گندزدایی کانال ریشه و عاج آلوده به انتروکک فکالیس و کاندیدا آلبیکانس ایجاد نکرد، اما مخلوط هیدروکسیدکلسیم/کلرهگزیدین و هیدروکسیدکلسیم/ هیپوکلریت سدیم پس از یک هفته سبب از میان بردن کامل کلنی‌های انتروکک فکالیس از درون کانال

www.SID.ir

Archive of SID

گردید، در حالی‌که هیدروکسیدکلسیم/آب مقطر پس از ۲ هفته نیز سبب گندزدایی کامل فضای کانال از کلنی‌های انتروکک فکالیس نشد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد، در موارد درمان‌های دوباره‌ی ریشه همراه با آسیب‌های پایدار از مخلوط هیدروکسیدکلسیم/کلرهگزیدین یا هیدروکسید کلسیم/هیپوکلریت سدیم استفاده شود. هرچند بررسی‌های بیشتر با حجم نمونه بالاتر برای دستیابی به نتایج معتبرتر لازم است.

سپاسگزاری

این مقاله نتیجه‌ی طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران به شماره‌ی قرارداد ۱۳۲/۸۲۰۴ مورخ ۸۵/۸/۲۴ است. به این وسیله از کمک‌های مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران که به اجرای این بررسی منجر گردید صمیمانه قدردانی می‌شود. همچنین، از زحمات آقای دکتر خرازی فرد جهت واکاوی آماری نتایج تشکر می‌گردد.

******

References

1. Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. Scand J Dent Res 1981; 89: 321-328.
2. Evans M, Davies JK, Sundqvist G, Figdor D. Mechanisms involved in the resistance of Enterococcus faecalis to calcium hydroxide. Int Endod J 2002; 35: 221-228.
3. Waltimo TM, Sirén EK, Torkko HL, Olsen I, Haapasalo MP. Fungi in therapy-resistant apical periodontitis. Int Endod J 1997; 30: 96-101.
4. Nair PN, Sjögren U, Krey G, Kahnberg KE, Sundqvist G. Intraradicular bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions: a long-term light and electron microscopic follow-up study. J Endod 1990; 16: 580-588.
5. Sen BH, Piskin B, Demirci T. Observation of bacteria and fungi in infected root canals and dentinal tubules by SEM. Endod Dent Traumatol 1995; 11: 6-9.
6. Peciuliene V, Reynaud AH, Balciuniene I, Haapasalo M. Isolation of yeasts and enteric bacteria in root-filled teeth with chronic apical periodontitis. Int Endod J 2001; 34: 429-434.
7. Haapasalo M, Orstavik D. In vitro infection and disinfection of dentinal tubules. J Dent Res 1987; 66: 1375-1379.
8. Lin YH, Mickel AK, Chogle S. Effectiveness of selected materials against Enterococcus faecalis: part 3. The antibacterial effect of calcium hydroxide and chlorhexidine on Enterococcus faecalis. J Endod 2003; 29: 565-566.
9. Siqueira JF Jr, Rôças IN, Lopes HP, Magalhães FA, de Uzeda M. Elimination of Candida albicans infection of the radicular dentin by intracanal medications. J Endod 2003; 29: 501-504.
10. Waltimo TM, Orstavik D, Sirén EK, Haapasalo MP. In vitro susceptibility of Candida albicans to four disinfectants and their combinations. Int Endod J 1999; 32: 421-429.
11. Sukawat C, Srisuwan T. A comparison of the antimicrobial efficacy of three calcium hydroxide formulations on human dentin infected with Enterococcus faecalis. J Endod. 2002; 28: 102-104.
12. Zehnder M, Grawehr M, Hasselgren G, Waltimo T. Tissue-dissolution capacity and dentin-disinfecting potential of calcium hydroxide mixed with irrigating solutions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003; 96: 608-613.
13. Schäfer E, Bössmann K. Antimicrobial efficacy of chlorhexidine and two calcium hydroxide formulations against Enterococcus faecalis. J Endod 2005; 31: 53-56.

www.SID.ir

Archive of SID

14. Gomes BP, Souza SF, Ferraz CC, Teixeira FB, Zaia AA, Valdrighi L, Souza-Filho FJ. Effectiveness of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide against Enterococcus faecalis in bovine root dentine in vitro. Int Endod J 2003; 36: 267-275.
15. Zehnder M, Grawehr M, Hasselgren G, Waltimo T. Tissue-dissolution capacity and dentin-disinfecting potential of calcium hydroxide mixed with irrigating solutions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003; 96: 608-613.
16. Basrani B, Tjäderhane L, Santos JM, Pascon E, Grad H, Lawrence HP, Friedman S. Efficacy of chlorhexidine- and calcium hydroxide-containing medicaments against Enterococcus faecalis in vitro. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003; 96: 618-624.
17. Sirén EK, Haapasalo MP, Waltimo TM, Ørstavik D. In vitro antibacterial effect of calcium hydroxide combined with chlorhexidine or iodine potassium iodide on Enterococcus faecalis. Eur J Oral Sci 2004; 112: 326-331.
18. Menezes MM, Valera MC, Jorge AO, Koga-Ito CY, Camargo CH, Mancini MN. In vitro evaluation of the effectiveness of irrigants and intracanal medicaments on microorganisms within root canals. Int Endod J 2004; 37: 311-319.
19. Ercan E, Dalli M, Dülgergil CT. In vitro assessment of the effectiveness of chlorhexidine gel and calcium hydroxide paste with chlorhexidine against Enterococcus faecalis and Candida albicans. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 102: 27-31.
20. Ballal V, Kundabala M, Acharya S, Ballal M. Antimicrobial action of calcium hydroxide, chlorhexidine and their combination on endodontic pathogens. Aust Dent J 2007; 52: 118-121.
21. Zerella JA, Fouad AF, Spångberg LS. Effectiveness of a calcium hydroxide and chlorhexidine digluconate mixture as disinfectant during retreatment of failed endodontic cases. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005; 100: 756-761.
22. Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. Int Endod J 1997; 30: 297-306.
23. Haapasalo M, Endal U, Zandi H, M. Coil J. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. Endodontic Topics 2005; 10: 77-102.

www.SID.ir