

دانشگاه علوم پزشکی شیراز
دانشکده دندانپزشکی

پایان نامه :

جهت اخذ درجه تخصصی در رشته اندودنتیکس

عنوان :

تأثیر Smear Layer در میزان ریزش اپیکالی
متعاقب درمانهای اندودنتیکس

به راهنمایی :

استاد ارجمند آقای دکتر اکبر خیاط

نگارش :

دکتر فریبرز معظمی

مهرماه ۱۳۷۴

۱۳۷۷ / ۱۷ / ۲۵

۹۹۳۳۴

تقدیم به :

به پدر و مادر گرامی و بزرگوارم

بزرگوارم

باتشکر از :

استاد ارجمند و گرامی

جناب آقای دکتر خیاط

که همواره مشوق و راهنمای من بوده اند

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	مروری بر مقالات
۱۸	روشهای بررسی میزان ریزش
۳۰	مواد و روش بررسی
۳۹	نتایج
۵۰	بحث
۵۵	خلاصه
۵۷	منابع

مقدمه

اولین بار در سال ۱۹۷۰ دو نفر از محققین در مطالعه خود بر روی سطوح

تراش خورده دندان به وجود یک لایه از دبریه‌ها پی بردند که از لحاظ ضخامت بسیار نازک بوده و دهانه توبول‌های عاجی را نیز بسته و تنها با میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده بود.

پس از آن مطالعات پی‌گیر در زمینه خواص این لایه، ترکیبات آن و نحوه رفتار با آن در درمان‌های مختلف دندانپزشکی صورت گرفت و این لایه Smear layer نامیده شد.

در درمان‌های اندودنتیکس نیز به دنبال آماده‌سازی کانال این لایه سرتاسر مناطقی را که با فایل در تماس بوده می‌پوشاند و در این نواحی دهانه توبول‌های عاجی را نیز مسدود می‌نماید. امروزه در نشریات دندانپزشکی شاهد مطالعات متعددی در رابطه با شناخت این لایه و تأثیرات آن بر روی نتیجه درمان‌های اندودنتیکس هستیم. در این مطالعات بطور عمده بر روی چند مسئله تکیه می‌شود اول مسئله اهمیت وجود و یا عدم وجود این لایه بر روی میزان نشت و نفوذ مایعات از ناحیه اپکس به داخل کانال‌دندانی و رل این لایه در تطابق مواد با دیواره‌های کانال و مسئله دیگر نحوه صحیح برداشت کامل یا نسبی این لایه از دیواره‌های کانال می‌باشد.

هدفی که در این مطالعه مد نظر خواهد بود تأثیر حضور و یا عدم حضور این لایه در سیل ناحیه اپیکال و همچنین تأثیر پلاسما به عنوان یک Media واسطه‌ای بر روی این مسئله است.

فصل اول
مروری بر مقالات

مروری بر مقالات

هدف عمده از درمانهای اندودنتیکس پاکیزه سازی و حذف میکروارگانیسم ها از محیط کانالهای دندانی و شکل دهی و پرسازی این کانال ها به منظور جلوگیری از تجمع مایعات و فعالیت میکروارگانیسم ها در داخل کانال می باشد. برای دستیابی به این هدف به طور قطع نیاز به آماده سازی کانال با وسایل خاص مانند فایلها، ریمرها و یا سایر وسایل گردنده مثل فرزهای Gates gliden می باشد.

اولین بار Boyde و Knight در سال ۱۹۷۰ به این نکته اشاره کردند که بدنبال عمل تراش بر روی عاج و مینا و یا سیمان دندان یک لایه شیشه ای تحت عنوان Smear layer بر روی این سطوح ایجاد می گردد (۱).

Brannstrom در مطالعه خود توسط SEM بوجود یک لایه از دبری های نرم و له شده (Grind) در سطح عاج بدنبال تراش اشاره نمود که بصورت لایه ای نازک به ضخامت ۲ تا ۵ میکرون بود که تا عمق چند میکرون هم به داخل توبولهای عاجی نفوذ کرده بود (۲).

طبق تعریف Boyde و Lester ، Smear layer شامل مواد ارگانیکی است که در عاج غیر ارگانیک محبوس شده است آنها در مطالعه خود به این نکته اشاره کردند که چون این لایه به تنهایی در هیپوکلریت سدیم قابل حل نمی باشد پس باید به طور عمده از مواد غیرارگانیکی عاج تشکیل یافته باشد (۳).

Goldman و همکارانش قطر این لایه را حدود ۱ میکرون برآورد کردند و مانند سایر گزارشات قبلی ترکیب اصلی آن را به طور عمده از مواد غیر ارگانیک تشریح کردند (۶).

Smear layer از دو لایه تشکیل شده است یک لایه سطحی و دیگری قسمتی از Smear layer که به داخل توبولهای عاجی گسترش یافته است. Mader در گزارش خود قطر لایه سطحی را ۱ تا ۲ میکرون و عمق نفوذ این لایه را به داخل توبولهای عاجی را مختلف و گاه تا ۴۰ میکرون ذکر کرده است (۵) Bekir مشاهده کرد که در صورت شستشوی سطح عاج با Surface active reagent عمق نفوذ Smear layer به داخل توبولهای عاجی افزایش می یابد و این می تواند مؤیدی بر این نظریه باشد که نفوذ Smear layer به داخل توبولهای عاجی تحت تأثیر خاصیت موئینگی و دینامیک مایعات است (۶).

Smith و McComb اولین کسانی بودند که Smear layer را در داخل کانالهای اینسترومنت شده مشاهده نمودند طبق یافته های ایشان Smear layer در داخل کانال شامل عاج ، پالپ و بقایای میکروبی می باشد (۷).

ترکیبات دقیق Smear layer ایجاد شده در درمانهای اندودنتیکس هنوز به درستی مشخص نگردیده است ولی در مطالعات SEM این مسئله قابل مشاهده است که Smear layer حاصله در روی دیواره های کانال دندان ، بدنبال تراش و آماده سازی کانال از دو قسمت Organic و Inorganic تشکیل یافته است . قسمت inorganic این لایه عمدتاً از ساختمانهای دندانی تأمین می گردد ولی مقداری از مواد inorganic غیر تخصصی مثل قطعات اینسترومنتهای مصرفی نیز می توانند در

این قسمت دیده شود اگر چه وجود این مواد به طور صد در صد به اثبات نرسیده است .

قسمت ارگانیک شامل پروتئین کواگوله شده بوسیله حرارت در هنگام تراش عاج، قطعات ریز بافتهای زنده یا نکروز پالپ ، زاوئد سیتوپلاسمی ادونتوبلاست ها ، بزاق ، سلولهای خونی و باکتریها می باشد (۹۵).

هنگامی که یک کانال فایل می گردد ، با بزرگنمایی بالای میکروسکوپ الکترونی می توان مشاهده نمود که فرم اصلی کانال تغییر یافته و یک لایه ضخیم از Smear layer در آنجا تشکیل می گردد . سطح عاج داخل کانال به نظر گرانولارو آمورف و غیر منظم می آید و دبریههای سطحی و ترکهایی در سطح آن مشاهده می گردد البته گاهی وجود این ترکها به علت آماده سازی نمونه ها جهت مطالعه با میکروسکوپ الکترونی می باشد . در نمای طرفی و نیمرخ از لبه عاج می توان مواد ریز و دبریهایی را دید که تا عمقهای مختلفی در داخل توبولهای عاجی گسترش یافته اند . در مطالعات مختلفی که بر روی عمق نفوذ این دبریهها در داخل توبولهای عاجی صورت پذیرفته است ، مشاهده گردیده که الگوی نفوذ این مواد به داخل توبولهای عاجی با توجه به نوع وسیله کارکرد که می تواند فایل های دستی یا سایر وسایل مثل وسایل اولتراسونیک باشد ، متفاوت است (۵) .

در متدهای امروزی قابل قبول برای تهیه و آماده سازی کانال با مواد Chelating و مواد شستشو دهنده کانال ثابت شده که سیستم کانال ریشه به طور کامل از دبریهها پاک نمی گردد (۲۶) .

با عمل flushing مواد شستشو دهنده که جهت خروج دبریهها از کانال الزامی می باشد مشاهده گردیده است که smear layer از کانال پاک نشده و در سطح عاج

باقی می ماند (۲۷و۵) همچنین بعضی از این مواد شستشو دهنده خود دارای ترکیباتی هستند که باعث ایجاد یک Smear layer ضخیم و متراکم می گردد (۲۵). عوامل زیادی بر روی قطر Smear layer مؤثر می باشند که شامل تراش عاج به صورت خشک یا همراه با آب، اندازه و سطح حفره و یا کانال دندان، نوع وسیله بکار گرفته شده جهت تراش و میزان و نوع ماده شستشو دهنده از جمله این عوامل می باشند (۸).

Pashley در مطالعه خود به این نتیجه رسید که میزان جریان مایع در طول عاج از طریق توبولهای عاجی قبل و بعد از برداشتن Smear layer مبین تراکم و قطر (Density) smear layer می باشد (8).

فایل کردن یک کانال بدون شستشو و یا تراشیدن عاج بدون اسپری آب smear layer ضخیم تری نسبت به شرایط مشابه با شستشو کافی ایجاد خواهد نمود. همچنین استفاده از فرزهای الماسی خشن، قطر Smear layer را نسبت به استفاده از فرزهای کار باید افزایش خواهد داد (۸).

عاج را می توان به دو قسمت تقسیم نمود، یک لایه سطحی (superficial) که عاجی است که در نزدیکی مینا واقع شده است و قسمت عمقی (Deep) که عاجی است که به سمت پالپ واقع گردیده. Smear layer که در لایه عمقی عاج ایجاد می گردد نسبت به لایه سطحی حاوی مواد ارگانیک بیشتری می باشد. این حالت را می توان به این مورد نسبت داد که در قسمت عمقی عاج میزان پروتئوگلیکان هایی که توبولهای عاجی را می پوشانند و همچنین تعداد زوائد ادنتوبلاستیک بیشتر است (۸).

Pashley در این مطالعه میزان چسبندگی بیشتر (تا حدود 50 %) سیمان ها

را به عاج سطحی را ناشی از این پدیده دانست (۸).

تحرک مایع در طول عاج به طور معکوس با کیفیت و کمیت smear layer

ایجاد شده در سطح آن در ارتباط است هر چه که smear layer ضخیم تر و با تراکم

بیشتری ایجاد شود میزان تحرک مایع در توبولهای عاجی کاهش می یابد . در

دندانهای Vital (زنده) smear layer مانع از ترشح مایع از داخل توبولهای عاجی

به سطح عاج اکسیژن شده می گردد ولی در عین حال می تواند باعث کاهش باند

شیمیائی بین مواد پر کننده حفره و سطح عاج گشته و سیل مارچینال را به خطر

بیاندازد (۹).

اگرچه وجود Smear layer تأثیری در تطابق آمالگام تازه با دیواره حفره ندارد

ولی این سیل به علت ناپایدار بودن Smear layer و امکان حل شدن آن می تواند در

طول زمان به خطر بیافتد و منجر به افزایش میزان نشت بین این دو دیواره گردد. (۹).

وجود و یا عدم وجود Smear layer در روی دیواره های کانال خود می تواند

در درمانهای اندودنتیکس نقش بسیار مهمی را ایفا نماید . هنگامیکه یک دندان تحت

درمان اندودنتیکس قرار می گیرد Smear layer روی دیواره های کانال و پالپ

چمبر ایجاد گشته و باقی می ماند باکتریها و فرآورده های آنها که در این لایه

مشاهده گردیده اند ، می تواند به عنوان یک منبع ذخیره از مواد تحریکی در محیط

عمل نمایند . وقتی این مسئله را بپذیریم برداشتن و یا باقی گذاشتن این لایه در

درمانهای اندو می تواند و موضوع تحقیقات بسیاری را شامل شود . مسئله ای دیگری

که در مورد این لایه مطرح می باشد Long term stability این لایه در ناحیه

می باشد . Smear layer چسبندگی ضعیفی به عاج زیر خود دارد و براحتی می تواند

از آن جدا گردد پس این لایه می تواند ترک خورده و از داخل توبولهای عاجی بیرون کشیده شود این حالت می تواند باعث از بین رفتن سیل گوتاپرکا با دیواره ها گردد به این دلیل بعضی محققین برداشت Smear layer را به منظور ایجاد تطابق بهتر گوتاپرکا با دیواره های عاجی پیشنهاد می کنند (۸).

تحقیقات متعددی در زمینه تأثیرات Smear layer بر درمانهای دندانپزشکی انجام گرفته است. Smith و McComb به مسئله چسبندگی ضعیف Smear layer به دیواره های کانال دندان اشاره نموده اند و بدین گونه نتیجه گیری کرده اند که در حضور smear layer یک اتصال شیمیایی یا فیزیکی کافی بین مواد پرکننده کانال و دیواره های آن ایجاد نمی گردد و در صورت حذف این لایه می توان پرکردگی رضایت بخش تری را در کانال قرار داد Goldman و Cameron نیز به نتایج مشابهی دست یافتند (۱۰۴).

Goldberg و Abromavitch در مطالعه خود به این نکته اشاره کرده اند که حذف Smear layer از دیواره های کانال باعث افزایش نفوذ پذیری عاج شده و بدنبال این امر مواد ضد عفونی کننده، داروها و مواد پرکننده کانال بداخل توبولهای عاجی بهتر نفوذ کرده و در نتیجه میزان موفقیت درمانهای اندودنتیکس را بالا می برد مشاهدات Wayman نیز مشابه با نظریات این گروه از محققین می باشد (۱۱ و ۱۲).

White و Goldman در آزمایشات خود به این نکته دست یافتند که برداشت و حذف Smear layer به بعضی مواد خاص مثل PHEMA و سلیکیلون و سیلر این اجازه را می دهد که به داخل توبولهای عاجی نفوذ نمایند. آنها پیشنهاد کردند که این پدیده شاید بتواند میزان Leakage مواد پرکننده را کم و گیر آنها را در داخل کانال اضافه نماید (۱۳).

Evans با این پیش فرض که مواد پلاستیکی مثل گوتای گرم شده می تواند در عدم حضور Smear layer به داخل توبولهای عاجی نفوذ نمایند و آنها را سیل نماید از گوتاپرکای قابل تزریق گرم (Injected thermoplastized GP.) جهت پر کردن کانالها استفاده نمود ولی به این نتیجه رسید که در عدم حضور سیلر میزان نفوذ Dye به داخل کانال قابل ملاحظه می باشد و این مسئله بیانگر این مطلب بود که در هر حالت وجود سیلر جهت سیل کردن کامل کانالها لازم و ضروری می باشد (۱۴).

Kennedy به این نتیجه دست یافت که حذف Smear layer در کانال نسبت به گروه کنترل در دندانهایی که با گوتاپرکا و سیلر پر شده بودند باعث کاهش در میزان نفوذ Dye از ناحیه اپیکال به داخل کانال می شود البته وجود و یا عدم وجود Smear layer در کانالهای که با Hydron پر شده بودند تأثیری در میزان نشست مواد به داخل کانال را نداشت (۱۵).

Cook و همکارانش در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که میزان Apical Leakage بدنبال استفاده از مواد Chelating افزایش نشان می دهد (۱۶).

Taintor و Biesterfield به این مشاهده دست یافتند که در نمونه هایی که یک هفته بعد از preparation ، با مواد Chelating پر شدند میزان Apical Leakage افزایش نشان می دهد (۱۷) ولی Krell و Madison در مطالعه ای که به همین صورت بود تفاوتی قابل ملاحظه ای را بین دو گروه مورد نظر مشاهده نکردند (۱۸).

Sunders اظهار می دارد که عدم حضور Smear layer بدون توجه به نوع سیلر به کار برده شده در پر کردن کانال باعث کاهش میزان نشست Dye از ناحیه کروئال می گردد (۱۹).

عده ای از محققین Smear Layer را به عنوان یک سد در مقابل نفوذ باکتری به داخل توبولهای عاجی فرض کرده اند و تحقیقاتی در این زمینه به انجام رسانیده اند .

Williams و Goldberg با قرار دادن سوش Proteus Volgaris در مقابل عاجی که در سطح آن Smear Layer وجود داشت مشاهده کردند که smear layer می تواند نفوذ باکتری را به داخل توبولهای عاجی به تعویق بیاورد . ولی نمی تواند بطور کامل جلوی آن را بگیرد (۲۰) . در مطالعه ای دیگر مشاهده شد که Smear layer توانست بطور کامل جلوی نفوذ باکتری Streptococcus را به داخل توبولهای عاجی سد نماید ولی تأثیری بر روی فیلتراسیون مایعات در خلال توبولهای عاجی را نداشت (۲۱) .

یکی از محققین به این نکته اشاره دارد که در صورتی که Smear layer ایجاد شده در سطوح عاج بعد از شکل دهی کانال را با محلولهای فلوراید تقویت نمائیم : به طور قابل ملاحظه ای از میزان نشت Dye به داخل کانالها از ناحیه اپیکال کاسته خواهد شد. (۲۹)

در مورد نحوه برداشتن Smear layer از دیواره های عاجی تحقیقات زیادی صورت پذیرفته است . این امر در دندانپزشکی ترمیمی می تواند تا حد زیادی تحت تأثیر موادی که جهت پر کردن حفرات استفاده می شود واقع گردد . ولی در درمانهای اندو این مسئله مهم نمی باشد و تنها برداشته شدن این لایه می تواند مد نظر باشد . در دندانپزشکی ترمیمی به علت پیچیده بودن حفرات اغلب برداشتن Smear layer از تمامی سطوح حفره بسیار مشکل می باشد (۸) .

عده ای از محققین اخیراً به این فکر افتاده اند که Smear layer را به عنوان یک Varnish طبیعی و یا یک Cavity liner جهت محافظت عاج در محل خود نگاه دارند اگر چند که این کار می تواند منجر به کم شدن میزان Bonding مواد ترمیمی به حفره گردد (۲۲).

استفاده از هر گونه مواد Bonding یا مواد پر کننده کانال بر روی Smear layer را باید یک باند ضعیف با دیواره ها دانست چرا که smear layer با عاج زیرین خود باند ضعیفی را برقرار می سازد و براحتی می تواند از ماتریکس زیرین خود جدا گردد.

Kennedy در مطالعه خود مشاهده کرد که در درمانهای اندودنتیکس هنگامی که Smear layer برداشته شود تطابق بهتری بین مواد پر کننده کانال و دیواره آن برقرار می گردد همچنین نفوذ پذیری عاج از طریق انتشار نیز ۵ تا ۶ برابر افزایش می یابد که در صورت استفاده از حرارت این میزان به حدود ۲۵ تا ۳۶ برابر نیز می رسد این افزایش نفوذ پذیری باعث بهبود انتشار مواد ضد عفونی کننده ، داروها و همچنین مواد پر کننده کانال به داخل توبولهای عاجی می گردد (۱۵).

وجود یا عدم وجود Smear layer می تواند اثر مهمی بر روی افزایش و یا کاهش Apical leakage داشته باشد غیبت این لایه این اجازه را می دهد که سیلر و گوتاپرکا تطابق بهتری با عاج زیرین خود برقرار سازند . ۸۰٪ کانالهای پر شده بعد از ۹۶ ساعت Leakage نشان می دهند و این پدیده هم در غیاب و هم در حضور Smear layer غیر قابل اجتناب می باشد (۲۵) . در مطالعات دیده شد که در حضور Smear layer میزان Apical leakage افزایش قابل ملاحظه ای را نشان داده است

و با برداشتن این لایه علیرغم این مسئله که leakage بدرجاتی وجود خواهد شد ولی به‌طور قابل ملاحظه‌ای از میزان آن کاسته خواهد شد (۱۵).

در مورد حذف این لایه از دیواره‌ها صحبت‌های زیادی شده است. بعضی از مواد به‌طور واحد و یا همراه با سایر مواد جهت برداشتن Smear layer مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

کیفیت پاکیزه‌سازی Smear layer از دیواره‌های عاج توسط محلولهای مختلف شستشو متفاوت می‌باشد. حلالهای ارگانیک یا غیر ارگانیک به‌تنهایی ممکن است به اندازه کافی در پاکیزه‌سازی کامل Smear layer مؤثر نباشد ولی استفاده توأم از این مواد شاید بتواند به‌طور کاملاً مؤثری این لایه را حذف نماید (۵). هیپوکلریت سدیم که به‌طور معمول به‌عنوان یک ماده مؤثر جهت شستشو کانالها به کار برده می‌شود به‌تنهایی قدرت کافی جهت حذف لایه Smear layer را نداشته و چون به‌طور عمده اثرات این ماده بر روی مواد ارگانیک است باید جهت حذف این لایه به‌طور توأم با سایر مواد به کار برده شود.

نه با وسایل دستی و نه با وسایل اولتراسونیک نمی‌توان یک کانال کاملاً تمیز ایجاد نمود بلکه با استفاده از این وسایل حتی در حضور مواد شستشو دهنده به میزان کافی به جای حذف Smear layer در جهت ساخت این لایه بر روی دیواره‌های کار شده پیش خواهیم رفت.

دبری‌هایی که با فایل‌های دستی ایجاد می‌کردند گرانولار می‌باشد ولی در فایل کردن با دستگاههای اولتراسونیک و Automated دبریهای فرم گرفته ریزتر و caked شکل می‌باشد (۲۴).

شستشوی کانالها با آب اکسیژنه به تنهایی نیز جهت حذف Smear layer مؤثر نبوده و قرار دادن طولانی مدت دیواره های کانال در مقابل این ماده منجر به ایجاد یک Smear layer متراکم با شکل آمورف خواهد شد (۲۵).

در مطالعه ای مشاهده گردیده است که بدنبال استفاده از دو ماده chelating agent در حین عمل فایل کردن (Rcprep, Salvizol D, D₁) به جای جذب Smear layer خود باعث ایجاد این لایه بر روی سطوح کانال می گردد (۲۶).

عده ای از محققین به این امید که مواد شستشو دهنده (Detergant) که دارای کشش سطحی کمی می باشند و با نفوذ به داخل دبریهها و شل کردن اتصال آنها به دیواره کانال، جهت شستشوی کانال از این مواد استفاده کردند در یکی از این مطالعات Sodium Lauryl sulfate به تنهایی و همراه با هیپوکلریت سدیم به کار گرفته شد نتایج این مطالعه اختلاف اندکی بین دو گروه را نشان داد و چیزی که به نظر رسید این بود که عمل Flushing کانال با این مواد شستشو دهنده است که بیشتر در پاکیزه سازی دیواره های کانال مؤثر می باشد نه نوع ماده مورد استفاده. در مطالعه با میکروسکوپ نوری به دنبال استفاده از این مواد دیواره های کانال تمیز به نظر می رسید ولی مشاهدات Scaning Electron Microscope خلاف این مدعا را به اثبات رسانید در مشاهده با SEM دبریههای درشت و بزرگ دیده نشدند ولی Smear layer در جای خود ثابت باقی مانده بود (۲۷).

همانگونه که قبلاً اظهار شد تقریباً تمامی اسیدها بخصوص آنهایی که جهت دندانپزشکی ترمیمی استفاده می گردند مثل اسید فسفریک (۳۷٪) (به مدت ۱۵ ثانیه) و اسید سیتریک (۶٪) (۶۰ ثانیه) قادرند Smear layer و پلاکهای آن را از داخل توبولهای عاجی به طور کامل حذف نمایند (۲۵ و ۲۸) از سایر اسیدهایی که جهت

برداشت Smear layer بکار برده شده است می توان از Tannic acid ۲۵٪ نام برد که در مقایسه با استفاده از هیپوکلریت سدیم و آب اکسیژنه به طور مؤثرتری توانسته است Smear layer را از دیواره ها حذف نمایند (۳۰).

Kim در مطالعه خود به این نتیجه دست یافت که استفاده توأم از Endo-mate همراه با مواد شستشو هیپوکلریت سدیم و EDTA بیشترین پاکیزه سازی از Smear layer را در $\frac{1}{3}$ کرونالی و میانی ریشه داشته است ولی اثرات مذکور در $\frac{1}{3}$ ناحیه اپیکالی با تفاوت چندانی همراه نبوده است (۳۱).

مشاهده گردیده است که استفاده از Saline و H_2O_2 به عنوان ماده شستشو دهنده کانال باعث ایجاد یک Smear layer ضخیم و آمورف خواهد شد. همچنین استفاده توأم از EDTAC و هیپوکلریت سدیم در خلال فایل کردن کانالها منجر به تشکیل Smear layer می گردد و تنها در حالتی که بعد از فایل کردن کانالها از EDTA جهت شستشو کانال استفاده گردد می توان به طور قابل توجهی Smear layer را از دیواره های کانال حذف نمود (۳۲).

از غلظتهای متفاوت هیپوکلریت سدیم جهت شستشو کانال استفاده گردیده است. (0.5%, 1%, 2.5%, 5.25%) در مطالعات SEM این نتیجه مشاهده گردید که تمامی این غلظتها بخوبی عمل Flushing دبری را انجام می دهند و بغیر از محلول ۰/۵٪ تمامی دیگر محلولها قدرت پاکیزه سازی کانال از دبریهها و حل پری دنتین را در مناطقی که اینسترومنت نشده بود را دارا می باشند اما هیچیک از این محلولها توانائی حذف Smear layer از کانال را نداشته اند (۳۳).

همانگونه که اشاره شد هیپوکلریت سدیم به تنهایی قدرت حذف Smear layer را از دیواره های کانال را ندارد ولی این نکته که آیا این ماده می تواند

باکتریهای موجود در Smear layer را از بین ببرد هنوز به درستی مشخص نگردیده است اگر Smear layer حذف گردد هیپوکلریت می تواند به داخل توبولهای عاجی نفوذ کرده و میکروارگانیسم های داخل توبولها را حذف نماید ولی در صورت وجود این لایه هیپوکلریت سدیم این توانایی را نخواهد داشت .

اگر یک کانال دندان به میزان ناکافی فایل گردد مقادیری از پالپ عفونی ممکن است در داخل توبولهای عاجی باقی بماند و اگر Smear layer نیز برداشته نشود این مواد باقی مانده می تواند نتیجه درمان را به شکست منجر نماید . استفاده از هیپوکلریت سدیم به عنوان شستشو به مدت ۱۰ دقیقه می تواند باعث حذف این بقایای پالپی گردد (۳۴) .

اسید سیتریک علاوه بر این که قدرت حذف Smear layer را دارد در عین حال یک ماده ضد باکتری قوی نیز محسوب می گردد ولی میزان باکتریوسیدال بودن آن کمتر از هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ می باشد هیپوکلریت سدیم یک ماده قوی با طیف اثر وسیع بر روی باکتریها - باکتریوفازها ، اسپورها ، مخمرها و ویروسها میباشد. به نظر shorelin و Smith استفاده توأم از این دو ماده در درمانهای اندودنتیکس ایده آل به نظر می رسد (۲۸و۳۵) .

استفاده از Chelating agent ها می تواند باعث نرم شدن Smear layer گردد و به طور مؤثری برداشت آن را از دیواره ها تسهیل نماید ولی گاهی این مواد نمی توانند در قسمت های باریک کانال (۱/۳ اپیکال) نفوذ پذیری داشته باشند اگرچه این مواد به خودی خود به عنوان یک ماده باکتریوسیدال محسوب نمی گردند ولی به این سبب که تا حد زیادی Smear layer آلوده به میکروب را حذف می نمایند می توان این مواد را به عنوان یک عامل ضد باکتری به حساب آورد (۲۶) .

بدنبال استفاده از مواد Chelating مثل EDTA به مدت ۱۵ دقیقه در کانال تغییرات سطحی در عاج در تمام طول کانال به طور مشابهی صورت می‌گیرد و هیچگونه اثری از وجود Smear layer در هیچ نقطه‌ای از طول کانال اعم از کرونالی میانی و اپیکالی به چشم نمی‌خورد (۲۸).

Yamada در مطالعه خود مقایسه‌ای بین مواد شستشو دهنده کانال جهت حذف دبریه‌ها و Smear layer با SEM به انجام رساند او در این آزمایش به این نتیجه رسید که شستشو کانال با 1 ml از هیپوکلریت سدیم بین هر شماره فنایل و سپس 10ml EDTA ۱٪ با فر با ۷/۷ (PH) و بدنبال آن با 10ml هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ بهترین اثر را در پاکیزه سازی کانالها از دبری و Smear layer را دارد (۳۶). در مقالات متعددی دیده شده است که جهت انجام مطالعات بر روی Smear layer از روش Yamada جهت حذف این لایه بهره گرفته شده است.

همانگونه که ذکر شد EDTA توانائی حذف Smear layer را از کلیه نقاط کانال را دارد ولی REDTA که یک ترکیب تجاری از EDTA می باشد توانای حذف این لایه را در قسمت ۱/۳ اپیکالی نداشته است (۲۸).

اگر یک قطره از EDTA با یک قطره چکان در داخل کانال چکانده شود و به مدت ۱۵ دقیقه در محل باقی بماند می تواند به حداکثر قدرت خود رسیده و بعد از شستشو قادر است به نحوی توبولهای عاجی را باز نماید که رزین Bis-GMA و گوتاپرکای ترموپلاستیک (70°C) به داخل آنها وارد شوند (۳۷).

روشهای متعددی جهت پاکیزه سازی کانال و حذف Smear layer تاکنون به کار گرفته شده است یکی از این روشها که تا حد زیادی در حذف Smear layer موفق بوده است استفاده از دستگاههای اولتراسونیک به همراه شستشو با هیپوکلریت