



دانشگاه علوم پزشکی شیراز

دانشکده دندانپزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه دکترای دندانپزشکی

عنوان :

بررسی آزمایشگاهی اثر سه نیروی اسپریدر در روش تراکم جانبی بر روی میزان ریزش اپیکالی و ایجاد شکستگی های ریشه

استاد راهنما

سرکار خانم دکتر صفورا صاحبی

استاد مشاور

جناب آقای دکتر فریبرز معظمی

نگارش و تحقیق

راضیه مولوی - فروغ مرادی

پاییز ۱۳۸۵

کتابخانه تخصصی دندانپزشکی
شیراز

۱۳۸۷ / ۷ / ۲۱

۱۵۳۱۵۸

به نام خدای خوب

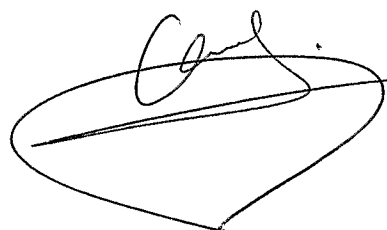
پایان نامه شماره: ۱۰۲۴

تحت عنوان: **بررسی آزمایشگاهی اثر سه نیروی اسپریدر در روش تراکم جانبی بر**

روی میزان ریزندشت اپیکالی و ایجاد شکستگی های ریشه تهیه شده توسط: راضیه

مولوی - فروغ مولوی در کمیته بررسی پایان نامه مطرح و با درجه **ممتاز** / نمره **۱۹/۹** به

تصویب رسید.



استاد راهنما: سرکار خانم دکتر صفورا صاحبی

استاد مشاور: جناب آقای دکتر فریبرز معظمی

اعضای کمیته بررسی:

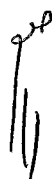
۱- جناب آقای دکتر محمدرضا آذر

۲- جناب آقای دکتر مهران معتمدی

۳- جناب آقای دکتر فریبرز معظمی

۴- سرکار خانم دکتر صفورا صاحبی

۵- سرکار خانم دکتر لعیا صفی



تقدیم به پدر عزیزم که صمیمی ترین پشتیبانم در فراز و نشیب زندگی است.

به مادرم مهربانم که وجودش آسمان پرواز استعدادهای من است.

به همسرم نازنینم که معنی زندگی است.

و

به خواهرانم ناهید و الهام که صاحب آسمانی ترین قلبهای دنیا هستند.

رویا

تقدیم به دستان خسته پدرم و نگاه منتظر و همیشه نگران مادرم که می دانم و می دانید و می گویم که

بدانند هر چه دارم از وجود شماست

و

تقدیم به خواهر و برادرم که همیشه دست یاریم دادند و محبت شان امید به آینده را برایم زنده می کند

و

تقدیم به همه کسانی که حضورشان موجب دلگرمی ام بود و همیشه دوستشان داشتم.

فروغ

تقدیر و تشکر

اینک که در پرتو لطف بی‌کران ایزد منان در پایان راه این رساله و ابتدای راه دانش اندوزی قرار گرفته‌ام، لازم می‌دانم از تمام عزیزانی که مرا یاری نموده‌اند، سپاسگذاری نمایم.

بدین وسیله مراتب تشکر و قدردانی خود را از استاد گرانقدرم خانم دکتر صاحبی که راهنماییها و زحمات بی‌دریغ ایشان ارائه این پایان‌نامه را میسر ساخت، ابراز می‌دارم.

همچنین از جناب آقای دکتر معظمی به سبب رهنمودهای ارزشمندشان تشکر فراوان می‌نمایم.

چکیده

روش تراکم جانبی به عنوان یکی از متداول ترین روش های پرکردن کانال ریشه می باشد. هدف از انجام این مطالعه ارزیابی و مقایسه سه نیروی اسپریدر در تراکم جانبی گوتاپرکا بر روی سیل اپیکالی و همچنین بررسی شکستگی های ریشه می باشد. جهت انجام این مطالعه ۸۵ دندان پره مولر مندیبل تک کاناله انسان، شکل دهی و آماده سازی شد. سپس به طور اتفاقی به سه گروه آزمایشی تقسیم گردید. کانال های سه گروه انتخابی به ترتیب با نیروهای ۱/۶، ۳ و ۴/۵ کیلوگرم با تکنیک تراکم جانبی پر شدند. سپس در زیر میکروسکوپ با بزرگنمایی 6x از نظر وجود شکستگی مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین بعد از شفاف سازی دندان ها حداکثر میزان سیل اپیکالی در هر گروه نیز توسط روش نفوذ dye بررسی شد.

نتایج نشان دادند که از نظر میزان ریز نشست گروه سه کیلوگرم به طور معنی داری نسبت به دو گروه دیگر ریز نشست کمتری را نشان داد ($p < 0/05$). بیشترین میزان شکستگی ها در گروه ۴/۵ کیلوگرم مشاهده شد که از لحاظ آماری نسبت به سایر گروه ها معنی دار بود ($p < 0/05$).

Abstract

Lateral condensation of gutta-percha is one of the most frequently used of all root canal obturation techniques. The purpose of this in vitro study was to compare effect of three different spreader loads on apical seal and root fracture during lateral condensation. Eighty five single-canaled human mandibular premolars were cleaned and shaped then randomly separated into three groups. The canals were obturated at 1.6, 3 and 4.5 kg of force using lateral condensation. The root surfaces were thoroughly examined for any root fracture using a microscope. The teeth were then cleared to allow visual assessment of the dye penetration through the apical seal. The results showed that there was significantly less leakage in those teeth obturated at 3 kg of force ($p < 0.05$).

The group obturated at 4.5 kg of force showed significantly more fracture than two other groups ($p < 0.05$).

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
I	مقدمه
۳	فصل ۱ مواد و روش های پر کردن کانال ریشه
۶	۱-۱ مواد مورد استفاده در پر کردن کانال ریشه
۸	۱-۱-۱ مخروط های نقره (<i>Silver Cones</i>)
۸	۱-۱-۱-۱ گوتا پرکا
۱۳	۱-۱-۱-۱ <i>Resilon</i>
۱۶	۱-۱-۱-۱ مخروط های سفارشی یا دست ساز (<i>Custom cones</i>)
۱۷	۱-۱-۱-۱ سیلرها
۱۹	۱-۲-۱ زینک اکساید-اژنول
۲۱	۲-۲-۱ کلسیم هیدروکساید
۲۲	۳-۲-۱ سیلرهای گلاس آینومر
۲۲	۴-۲-۱ سیلرهای رزینی
۲۳	۵-۲-۱ <i>Medicated Sealers</i>
۲۴	۳-۱ روش های مختلف پر کردن کانال
۲۴	۱-۳-۱ روش تراکم جانبی (<i>Lateral Compaction</i>)
۲۹	۲-۳-۱ روش تراکم عمودی (<i>Warm Vertical Compaction</i>)
۳۰	۳-۳-۱ روش فشردن با استفاده از موج پیوسته
۳۳	۴-۳-۱ <i>Warm Lateral Compaction</i>
۳۴	۵-۳-۱ <i>Thermoplastic injection techniques</i>
۳۷	۶-۳-۱ <i>Carrier-based gutta-percha</i>
۴۰	۷-۳-۱ روش فشردن مکانیکی (<i>Thermocompaction Technique</i>)

- ۴۲..... (solvent techniques) روش های حل کردن ۸-۳-۱
- ۴۳..... (Pastes) خمیر ها ۹-۳-۱
- ۴۳..... Immediate Obturation ۱۰-۳-۱
- ۴۵..... ۴-۱ انواع خطا های ایجاد شده در حین پرکردن کانال
- ۴۶..... ۱-۴-۱ سیل اپیکال
- ۴۷..... ۲-۴-۱ سیل کروئال
- ۴۸..... ۳-۴-۱ سیل جانبی
- ۴۸..... ۴-۴-۱ طول پرکردگی
- ۴۹..... (Lateral canals) ۵-۴-۱ کانال های جانبی
- ۵۰..... ۶-۴-۱ شکستگی های عمودی ریشه (Vertical Root Fracture)
- ۵۰..... ۱-۶-۴-۱ پاتوزنز
- ۵۱..... (Bone resorption pattern) ۲-۶-۴-۱ الگوی تحلیل استخوان
- ۵۲..... ۳-۶-۴-۱ شیوع
- ۵۲..... ۴-۶-۴-۱ علائم بالینی
- ۵۴..... ۵-۶-۴-۱ یافته های رادیوگرافی
- ۵۴..... ۶-۶-۴-۱ تشخیص
- ۵۵..... ۷-۶-۴-۱ اتیولوژی
- ۵۷..... فصل ۲ مروری بر مقالات در مورد تراکم جانبی
- ۵۸..... ۱-۲ روش تراکم جانبی در مقایسه با دیگر روش های پرکردن کانال
- ۶۷..... ۲-۲ سیلرها و روش تراکم جانبی
- ۷۰..... ۳-۲ اثر اسپریدر و مخروط های کمکی مختلف در میزان نشت در روش تراکم جانبی
- ۷۲..... ۴-۲ تراکم جانبی و پرکردن کانال های فرعی
- ۷۴..... ۵-۲ تنش وارد شده به دندان در تراکم جانبی
- ۷۶..... ۶-۲ باقی گذاشتن یا برداشتن لایه اسمیر

فصل ۳ مواد و روش ها ۷۸

۱-۳ انتخاب نمونه ها ۷۹

۲-۳ آماده سازی (شکل دهی و پاکسازی) دندان های انتخاب شده ۸۰

۳-۳ پرکردن کانال ریشه ۸۱

۴-۳ قرار دادن نمونه ها در معرض DYE ۸۵

۵-۳ شفاف سازی دندان ها ۸۶

فصل ۴ ارائه نتایج ۸۸

فصل ۵ بحث و نتیجه گیری ۹۳

پیوست I فهرست مراجع ۹۹

مقدمه

هدف اصلی از درمان ریشه حفظ دندان از طریق تمیز کردن کانال های ریشه با روش های شیمیایی و مکانیکی و پرکردن آن با مواد پرکردگی می باشد. میکروارگانیزم هایی که در پالپ دندان موجود هستند ممکن است پس از تمیز کردن کانال ریشه درون توبول های عاجی باقی بمانند و از آنجائیکه شستشودهنده های ریشه اثر ضد باکتریایی محدودی دارند، یک سیل اپیکالی مناسب برای جلوگیری از هجوم باقی مانده باکتری ها و سموم آنها به اپکس، مورد نیاز است. تاکنون روش های متعددی برای پرکردن کانال ریشه پیشنهاد شده است. از این میان روش تراکم جانبی گوتاپرکا چه در سطح آموزش و چه در امر استفاده کلینیکی و درمان بیماران، یکی از رایج ترین روش های مورد استفاده برای پرکردن کانال می باشد.

از اصلی ترین وسایل مورد استفاده در این تکنیک اسپریدر می باشد. در این روش اسپریدر با اعمال یک فشار اپیکالی و جانبی، گوتاپرکا را در کانال متراکم می کند. در مطالعه ای که در سال ۱۹۷۹ توسط Allison et al. صورت گرفت نشان داده شد که بهترین سیل اپیکالی زمانی حاصل می شود که عمق نفوذ اسپریدر در طی آماده سازی کانال، به یک میلی متری طول کارکرد رسیده باشد. از این رو برخی دندانپزشکان برای دستیابی به این عمق در طی تراکم جانبی نیروهای اضافی زیادی را وارد می کنند که گاهاً باعث ایجاد مشکلات جبران ناپذیری از قبیل شکستگی عمودی ریشه می گردد. از طرف دیگر به نظر می رسد که افزایش میزان این نیرو در هنگام متراکم کردن گوتاپرکا باعث بهبود سیل اپیکالی می شود. به منظور رسیدن به یک جایگاه اطمینان بخش برای اعمال نیروی مناسب در حین درمان با این روش، در این تحقیق سعی بر این است که با افزایش نیروی وارد بر اسپریدر در روش تراکم جانبی به مقایسه سیل اپیکالی ناشی از این نیروها پرداخته و همچنین احتمال بروز شکستگی در هر یک از این نیروها را بررسی کنیم. تا شاید از این طریق بتوانیم گامی هر چند کوچک در جهت رفع مشکلات ناشی از درمان اندو برداریم. شکی نیست که بهبود درمان و عدم نیاز به تکرار آن و همچنین عدم نیاز به درمان

های کمکی با صرفه جویی در وقت و هزینه بیمار، رضایت خاطر او و راحتی دندانپزشک را در پی خواهد داشت. همچنین فراگیری هر چه بیشتر ابعاد مختلف علم درمان ریشه در کارایی بهتر و بازدهی بیشتر درمان بسیار مؤثر است.

فصل ۱ مواد و روش های پر کردن کانال ریشه

ایجاد یک "Hermetic Seal" اغلب به عنوان یکی از اهداف عمده در درمان کانال ریشه مطرح بوده است. بر اساس تعاریف موجود در لغت نامه های معتبر، واژه hermetic به معنی جلوگیری از ورود و خروج هوا و یا مسدود شدن به کمک مهروموم کردن یا لحیم کردن می باشد. هرچند که در کانال ریشه معمولاً از نشت مایعات و نه هوا-که می تواند کروئالی یا اپیکالی باشد- به عنوان معیاری برای ارزیابی مواد و روش های پرکردن کانال ریشه استفاده می شود؛ ولی به هر حال به هر دلیلی که باشد، واژه hermetic به درون اصطلاحات اندودنتیک راه یافته است؛ شاید به این خاطر که احتمالاً مصداق آن در علم اندودنتیک ایجاد یک airtight seal را در ذهن تداعی می کند، باشد. لازم است بدانیم که این واژه برگرفته از نام خالق آن یعنی Hermes Trismegistus، ملقب به Thooth، خدای عقل و علم و جادو در مصر باستان می باشد[۱]. این شخص با موم اندود کردن ظروف سفالی متخلخلی که از آن برای نگهداری روغن ها، ادویه جات، مواد خوشبو کننده، دانه های غذایی و دیگر مواد ضروری زندگی استفاده می شد و دور نگه داشتن آنها از هوا، نگهداری طولانی مدت آن مواد را تضمین کرد. اما به نظر می رسد از دیدگاه اندودنتیک به کار بردن این واژه مناسب نباشد و بهتر است به جای آن از واژه هایی همچون fluid-tight، fluid-impervious و یا bacterial-tight استفاده کرد.

در سال ۱۹۲۴ شخصی به نام Hatton [۱] ابراز داشت: " شاید هیچ تکنیکی در دندانپزشکی و جراحی به اندازه پرکردن کانال پالپ آنقدر وابسته به پیروی جدی از ایده آل ها نباشد. " این گفته طی سال ها آزمون و خطا در مورد تکنیک ها و مواد مورد استفاده برای پرکردگی مجموعه تهیه شده کانال ریشه تحت تأثیر قرار گرفته است. تا قبل از سال های ۱۸۰۰، پرکردگی کانال ریشه در صورت انجام، محدود به طلا بود. پس از آن پرکردگی کانال ها با فلزات مختلف، پارافین و آمالگام منجر به درجات مختلفی از موفقیت و رضایت گردید. شواهدی موجود است که در ۱۸۴۷، Hill، اولین ماده پرکننده کانال ریشه از جنس گوتاپرکا را به نام " Hill's stopping " ابداع نمود [۱]. این ترکیب که اساساً شامل گوتاپرکای سفیدشده، کربنات آهک و کوارتز بود در سال ۱۸۴۸ به ثبت رسید و به حرفه دندانپزشکی معرفی گشت. در سال ۱۸۶۷ شخصی به نام Bowman، مدعی استفاده از گوتاپرکا برای اولین بار جهت پرکردن کانال در مولر اول کشیده شده گردید [۱]. تا قبل از ورود به قرن بیستم، شواهدی که نشان دهنده استفاده از گوتاپرکا برای پر کردن کانال ریشه باشد، کم و نادر است. در سال ۱۸۸۳، Perry ادعا کرد که از سیم

های طلائی نوک تیز پوشیده شده با نوعی گوتاپرکای نرم استفاده می نمایند [۱]. همچنین وی برای اولین بار از گوتاپرکای لوله شده و نوک تیز (که در درون کانال فشرده می کرد) استفاده نمود. مخروط ها با بریدن قطعات گوتاپرکا به صورت نوار باریک، و گرم کردن آنها بر روی چراغ و سپس لوله نمودن آنها بین دو سطح صاف تهیه می شد. سپس وی از یک نوع رزین (که بر روی چراغ گرم می شد) و لوله کردن مخروط ها به صورت نوک تیز در اندازه و طولی متناسب با شکل و طول کانال استفاده کرد. او قبل از قرار دادن مخروط نهایی گوتاپرکا، حفره دندان را با الکل پر می کرد. جذب موئینه ای امکان ورود الکل به داخل کانال را فراهم می نمود و رزین را نرم می کرد؛ بنابراین این به این صورت می توانست گوتاپرکا را متراکم سازد.

در ۱۸۸۷، شرکت S. S. White ساختن مخروط های گوتاپرکا را آغاز کرد [۱]. در ۱۸۹۳ شخصی با نام Rollins، نوع جدیدی از گوتاپرکا را که به آن نوعی ماده صورتی پررنگ (vermilion) اضافه نموده بود، تولید کرد [۱]. به این روش انتقاد های زیادی وارد بود زیرا vermilion، اکسید خالص جیوه است و بنابراین این در مقادیر پیشنهادی Rollins خطرناک می نمود و مورد انتقاد بسیاری قرار گرفت.

با ابداع رادیوگرافی جهت ارزیابی پرکردگی های کانال ریشه، به نحو دردناکی آشکار شد که کانال ها بر خلاف تصور قبلی، استوانه ای نیستند. به همین خاطر برای پرکردن حباب های مشاهده شده، استفاده از مواد پرکردگی دیگری ضروری می باشد. برای این کار ابتدا از سیمان های دندانپزشکی سخت شونده استفاده شد که رضایت بخش نبودند. همچنین تصور می شد که سمان های مورد استفاده باید دارای اثر ضد عفونی کننده قوی باشند و به این ترتیب بسیاری از سمانهای خمیری از نوع فنول یا فرمالینی ابداع گشتند. نرم کردن و حل کردن خود گوتاپرکا و استفاده از آن به عنوان سمان با استفاده از رزین ها، در سال ۱۹۱۴، توسط شخصی به نام Callahan پیشنهاد شد [۱]. به دنبال آن و در تلاش برای کشف بهترین ماده مهر و موم کننده جهت استفاده با گوتاپرکا انواع متعدد و متنوعی از خمیرها، سیلرها و سمان ها ابداع شد.

طی ۷۰-۸۰ سال گذشته، جامعه دندانپزشکان تلاش کرده که ماهیت انسداد کانال ریشه را با این سمان ها و با تغییر در روش های حمل گوتاپرکا به مجموعه کانال ریشه آماده شده، بهتر سازد. با این دورنمای

زمانی و تفکر علمی و تکنیکی می توان گفت که اهداف انسداد فضای کانال ریشه آماده شده، در علم و هنر امروزی اندودونتیک به خوبی مشخص شده و می توان به سادگی آن را به صورت زیر بیان کرد [۱۱]:

- ۱- حذف تمام مسیرهای نشت از حفره دهان یا بافت های اطراف ریشه به داخل مجموعه کانال ریشه
- ۲- مهرو موم نمودن هر گونه عوامل محرک در داخل مجموعه کانال ریشه که مراحل پاکسازی و شکل دهی قادر به حذف آن نبوده است.

مرحله پرکردن کانال در درمان کانال ریشه نیازمند توجه زیادی است. همواره پرکردن کانال مرحله مهمی از درمان بوده است و علت اغلب شکست های درمان در ارتباط با آن می باشد [۲]. تاکنون مواد و روش های متفاوتی با توجه به ساینز کانال آماده شده، شکل نهایی و بی نظمی های داخل کانال برای پرکردن کانال ریشه ارائه شده است که هر کدام مزایا و معایب خود را داشته و بر اساس مورد (case) و وجود امکانات ویژه هر تکنیک قابل اجرا هستند. اما باید دانست که فاکتور غالب در انتخاب روش پرکردن، سلیقه شخصی عمل کننده می باشد [۲]. در نتیجه به منظور تصمیم گیری هر چه بهتر در مورد انتخاب یک روش مناسب برای پرکردن کانال ریشه، بهتر این است که اطلاعات مختصری در مورد مواد و روش های مختلف پرکردن و ابزار مورد نیاز آنها بدانیم.

موضوعاتی که در این فصل به بحث در رابطه با آنها خواهیم پرداخت به این شرح می باشد:

- مواد مورد استفاده در پرکردن کانال ریشه

- سیلرها و انواع آنها

- روش های مختلف پرکردن کانال

- انواع خطا های ایجاد شده در حین پرکردن کانال

۱-۱ مواد مورد استفاده در پر کردن کانال ریشه

اگرچه تا کنون مواد مختلفی به همراه سیمان ها یا سیلرها در پر کردن کانال ریشه مورد استفاده قرار گرفته است ولی متداول ترین این مواد گوتاپرکا می باشد. بدون در نظر گرفتن تکنیک مورد استفاده برای

پر کردن کانال باید بر کیفیت پاکسازی و شکل دهی کانال تأکید کنیم. مواد و روش هایی که تا کنون وجود داشته اند بطور معمول ایجاد یک سیل نفوذ ناپذیر در کانال ریشه ننموده و تا حدودی نشت خواهند داشت [۱].

خصوصیات ماده پر کننده ایده آل توسط شخصی به نام Grossman در سال ۱۹۸۸ به این صورت شرح داده شد [۳]:

- قرار دادن آن در داخل کانال ساده و راحت باشد و Working time کافی داشته باشد.
 - پس از قرارگرفتن در داخل کانال منقبض نشود.
 - کانال را به صورت جانبی و اپیکال سیل کند و بتواند با آناتومی پیچیده درون کانال تطابق یابد.
 - بافت های پری اپیکال را تحریک نکرده و بر ساختمان دندان اثر نگذارد.
 - نسبت به رطوبت نفوذ ناپذیر بوده و غیرمتخلخل باشد.
 - توسط مایعات بافتی تحت تأثیر قرار نگیرد (در آن خوردگی ایجاد نشده و اکسید نشود).
 - از رشد باکتری ها جلوگیری کند.
 - رادیوپاک بوده و در رادیوگرافی به راحتی قابل تشخیص باشد.
 - موجب تغییر رنگ ساختمان دندان نشود.
 - استریل باشد.
 - در صورت لزوم بتوان آن را به راحتی از داخل کانال خارج نمود.
- البته شایان ذکر است که هیچ ماده ای تا به حال تمامی خصوصیات ایده آل ذکر شده فوق را دارا نبوده است. ولی برخی مواد مانند گوتاپرکا از بیشتر این مزایا برخوردار می باشد. تا کنون از مواد مختلفی (جامد، نیمه جامد و یا خمیری) برای پر کردن کانال ریشه استفاده شده است. شایعترین این مواد در ادامه آورده شده اند.

۱-۱-۱ مخروط های نقره (Silver Cones)

Jasper [۱]، مخروط هایی از جنس نقره را معرفی نمود که ادعا می کرد درجه موفقیتی مشابه با گوتاپرکا داشته و استفاده کردن از آن آسانتر است. مخروط های نقره تا سال های ۱۹۶۰-۱۹۵۰ به عنوان یک ماده پرکننده اصلی کانال ریشه، به طور وسیعی استفاده می شد. تولید و ساخت آنها بر اساس سایز و اندازه فایل ها بوده است. بدین صورت که پس از آماده سازی کانال، سیلورپوینت، مطابق با آخرین سایز فایل به کار رفته، در داخل کانال قرار گرفته و تمام فضای کانال را اشغال و مسدود می کرد. البته این عقیده اشتباه بود زیرا آماده سازی کانال به صورت یک اندازه و یک شکل غیر ممکن می باشد. سختی این مخروط های نقره ای قرار دادن آنها را در کانال آسان می سازد و اجازه کنترل طول پرکردگی را به ما می دهد. اگر چه عدم توانایی آنها در پر کردن بی نظمی های درون کانال باعث بروز نشت می گردد. همچنین هنگامی که این مخروط ها در معرض بزاق یا مایعات بافتی قرار می گیرند، به علت اینکه اغلب آنها دارای مقادیر ناچیزی از فلزات دیگر (۰/۱٪ تا ۰/۲٪) مثل مس و نیکل می باشند، به راحتی خورده می شوند [۴] که این امر از عوارض شایع در کلینیک است. از دیگر دلایل خوردگی نقره در محل، وجود تر میم های فلزی یا پست ها می باشد. نشان داده شده است که محصولات ناشی از خوردگی می تواند برای سلول ها بسیار سمی باشد [۵]، ایجاد ضایعه نماید، بهبودی پری اپیکال را کند کرده و یا آنرا مختل سازد. به علاوه قرار دادن راحت آنها در طول مورد نظر حین پر کردن، می تواند باعث شود که دندانپزشک از شکل دهی و پاکسازی کافی کانال قبل از پر کردن، غافل بماند. در نتیجه، شکست های درمان یا به علت نشت و یا به علت شکست در عدم برداشتن کامل محرک ها از درون کانال می باشد. استفاده از این مخروط ها زیر استانداردهای درمانی اندو در عصر حاضر می باشد [۱].

۲-۱-۱ گوتاپرکا

شایع ترین ماده پرکننده کانال می باشد. آزمایشاتی که طی سال ها انجام شده است نشان می دهد که گوتاپرکا ماده ای است که قادر به مهر و موم کردن کامل و موفقیت آمیز مجرای ریشه از ابتدا تا انتها می باشد. با اینکه گوتاپرکا در میانه قرن هفدهم میلادی به عنوان ماده ای پر ارزش شناخته شده بود، اما برای