

## بررسی اثر هیدروکسید کلسیم به عنوان داروی داخل کانال بر ریزش اپیکال

دکتر فاطمه مختاری<sup>۱+</sup> - دکتر ندا جوشن<sup>۲</sup> - دکتر امیر رضا حشمت مهاجر<sup>۳</sup> - دکتر یوسف خلیل صفت<sup>۲</sup>

۱- استادیار گروه آموزشی اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

۲- دندانپزشک

۳- دستیار تخصصی گروه آموزشی اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

### The effect of calcium hydroxide as an intracanal medicament on the apical microleakage

Mokhtari F<sup>1</sup>, Joshan N<sup>2</sup>, Heshmat Mohajer AR<sup>3</sup>, Khalil Sefat Y<sup>2</sup>

1- Assistance Professor, Department of Endodontics, School of Dentistry, Yazd Shahid Sadoughi University of Medical Sciences

2- Dentist

3- Postgraduate student, Department of Endodontics, School of Dentistry, Yazd Shahid Sadoughi University of Medical Sciences

**Background and Aims:** Nowadays, calcium hydroxide is used as a dressing for canal sterilization and repair progression of apical lesions. The aim of this study was to investigate the effect of calcium hydroxide as an intracanal medicament on the apical microleakage of root filling.

**Materials and Methods:** In this experimental study, 46 extracted single-rooted human teeth were instrumented with step-back technique to master apical file (MAF) size 35. Specimens were randomly divided into 2 groups (n=20). In group 1, the specimens were treated with calcium hydroxide intracanal medication; and in group 2, did not receive any medication. The teeth were incubated in 100% humidity at 37°C for one week. After that, calcium hydroxide was removed using irrigation with normal saline and reaming with MAF. The root canals were obturated with gutta-percha and AH26 sealer using lateral compaction technique. Specimens were incubated in 100% humidity at 37°C for 72 hours and then immersed in India ink for 1 week. Finally, the teeth were cleared and the maximum linear dye penetration was measured under a stereomicroscope at 4X magnification. The data were analyzed by T-test and Chi-square.

**Results:** There was no significant difference between the two experimental groups (P=0.068).

**Conclusion:** The findings of this study indicated that using calcium hydroxide as an intracanal medicament did not influence the apical microleakage after final obturation of the root canal system.

**Key Words:** Calcium hydroxide; Root canal therapy; Microleakage

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2011;24(3):188-195

### چکیده

**زمینه و هدف:** امروزه هیدروکسید کلسیم به عنوان داروی داخل کانال برای گند زدایی کانال و تسریع در روند ترمیم آسیب‌های پری اپیکال کاربردی روز افزون دارد. هدف از این پژوهش، بررسی اثر هیدروکسید کلسیم به عنوان داروی داخل کانال بر روی مهر و موم اپیکال بود.

**روش بررسی:** در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی از ۴۶ دندان کشیده شده تک ریشه انسانی استفاده گردید. نمونه‌ها پس از آماده سازی و شکل دهی کانال‌ها به روش استپ بک (فایل اصلی ناحیه اپیکال شماره ۳۵) به طور تصادفی در ۲ گروه آزمایشی ۲۰ تایی و دو گروه شاهد مثبت و منفی ۳ تایی قرار گرفتند. در گروه ۱ کانال ریشه به وسیله خمیر هیدروکسید کلسیم پوشانده شد و در گروه ۲ دارویی داخل کانال قرار نگرفت. تمام دندان‌ها به مدت ۱ هفته در انکوباتور در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۰۰٪ قرار گرفتند. بعد از ۷ روز گروه ۱ خمیر هیدروکسید کلسیم توسط شستشو با نرمال سالین و حرکات چرخشی فایل اصلی ناحیه اپیکال از کانال ریشه خارج گردید. سپس تمامی کانال‌ها با گوتاپرکا و سیلر AH26 به روش تراکم جانبی پر و به مدت ۷۲ ساعت در رطوبت ۱۰۰٪ و دمای ۳۷

+ مؤلف مسؤول: نشانی: نشانی: یزد- انتهای بلوار دهه فجر- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی اندودنتیکس

تلفن: ۰۲۵۱-۶۲۱۲۲۲۲-۰۲۵۱ نشانی الکترونیک: Mokhtari.f.d@gmail.com

درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. سپس تمامی نمونه‌ها به مدت ۱ هفته در جوهر هندی شناور گشتند و پس از شفاف سازی بیشترین میزان ریزنشست اپیکال هر یک از نمونه‌ها توسط استرئومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۴x اندازه‌گیری شد و نتایج به دست آمده توسط آزمون آماری T-test و Chi-square ارزیابی گردید.

**یافته‌ها:** نتایج آماری به دست آمده هیچ گونه تفاوت معنی‌دار را بین دو گروه آزمایشی نشان نداد ( $P=0/068$ ).

**نتیجه‌گیری:** بر پایه این مطالعه هیدروکسید کلسیم که به منظور کمک به حذف باکتری‌ها از داخل کانال ریشه به کار می‌رود باعث افزایش ریزنشست اپیکال نمی‌شود.

**کلید واژه‌ها:** هیدروکسید کلسیم؛ درمان کانال ریشه؛ ریزنشست

وصول: ۹۰/۰۲/۱۵ اصلاح نهایی: ۹۰/۰۶/۰۱ تأیید چاپ: ۹۰/۰۶/۱۰

## مقدمه

باکتری‌ها را نیز دارد و باعث غیر فعال شدن آنها می‌گردد. در نتیجه توصیه می‌شود بین جلسات درمانی در دندان‌هایی که دچار نکروز پالپ یا ضایعه رادیوگرافی پری اپیکال هستند از هیدروکسید کلسیم استفاده گردد (۱۳). همچنین هیدروکسید کلسیم توانایی انحلال مواد آلی را نیز دارد، هر چند توان و سرعت آن به اندازه هیپوکلریت سدیم نیست (۱۴). ریزنشست در کانال ریشه از علل مهم شکست درمان‌های ریشه می‌باشد. عوامل بسیاری مانند روش پرکردگی کانال، خواص سیلر، لایه اسمیر در موقعیت اپیکال پرکردگی، میزان پاکسازی کانال و میزان گشادسازی تنگه اپیکال، بر میزان نشت اپیکال اثر می‌گذارد.

از عوامل دیگر که در میزان ریزنشست اپیکال در بررسی آزمایشگاهی مؤثر است. روش نفوذ رنگ، pH رنگ، اندازه مولکول رنگ به کار رفته، فاصله بین پرکردگی کانال ریشه تا زمان شناور شدن در رنگ و روش ارزیابی ریزنشست است (۱۵).

در مطالعه Porkeaw و همکاران با بررسی سه گونه هیدروکسید کلسیم Usp، Calasept و Vitapex به منظور مقایسه ریزنشست بین آنها دریافتند، در گروه‌هایی که هیدروکسید کلسیم به کار رفته بود، نسبت به گروه‌های شاهد ریزنشست کمتری وجود داشت (۱۶).

Caliskan و همکاران در بررسی اثر هیدروکسید کلسیم بر ریزنشست اپیکال به این نتیجه رسیدند که هنگامی که هیدروکسید کلسیم با آب مقطر استفاده می‌شود، میزان ریزنشست کمتر از زمانی است که با گلیسرین ترکیب می‌گردد (۱۷).

Calt و همکاران در یک بررسی آزمایشگاهی بر روی میزان نفوذ یون‌های کلسیم به درون توبول‌های عاجی پس از استفاده از هیدروکسید کلسیم به عنوان پانسمان داخل کانال و شستشو دهنده هیپوکلریت سدیم و EDTA به این نتیجه رسیدند که هیدروکسید

هنگامی که بافت پالپ در معرض باکتری‌ها یا سایر میکروارگانیسم‌ها قرار گیرد، ضایعات پری اپیکال می‌توانند ایجاد شود (۱). پرپودنتیت یک پروسه التهابی در بافت پری رادیولار است که میکروارگانیسم‌های موجود در سیستم کانال ریشه عامل آن می‌باشند (۲). هدف از درمان کانال ریشه کاهش دادن پرپودنتیت اپیکال است و این هدف از طریق پاکسازی کامل کانال و تطابق ماده پرکردگی به دست می‌آید. موفقیت طولانی مدت درمان‌های اندودنتیک به پاکسازی کانال (۳) و مهر و موم کرونا و اپیکال وابسته است (۴). ماده‌ای برای پر کردن کانال ریشه ایده‌آل است که میکروارگانیسم‌های باقی مانده بعد از پاکسازی را از بین ببرد و توانایی سیل فضای کانال از طریق مسیر کرونا و منفذ اپیکال را نیز داشته باشد (۳).

امروزه هیدروکسید کلسیم به عنوان داروی درون کانال برای گندزدایی کانال و تسریع در روند ترمیم آسیب‌های پری اپیکال کاربرد روز افزون دارد. به طور کلی داروهای رایج درون کانال به دلیل فعالیت‌های ضد میکروبی در کانال و ناحیه پری اپیکال (۵)، همچنین خنثی کردن بقایای بافت درون کانال و پیشگیری و مهار درد پس از درمان مورد استفاده قرار می‌گیرند. از هیدروکسید کلسیم به عنوان داروی درون کانال به طور گسترده استفاده می‌شود (۶). این دارو در پوشش مستقیم یا غیر مستقیم پالپ (۷)، اپکسیفیکاسیون، اپکسوژنریس، کاهش حساسیت دندان (۸)، در موارد Dens in Dent (۳)، دندان‌های ضربه دیده و تحلیل ریشه (۹) آسیب‌های پری اپیکال (۱۰) و به عنوان سیلر (۱۱) مورد استفاده قرار می‌گیرد. هیدروکسید کلسیم به مدت یک هفته کانال ریشه را گندزدایی کرده (۱۲) و همچنین توانایی هیدرولیز لیپولی ساکارید

کوتاه مدت بعد از ۳ ساعت و در بررسی طولانی مدت بعد از ۶ ماه اختلاف معنی داری بین ریزنشست اپیکال در این ۴ گروه مختلف مشاهده نشد.

Botcher و همکاران میزان ریزنشست اپیکال سیلرهای Real seal و Endofill را در صورت استفاده از پانسمان هیدروکسید کلسیم ارزیابی کردند و در نهایت بررسی‌های آماری نشان داد که دندان‌های حاوی پانسمان هیدروکسید کلسیم نسبت به دندان‌های بدون پانسمان ریزنشست اپیکال بیشتری دارند (۲۶).

جاویدی و همکاران از گونه‌های مختلف هیدروکسید کلسیم برای بررسی ریزنشست اپیکال استفاده نمودند (۲۷). در این مطالعه ۴ نوع هیدروکسید کلسیم با هم مقایسه شدند: آریادنت (با حامل آب)، ریادنت که به میزان ۱۰٪ سولفات باریوم به آن افزوده شده بود، Densply (با حامل گلیسرین) و Pulpdent (با بیس متیل سلولز). در این مطالعه تفاوت معنی داری بین گروه‌های مطالعه وجود نداشت ولی بعد از استفاده از خمیر Pulpdent هم به میزان کمتری از کانال پاکسازی شد و هم بعد از پر کردن دائمی کانال ریزنشست بیشتری را نشان داد.

با توجه به مطالب ذکر شده و نظر به اهمیت پر کردن با سیل اپیکال مناسب جهت افزایش موفقیت درمان انجام شده و افزایش کاربرد هیدروکسید کلسیم برای ضد عفونی و پاکسازی بهتر کانال و باور اینکه پاک کردن و برداشت کامل هیدروکسید کلسیم از دیواره کانال مشکل است و مقدار ماده بر جا مانده می‌تواند بر کیفیت سیل اپیکال اثر بگذارد، در این مطالعه اثر کاربرد هیدروکسید کلسیم بر میزان ریزنشست اپیکال سیلر AH26 بررسی گردید.

### روش بررسی

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی ۴۶ دندان تک کانال انسان با طول ریشه و قطر تقریباً برابر، بدون خمیدگی و با اپکس باز انتخاب شدند. این دندان‌ها فاقد کلسیفیکاسیون، کانال بسته و ترک بودند. دندان‌ها پس از جمع‌آوری به مدت ۱۵ دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ قرار گرفتند. جهت تسهیل در شکل‌دهی و تمیز کردن کانال‌ها تاج تمام دندان‌ها از ناحیه اتصال بین مینا و سمان (CEJ) توسط فرز توربین و اسپری آب با سرعت بالا قطع گردید. سپس برای تعیین طول کانال یک فایل ۱۰ در کانال هر دندان به اندازه‌های وارد

کلسیم در اثر استفاده از EDTA و هیپوکلریت سدیم به طور کامل از میان می‌رود (۱۸).

Kim و Kim تأثیر هیدروکسید کلسیم به عنوان داروی داخل کانال بر ریزنشست اپیکال سیلر Tubli-seal را بررسی کردند (۱۹). نتایج آنها نشان داد که هیدروکسید کلسیم میزان ریزنشست اپیکال این سیلر را افزایش داده است.

Wuerch و همکاران اثر کلرگزیدین گلوکونات ۲٪ و هیدروکسید کلسیم را به عنوان پانسمان داخل کانال بر ریزنشست اپیکال بررسی کردند. ریزنشست اپیکال پس از ۶۰ روز از طریق Fluid Filtration ارزیابی شد و اختلاف معنی داری بین گروه‌های مورد مطالعه از نظر میزان ریزنشست دیده نشد (۲۰).

Pawlicka و همکاران تأثیر دو نوع هیدروکسید کلسیم Calxiyl و Calciumhydroxid plus را بر ریزنشست اپیکال سیلرهای AH26 و Apexit بررسی کردند. در مطالعه آنها اختلاف معنی داری بین گروه‌های آزمایش دیده نشد (۲۱).

صادقی و وثوق تأثیر هیدروکسید کلسیم را بر ریزنشست اپیکال سیلرهای AH26، Dorifill، Apexit بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که هیدروکسید کلسیم به عنوان داروی داخل کانال اثری به سیل اپیکال AH26، Dorifill ندارد ولی سیل اپیکال سیلر Apexit را بهبود می‌بخشد (۲۲).

Wang و همکاران تأثیر خارج کردن هیدروکسید کلسیم را از داخل کانال به کمک k فایل و به کمک التراسونیک با هم مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که اختلاف معنی داری در میزان ریزنشست در روش‌های مختلف خارج کردن هیدروکسید کلسیم وجود ندارد (۲۳).

شاهی و هنره تأثیر پانسمان هیدروکسید کلسیم را بر مهر و موم اپیکال سیلر AH26 مورد بررسی قرار دادند (۲۴). کلسیم هیدروکسید از گروه آزمایش بعد از ۱ هفته خارج شد و دندان‌ها پس از پر شدن دائم با گوتاپرکا و سیلر AH26 به مدت ۳ روز در جوهر هندی قرار گرفتند و بررسی آماری در این مطالعه اختلاف معنی داری بین گروه با پانسمان هیدروکسید کلسیم و گروه بدون پانسمان نشان نداد (۲۴).

Kontakiotis و همکاران از کلرگزیدین ۲٪، هیدروکسید کلسیم و ترکیب این دو به عنوان داروی داخل کانال استفاده کردند و ریزنشست از طریق Transport fluid model ارزیابی شد (۲۵). در بررسی‌های

در گروه شاهد مثبت هیچ گونه ماده پرکننده‌ای درون کانال قرار نگرفت. سپس حفره دسترسی نمونه‌ها با آمالگام دندانپزشکی ترمیم گردید و با فراهم کردن پرتونگاری از گروه‌های آزمایشی کیفیت پرکردگی کانال ریشه بررسی شد. همه دندان‌ها پس از آماده شدن به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و در رطوبت ۱۰۰٪ (در انکوباتور) نگهداری شدند (۲۷،۲۴). پس از این مدت نمونه‌ها خشک شده و پس از خشک شدن، همه دندان‌ها از ناحیه کروئال تا ۲ میلی متری نوک ریشه به وسیله دو لایه لاک ناخن پوشانده شدند. در گروه شاهد منفی، که همه سطح دندان با ۲ لایه لاک ناخن و موم چسب پوشانده شد. برای آزمایش ریزش اپیکال همه نمونه‌ها به مدت ۱ هفته در محلول جوهر هندی به صورت افقی قرار گرفتند (۱۷). پس از این مدت، دندان‌ها به وسیله آب جاری شسته شدند و بعد از پاکسازی لاک ناخن به وسیله تیغ بیستوری عملیات شفاف سازی (Clearing) انجام گرفت (۲۷). برای انجام شفاف سازی تمامی نمونه‌ها در هر گروه، جداگانه در محلول اسید نیتریک ۱۰٪ به مدت ۳۰ ساعت قرار گرفتند. سپس توسط آب جاری شستشو شدند و پس از آگیری در الکل اتیلیک به مدت ۸ ساعت و در محلول متیل سالیلات به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفتند.

#### اندازه‌گیری نفوذ رنگ

در این مرحله میزان نفوذ رنگ در نمونه‌ها توسط استرئومیکروسکوپ (مارک شرکت) به وسیله دو دانشجوی دندانپزشکی که نسبت به گروه‌های مورد بررسی ناآگاه بودند، به روش خطی اندازه‌گیری شد. داده‌های به دست آمده توسط آزمون T-test و Chi-square واکاوی آنالیز شدند. آزمون T-test برای محاسبه نفوذ رنگ و آزمون Chi-square برای محاسبه فراوانی نفوذ رنگ استفاده گردید.

#### یافته‌ها

در گروه شاهد منفی هیچ گونه نفوذ رنگی دیده نشد و در گروه شاهد مثبت، رنگ کاملاً در درون کانال نفوذ کرده بود. در گروه بدون هیدروکسید کلسیم میانگین نفوذ رنگ  $1/35 \pm 1/2$  میلی متر بود. به گونه‌ای که حداقل میزان ریزش صفر و حداکثر میزان  $4/42$  میلی متر بود و در گروه با هیدروکسید کلسیم میانگین نفوذ رنگ  $2/14 \pm 1/70$

گردید که نوک فایل در انتهای ریشه دندان دیده شود سپس ۱ میلی متر از طول آن کم کرده و طول به دست آمده به عنوان طول کارکرد جهت مراحل آماده سازی کانال در نظر گرفته شد.

آماده سازی و شکل دهی کانال‌ها به صورت Step-back انجام و K-file شماره ۳۵ به عنوان فایل اصلی (Master Apical file) در نظر گرفته شد و کانال‌ها تا فایل شماره ۶۰ گشاد شدند. پس از هر بار استفاده از فایل کانال‌ها با ۲ میلی لیتر نرمال سالین شستشو داده شدند. همچنین Apical patency به وسیله فایل شماره ۱۰ گردید و این کار تا پایان پاکسازی و شکل دهی کانال ادامه یافت. پس از پاکسازی و شکل دهی کانال‌ها برای حذف بافت نرم و دبری‌های سطح خارجی، دندان‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها به صورت تصادفی به ۲ گروه آزمایشی ۲۰ تایی و یک گروه شاهد منفی ۳ تایی و یک گروه شاهد مثبت ۳ تایی تقسیم شدند. سپس با فرز کاربرد فیشور یک حفره کلاس یک به عمق ۲ میلی متر برای قرار دادن کویت در داخل کانال تمام دندان‌ها تهیه شد. لایه اسمیر طی سه مرحله با استفاده از هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ و EDTA ۱۷٪ به صورت متناوب برداشته شد. در مرحله اول از هیپوکلریت سدیم و در مرحله دوم از EDTA و در مرحله سوم مجدداً از هیپوکلریت سدیم استفاده شد و در نهایت با نرمال سالین شستشو داده شد. در یک گروه از دو گروه آزمایش پس از مخلوط کردن پودر هیدروکسید کلسیم (Prevest Denpro, Golchai, Iran) با نرمال سالین، خمیر با قوام خامه ای فراهم گردید و به وسیله فایل داخل کانال متراکم گشت. سپس دندان‌ها با خمیر پانسمن کویت (گلچای-ایران) ترمیم موقت شده و در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و رطوبت ۱۰۰٪ (درون انکوباتور) به مدت ۱ هفته نگهداری شدند (۱۶). پس از یک هفته ترمیم موقت برداشته شد و هیدروکسید کلسیم به وسیله فایل ۳۵ و شستشو با نرمال سالین، از کانال‌ها خارج شد.

کانال‌ها در گروه آزمایشی و گروه شاهد منفی با گوتاپرکا (Spident, Korea) و سیلر AH26 (Dentsply, Germany) با روش تراکم جانبی پر شدند. سیلر، بر پایه دستور کارخانه سازنده با نسبت پودر به مایع سه به یک فراهم گردید. به گونه‌ای که مخلوط یکنواخت به دست آمده، به هنگام بلند کردن از روی اسلب شیشه‌ای به وسیله اسپاتول در حدود ۲ سانتی متر کشیده شود.

جدول ۱- میزان ریزش (میلی متر) در گروه‌های آزمون

انحراف معیار	میانگین	حداکثر	حداقل	
۱/۳۵	۱/۲۰	۴/۴۲	۰	بدون هیدروکسید کلسیم
۱/۷۰	۲/۱۴	۵/۴۵	۰	دارای هیدروکسید کلسیم

خمیر هیدروکسید کلسیم از مخلوط کردن پودر هیدروکسید کلسیم و آب مقطر یا نرمال سالین استفاده کردند. در این بررسی نیز پودر هیدروکسید کلسیم با نرمال سالین برای ساخت خمیر مخلوط شد. Caliskan و همکاران (۱۷) نشان دادند برای تهیه خمیر هیدروکسید کلسیم در صورت مخلوط کردن پودر با آب مقطر ریزش کمتر از زمانی است که پودر با گلیسرین مخلوط می‌شود. در مطالعات Wuerch و همکاران (۲۰)، Kontakiotis و همکاران (۲۵)، Bottcher و همکاران (۲۶) از روش نفوذ مایع (Fluid filtration) و در مطالعه Wang و همکاران (۲۳) از نفوذ میکروبی (Bacterial leakage) برای بررسی میزان ریزش اپیکال استفاده شد.

مطالعه حاضر نیز مانند مطالعات Kim و Kim (۱۹)، Caliskan و همکاران (۱۷)، صادقی و وثوق (۲۲)، شاهی و هنره (۲۴)، و جاویدی و همکاران (۲۷) از نفوذ رنگ (Dye penetration) برای بررسی میزان ریزش اپیکال استفاده گردید. در این روش معمولاً از جوهر هندی یا متیلن بلو به عنوان رنگ استفاده می‌شود.

متیلن بلو ماده‌ای ارزان است، کار با آن ساده می‌باشد و نیز وزن مولکولی آن حتی از توکسین باکتری‌ها هم کمتر است (۲۹). اندازه ساختمان مولکولی جوهر هندی ۳μm یا کمتر می‌باشد که بدین ترتیب سایز و وزن مولکول‌های جوهر هندی از باکتری‌های یافت شده در کانال ریشه‌ای کوچک‌تر است (۳۰).

در این مطالعه، مانند مطالعه Caliskan و همکاران (۱۷)، Kim و Kim (۱۹)، شاهی و هنره (۲۴) و جاویدی و همکاران (۲۷) از جوهر هندی استفاده نمودیم. از علل انتخاب این جوهر به جای متیلن بلو اثر بی‌رنگ‌کنندگی هیدروکسید کلسیم بر متیلن بلو بود. از طرفی متیلن بلو در طی مراحل معدنی‌زدایی و شفاف‌سازی حل می‌شود (۳۱).

سایز ذرات متیلن بلو نسبت به جوهر هندی کوچک‌تر است. بر پایه بررسی Verisimo و Do Vale میزان عمق نفوذ متیلن بلو در کانال بیشتر از جوهر هندی بوده است (۳۰). با توجه به تفاوت اندازه بسیار

میلی‌متر بود. به گونه‌ای که حداقل میزان نفوذ رنگ صفر و حداکثر میزان نفوذ رنگ ۵/۴۵ میلی‌متر بود (جدول ۱). بررسی نتایج از طریق T-test اختلاف معنی‌دار آماری در میزان نفوذ رنگ در میان گروه‌های آزمایش را نشان نداد ( $P=0/068$ ). از ۲۰ نمونه گروه، در هر گروه بدون هیدروکسید کلسیم ۸ مورد هیچ گونه نفوذ رنگی را نشان ندادند و در گروه با هیدروکسید کلسیم تنها در ۴ نمونه هیچ گونه نفوذ رنگی دیده نشد که این اختلاف طبق آزمون آماری Chi-square معنی‌دار نبود ( $P=0/23$ ).

## بحث و نتیجه‌گیری

برخی میکروارگانیسم‌های موجود در کانال‌های ریشه حتی بعد از پاکسازی شیمیایی و مکانیکی کانال همچنان فعال باقی می‌مانند. بنابراین مهر و موم اپیکال عالی برای جلوگیری از ورود میکروارگانیسم‌ها و اندوتوکسین آنها به نواحی اطراف ریشه‌ای لازم است (۲۸). ریزش اپیکال یکی از دلایل شکست درمان‌های ریشه می‌باشد که تحت تأثیر عوامل مختلف مثل تکنیک‌های مختلف پر کردن، ترکیب شیمیایی سیلر و وجود یا عدم وجود لایه اسمیر می‌باشد (۲۸).

در این مطالعه، پس از پاکسازی و شکل‌دهی کانال‌ها بر پایه پژوهش Wang و همکاران (۲۳). برای حذف بافت‌های نرم و دبری‌های سطح خارجی، دندان‌ها به مدت ۱۵ دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ قرار گرفتند.

Porkeaw و همکاران (۱۶)، Caliskan و همکاران (۱۷)، Kim و Kim (۱۹)، صادقی و وثوق (۲۲) و Wang و همکاران (۲۳) در بررسی‌های خود دریافتند که هیدروکسید کلسیم برای اثر بر میکروارگانیسم‌های داخل کانال دست کم باید به مدت یک هفته درون کانال بماند. در بررسی کنونی نیز خمیر هیدروکسید کلسیم به مدت ۱ هفته در کانال قرار داده شد.

Caliskan و همکاران (۱۷) و Kim و Kim (۱۹) برای ساخت

صورت ۳ بعدی می‌دهد. بنابراین می‌توان حداکثر نفوذ رنگ را در هر جهتی اندازه گرفت. تکنیک ارزیابی نفوذ رنگ به وسیله برش طولی محدودیت‌های دیگری هم دارد. یعنی ممکن است در طی ارزیابی پرکردگی‌های اندودنتیک، چون محور برش دندان به صورت تصادفی انتخاب می‌شود احتمال این که برش ایجاد شده از عمیق‌ترین ناحیه نفوذ رنگ عبور کند بسیار کم باشد (۳۴).

در روش شفاف سازی در صورتی که معدنی زدایی به طور کامل انجام نگرفته باشد دندان‌ها در نهایت به طور کامل شفاف نخواهند شد (۳۰). پایان مرحله معدنی زدایی با فرو کردن یک سوزن نوک تیز در جای غیر مهمی از ریشه و یا با رادیوگرافی ارزیابی می‌شود (۳۰)، که ما نیز برای اطمینان یافتن از کامل شدن این مرحله سوند را در بخش سرویکال ریشه فرو بردیم.

در فرایند شفاف سازی انجام صحیح مرحله آگیری بسیار مهم می‌باشد. در صورتی که این مرحله به طور کامل و مناسب انجام نگیرد، قسمت‌هایی از دندان به صورت اپک باقی خواهد ماند. این مشکل را می‌توان با قرار دادن دندان در اتیل الکل ۱۰۰٪ رفع نمود (۳۰).

نتایج بررسی حاضر نشان داد که استفاده از هیدروکسید کلسیم در درون کانال و برداشتن آن به وسیله فایل اصلی ناحیه اپکس و شستشو با نرمال سالین، اثری بر میزان ریزنشست و مهر و موم اپیکال ندارد و تفاوتی معنی‌دار در میزان ریزنشست در میان دو گروه مورد مطالعه مشاهده نگردید این نتیجه متفاوت با نتیجه بررسی Porkeaw و همکاران (۱۶)، Kim و Kim (۱۹) و Bottcher و همکاران (۲۶) است.

در بررسی Porkeaw و همکاران (۱۶) کاهش نشت در دندان‌های درمان شده با هیدروکسید کلسیم ممکن است ناشی از نادیده گرفتن اثر بی‌رنگ‌کنندگی هیدروکسید کلسیم بر متیلن بلو باشد که می‌تواند توجیه‌کننده نتایج مطالعه حاضر و مطالعه آنها در نظر گرفته شود، چرا که در بررسی کنونی از جوهر هندی استفاده شد.

Kim و Kim (۱۹) نیز گزارش کردند که میزان ریزنشست در کانال‌هایی که در آنها هیدروکسید کلسیم به کار رفته نسبت به گروهی که در آن هیدروکسید کلسیم به کار نرفته زیاده‌تر است. سیلر به کار رفته در مطالعه آنها زینک اکسید اوژنول و رنگ به کار رفته جوهر هندی بود. آنان این افزایش را به تداخل هیدروکسید کلسیم باقی مانده

زیاد میان سلول باکتری و مولکول‌های مواد آلی با موادی همچون متیلن بلو بزرگ‌تر بودن ذرات جوهر هندی یک برتری به شمار می‌آید. بنابراین نتایج به دست آمده در بررسی‌های نشت اپیکال با جوهر هندی قابل اعتمادتر است و به واقعیت نزدیک‌تر خواهد بود (۳۲).

در این مطالعه مدت زمان قرارگیری نمونه‌ها در رنگ نیز مورد توجه قرار گرفت. از آنجا که با افزایش مدت زمان قرار گرفتن نمونه‌ها در رنگ عمق نفوذ رنگ افزایش خواهد یافت، بنابراین انتخاب زمان مناسب برای قرار دادن نمونه‌ها به نحوی که قادر به تفکیک و تمایز گروه‌های مختلف از یکدیگر باشد دارای اهمیت می‌باشد.

در این مطالعه همانند مطالعه Caliskan و همکاران (۱۷) مدت زمان یک هفته برای نگهداری دندان‌ها در رنگ در نظر گرفته شد.

برای بررسی نفوذ رنگ ۳ روش وجود دارد

۱- شفاف سازی نمونه‌ها (Clearing)

۲- ایجاد برش طولی با استفاده از یک دیسک نازک

۳- ایجاد برش عرضی

Lucena-Martin و همکاران (۳۳) نشان دادند که تکنیک شفاف سازی نسبت به برش‌های عرضی ریزنشست اپیکال را بهتر نشان می‌دهد. در روش شفاف سازی نفوذ رنگ تا دهم میلی متر مشخص می‌گردد در حالیکه در روش برش عرضی تنها وجود یا عدم وجود نفوذ رنگ مشخص می‌شود (۳۰).

در این مطالعه که با روشی متفاوت نسبت به مطالعات گذشته در این زمینه انجام گرفت، میزان ریزنشست اپیکال سیلر AH26 پس از کاربرد هیدروکسید کلسیم در کانال دندان‌ها و قرار دادن آنها در رطوبت ۱۰۰٪ و دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به روش نفوذ رنگ و با استفاده از جوهر هندی بررسی گردید. نتایج به دست آمده نشان داد که استفاده از هیدروکسید کلسیم اثری بر میزان ریزنشست اپیکال ندارد که منطبق بر نتیجه مطالعات Wuerch و همکاران (۲۰)، Kontakiotis و همکاران (۲۱)، صادقی و وثوق (۲۲)، Wang و همکاران (۲۳)، شاهی و هنره (۲۴)، Kontakiotis و همکاران (۲۵)، جاویدی و همکاران (۲۷) بود.

Kim و Kim (۱۹)، صادقی و وثوق (۲۲) و شاهی و هنره (۲۴) در بررسی‌های خود از ایجاد مقاطع طولی برای بررسی میزان نفوذ رنگ استفاده کردند، ولی در مطالعه حاضر همانند مطالعه جاویدی از روش شفاف سازی استفاده شد. زیرا این روش اجازه مشاهده کانال را به

ریزشت اپیکال نگریدید. البته تعمیم نتایج مطالعه حاضر به شرایط کلینیکی باید با احتیاط صورت گیرد، زیرا ارتباط بین نفوذ رنگ و کارایی کلینیکی نامعلوم است.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همکاری و حمایت مالی (شماره طرح ۶۶۱۵) دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد جهت انجام تحقیق تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

در کانال با زینک اکسید اوزنول که باعث کاهش توانایی مهر و موم کنندگی زینک اکسید اوزنول می‌شود، نسبت دادند. در مطالعات دیگر نشان داده شد هنگامی که آب وجود داشته باشد ترکیب هیدروکسید کلسیم با زینک اکسید اوزنول تولید ترکیبی به نام اوزنولات کلسیم می‌کند که با گذشت زمان باعث کاهش کیفیت و ضعیف شدن سیلر شده و میزان ریزشت را افزایش می‌دهد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مطالعه استفاده از هیدروکسید کلسیم به عنوان داروی داخل کانال به مدت ۱ هفته باعث افزایش

### منابع:

- 1- Sathorn C, Parashos P, Messer H. Antibacterial efficacy of calcium hydroxide intracanal dressing: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*. 2007;40(1):2-10.
- 2- Nair PN. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2004;15(6):348-81.
- 3- Sandquist G, Figdor D, Persson S, Sjogren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1998;85(1):86-93.
- 4- Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J*. 1995;28(1):12-8.
- 5- De Souza- Filho FJ, Soares Ade J, Vianna ME, Zaia AA, Ferraz CC, Gomes BP. Antimicrobial effect and pH of chlorhexidine gel and calcium hydroxide alone and associated with other materials. *Braz Dent J*. 2008;19(1):28-33.
- 6- Murad C, Farinjuk LF, Fidel S, Fidel RA, Sassone LM. Bacterial leakage in root canals filled with calcium hydroxide paste associated with different vehicles. *Braz Dent J*. 2008;19(3):232-7.
- 7- Sawicki L, Pameijer CH, Emerich K, Adamowicz-Klepaska B. Histological evaluation of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide in direct pulp capping of human immature permanent teeth. *Am J Dent*. 2008;21(4):262-6.
- 8- Sadeghein A, Danesh F. Biological aspects of calcium hydroxide. *J Mashhad Dent School*. 1997;21:102-3.
- 9- Frank AL. Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. *J Am Dent Assoc*. 1966;72(1): 87-93.
- 10- Coser RM, Gondim JO, Aparecida Giro EM. Evaluation of 2 endodontic techniques used to treat human primary molars with furcation radiolucency area. A 48-month radiographic study. *Quintessence Int*. 2008;39(7):549-57.
- 11- Gomes BP, Montagner F, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CC, De Almeida JF, Souza-Filho FJ. Antimicrobial action of intracanal medicaments on the external root surface. *J Dent*. 2009;37(1):76-81.
- 12- Siqueira JF Jr, Guimaraes-Pinto T, Rocas IN. Effects of chemomechanical preparation with 2.5% sodium hypochlorite and intracanal medication with calcium hydroxide on cultivable bacteria in infected root canals. *J Endod*. 2007;33(7):800-5.
- 13- Silva L, Nelson-Filho P, Leonardo MR, Rossi MA, Pansani CA. Effect of calcium hydroxide on bacterial endotoxin in vivo. *J Endod*. 2002;28(2):94-8.
- 14- Wadachi R, Araki K, Suda H. Effect of calcium hydroxide on the dissolution of soft tissue on the root canal wall. *J Endod*. 1998;24(5):326-30.
- 15- Tamse A, Katz A, Kablan F. Comparison of apical leakage shown by four different dyes with two evaluating methods. *Int Endod J*. 1998;31(5):333-7.
- 16- Porkaew P, Retief DH, Barfield RD, Lacefield WR, Soong SJ. Effects of calcium hydroxide paste as an intracanal medicament on apical seal. *J Endod*. 1990;16(8):369-74.
- 17- Caliskan MK, Turkun M, Turkun LS. Effect of calcium hydroxide as an intracanal dressing on apical leakage. *Int Endod J*. 1998;31(3):173-7.
- 18- Calt S, Serper A, Ozcelik B, Dalat MD. PH changes and calcium ion diffusion from calcium hydroxide dressing materials through root dentin. *J Endod*. 1999;25(5):329-31.
- 19- Kim SK, Kim YO. Influence of calcium hydroxide intracanal medication on apical seal. *Int Endod J*. 2002;35(7):623-8.
- 20- Wuerch RM, Apicella MJ, Mines P, Yancich PJ, Pashley DH. Effect of 2% chlorhexidine gel as an intracanal medication on the apical seal of the root-canal system. *J Endod*. 2004;30(11):788-91.
- 21- Kontakiotis EG, Wu MK, Wesselink PR. Effect of calcium hydroxide dressing on seal of permanent root filling. *Endod Dent Traumatol*. 1997;13(6):281-4.
- 22- Sadeghi Sh, Vosogh M. Apical sealing of AH26, Apexit, and Dorifill following calcium hydroxide medication. *Iran Endod J*. 2007;2(1):15-8.
- 23- Wang CS, Debelian GJ, Teixeira FB. Effect of intracanal medicament on the sealing ability of root canals filled with Resilon. *J Endod*. 2006;32(6):532-6.
- 24- Shahi SH, Honareh F. Effect of using calcium hydroxide as an intra-canal medication on apical seal. *Shiraz Uni Dent J*. 2008;9(3):271-7.

- 25- Kontakiotis EG, Tsatsoulis IN, Papanakou SI, Tzanetakis GN. Effect of 2% chlorhexidine gel mixed with calcium hydroxide as an intracanal medication on sealing ability of permanent root canal filling: a 6-month follow-up. *J Endod.* 2008;34(7):866-70.
- 26- Bottcher DE, Hirai VH, Da 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 Radiol Endod.* 2010;110(3):386-9.
- 27- Javidi M, Mesgarani A, Sedigh Shams M, Talati A. Evaluation and comparison of apical leakage following root canal dressing with different calcium hydroxide preparations. *Shiraz Uni Dent J.* 2010;11(1):35-40.
- 28- Pommel L, Jacquot B, Camps J. Lack of correlation among three methods for evaluation of apical leakage. *J Endod.* 2001;27(5):347-50.
- 29- Brandao CG, De Moraes IG, Bramante CM. Apical sealing ability of ionomeric endodontic sealers. *Rev FOB.* 2001;9(2):29-34.
- 30- Verissimo DM, Do vale MS. Methodologies for assessment of apical and coronal leakage of endodontic filling materials: a critical review. *J Oral Sci.* 2006;48(3):93-8.
- 31- Schafer E, Olthoff G. Effect of three different sealers on the sealing ability of both thermafil obturators and cold laterally compacted gutta-percha. *J Endod.* 2002;28(9):638-42.
- 32- Oztan MD, Ozgey E, Zaimoglu L, Erk N. The effect of various root canal sealers on India ink and different concentrations of methylene blue solutions. *J Oral Sci.* 2001;43(4):245-8.
- 33- Lucena-Martín C, Ferrer-Luque CM, González-Rodríguez MP, Robles-Gijón V, Navajas-Rodríguez de Mondelo JM. A comparative study of apical leakage of Endomethasone, Top Seal, and Roeko Seal sealer cements. *J Endod.* 2002;28(6):423-6.
- 34- Scheerer SQ, Steiman HR, Cohen J. A comparative evaluation of three root-end filling materials: an in vitro leakage study using *Prevotella nigrescens*. *J Endod.* 2001;27(1):40-2.