

بررسی موفقیت بالینی و رادیوگرافیک درمان پالپ زنده با استفاده از Calcium Enriched Mixture (CEM): گزارش مورد

مهناز نعمتی^۱، رضا بیرق شمشیر^۲، عاطفه نعمتی کریموی^{۳*}

^۱ دانشجوی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

^۲ استادیار، گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

^۳ استادیار، گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۱۴۰۰/۵/۲۶ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۴/۱۴

Evaluation of Clinical and Radiographic Success of Vital Pulp Therapy Using Calcium Enriched Mixture (CEM): A Case Report

Mahnaz Nemati¹, Reza Beyraghshamshir², Atefeh Nemati Karimooy^{3*}

¹ Dentistry Student, Dental School, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² Assistant Professor, Department of Endodontics, Dental School, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

³ Assistant Professor, Department of Restorative and Cosmetic Dentistry, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received: 17 August 2021; Accepted: 5 July 2022

Dentists always prioritize the preservation of the dental pulp. Nowadays, minimally invasive endodontic techniques such as Vital Pulp Therapy (VPT) are considered due to their affordability and remarkable success compared to conventional treatments such as Root Canal Treatment (RCT). VPT aims at preserving healthy portions of the exposed pulp while removing the inflamed parts with biocompatible materials to seal the pulp.

The present case report aimed to describe a successful VPT of a right mandibular permanent first molar with reversible pulpitis using Calcium Enriched Mixture (CEM) cement in an 18-year-old female patient. As pulp exposure happened regarding extensive caries removal, 2 mm of the inflamed pulp was removed and replaced with CEM cement. CEM was covered with Resin-modified glass ionomers (RMGI) and the tooth was restored with amalgam. Regular follow-ups were performed at 3 and 6 months and 1, 2, and 4 years after treatment.

Conclusion: The tooth was clinically and radiographically functional without signs and symptoms of infection or inflammation. The result of this case suggests that pinpoint pulp exposure during deep caries excavation can be successfully treated with VPT using CEM cement.

Key words: Vital Pulp Therapy, Permanent Dentition, Partial Pulpotomy, Pulp Exposure

Corresponding Author: Nematika@mums.ac.ir, Atefeh.Nemati@yahoo.com

J Mash Dent Sch 2022; 46(3): 288-94.

چکیده

مقدمه: حفظ حیات پالپ دندان همواره برای دندانپزشکان یک اولویت می باشد. امروزه درمان های محافظه کارانه، همچون درمان های پالپی زنده (VPT) به علت مقرون به صرفه بودن و موفقیت قابل توجه آن نسبت به درمان های رایج، مانند درمان کانال ریشه (RCT) مورد توجه است. هدف از درمان پالپ زنده حفظ حتی الامکان بافت سالم پالپ اکسپوز شده حین برداشت قسمت های ملتهب و سپس سیل کردن پالپ با مواد زیست سازگار می باشد.

شرح مورد: هدف از این گزارش مورد، شرح درمان پالپ زنده موفق مولر اول راست مندیبل با پالپیت برگشت پذیر در یک بیمار خانم ۱۸ ساله با استفاده از سمان CEM بود. بعد از وقوع اکسپوزر پالپ طی برداشت پوسیدگی وسیع، ۲ میلی متر از پالپ ملتهب برداشته شد و با سمان CEM جایگزین شد. CEM با گلاس آینومر تغییر یافته با رزین (RMGI) پوشانده شد و دندان با آمالگام ترمیم گردید. پیگیری های منظم در دوره های ۳ و ۶ ماه و ۱، ۲ و ۴ سال پس از درمان انجام شد.

* مؤلف مسؤول، نشانی: مشهد، بلوار وکیل آباد، دانشکده دندانپزشکی، گروه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، تلفن: ۰۹۱۵۱۰۹۸۰۶۰

نتیجه گیری: از نظر بالینی و رادیوگرافی، دندان فانکشنال و بدون علائم و نشانه های عفونت یا التهاب بود. به نظر می رسد، پالپ اکسپوژر نقطه ای، طی برداشت پوسیدگی های عمیق می تواند با موفقیت توسط VPT با استفاده از سمان CEM درمان شود.

کلمات کلیدی: درمان پالپ زنده، دندان دائمی، پالپوتومی پارسیل، اکسپوژر پالپ
مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۴۰۱ دوره ۴۶ / شماره ۳: ۹۴-۲۸۸.

مقدمه

امروزه، پوسیدگی دندان‌های شایع ترین بیماری مزمن سراسر جهان است.^(۱) پوسیدگی در مراحل اولیه باعث التهاب کمی در پالپ می شود که علامت دار نیست اما در پوسیدگی های وسیع صدمه غیر قابل برگشتی به پالپ وارد می شود که همراه علایمی همچون درد می باشد.^(۱) این آسیب در ادامه، سبب نکروز شدن پالپ دندان و بیماری های پری اپیکال می گردد. درمان التهابات با حذف کامل عامل آن و ترمیم مناسب دندان صورت می گیرد.^(۱) از آنجا که حفظ حیات پالپ اولویت تمامی درمان های دندانپزشکی می باشد، بدین منظور باید در تهیه حفره و برداشت پوسیدگی تا حد ممکن محافظه کارانه عمل کرد.^(۲) در پوسیدگی های وسیع مراحل تراش دندان که به دو مرحله اولیه و نهایی تقسیم می شود، تغییر می یابد تا وضعیت پالپ مشخص شود.^(۲) در تراش پوسیدگی های وسیع، می توان برداشت عاج عفونی را زودتر و در مرحله تراش اولیه انجام داد. بهترین روش برداشت پوسیدگی های عمیق استفاده از فرز روند درشت آنگل با دور کند و حداقل فشار همراه با خنک کننده هوا و از محیط به مرکز می باشد.^(۱)

هدف درمان های پالپی زنده (Vital pulp therapy) حفظ حیات پالپ و نگه داری پالپ باقیمانده به منظور ترمیم های ساختاری/عملکردی کمپلکس پالپ_عاج می باشد. کلید موفقیت این درمان ها تداوم حیات دندان و به طور ویژه وجود منبع کافی خون رسانی به بافت های دندان می باشد.^(۳)

درمان های پالپی زنده (VPT) یک ترم کلی برای درمان های پوشش پالپی غیر مستقیم (Indirect pulp capping)، پوشش پالپی مستقیم (direct pulp capping)، پالپوتومی پارسیل (miniature/partial pulpotomy) و پالپوتومی کامل (full pulpotomy) می باشد.^(۳) برای انتخاب مناسب ترین درمان پالپی زنده می بایست سن بیمار، وضعیت بالینی پالپ، علایم بیمار و اندازه ناحیه اکسپوژر را ارزیابی نمود.^(۴و۵) برای ارزیابی وضعیت بالینی پالپ می توان از تست های وایتالیتی استفاده نمود.^(۴) بدین منظور از تست سرما و گرما استفاده می گردد.^(۵) به منظور انجام تست سرما، روی گلوله پنبه اتیل کلراید اسپری می گردد، سپس گلوله پنبه را روی سطح باکال و سالم دندان مورد نظر که از قبل با گاز خشک شده است، می گذاریم.^(۶) به منظور تست گرما، برنشیر حرارت داده شده را روی سطح باکال و سالم دندان مورد نظر قرار می دهیم.^(۶) همچنین دندان سالم مشابه سمت مقابل همان فک هم به عنوان دندان شاهد، تست می گردد.^(۵)

در درمان پوشش پالپی غیر مستقیم (IPC) که پس از برداشت پوسیدگی های عفونی نزدیک پالپ، شواهد واضحی از اکسپوژر پالپی دیده نمی شود، روی عاج affected در نواحی نزدیک به پالپ با ماده مناسب پوشیده می شود و سپس ماده ترمیمی قرار می گیرد.^(۳)

پوشش پالپی مستقیم (DPC) در درمان دندان ها با پالپ نرمال و پالپیت برگشت پذیر اندیکاسیون دارد و همچنین می بایست تست های دق، لمس و عمق پروبینگ در محدوده نرمال باشند. همچنین بایستی در ارزیابی

سازگار بودن با پالپ، PH بالا و خواص ضد میکروبی به منظور درمان های پالپی زنده IPC استفاده می گشت؛ اما در طولانی مدت انحلال و ریزش آن افزایش می یافت.^(۷)

در چند دهه اخیر Mineral Trioxide Aggregate (MTA) معرفی شده است که موفقیت درمان های پالپی زنده را تا حد رضایت بخشی بالا برده است اما هزینه بالایی دارد و دسترسی به آن در بازار ایران دشوار است.^(۱)

چند سال اخیر ماده دندانی دیگری به نام (CEM Calcium Enriched Mixture) که مخلوط غنی شده ای از کلسیم است به بازار معرفی شده است. CEM که یک سمان هیدروفیلیک است از ترکیبات کلسیمی گوناگونی نظیر اکسید کلسیم، کربنات کلسیم، فسفات کلسیم، سیلیکات کلسیم و آلومینات کلسیم تشکیل شده و با اختلاط پودر و یک مایع آماده می شود.^(۸) مطالعات نشان داده است که CEM دارای خاصیت ضد میکروبی و ضد قارچی می باشد.^(۹) به علاوه CEM همچون MTA توانایی ایجاد سیل قابل توجهی دارد و در مطالعه ای که کانال های ریشه دندان به صورت سینگل گُن با گوتا پرکا و CEM پر شده بودند، سیل اپیکالی مشابه گروه MTA مشاهده شد، اما سیل کرونالی به شکل معنی داری بهتر از گروه MTA بود.^(۱)

زمان ست شدن کوتاه تر از MTA و سیالیت بیشتر از MTA، سمان CEM را به یک ماده با اهمیت در کاربرد بالینی مبدل کرده است.^(۱) از دیگر مزایای CEM زیست سازگاری مشابه MTA و همچنین القا ساخت پل عاجی می باشد.^(۱) علاوه بر مزایای ذکر شده، خاصیتی که CEM را از سایر مواد دندانی ذکر شده قبلی متمایز می کند، توانایی ساخت کریستال های هیدروکسی آپاتیت می باشد که از این طریق حتی سبب افزایش سیل می گردد.^(۹)

رادیوگرافیک بافت اپیکالی نرمال باشد و قطر ناحیه اکسپوژر کوچکتر از ۱ میلی متر باشد و خون ریزی پیش از قرار دادن ماده پوشاننده پالپی متوقف گردد.^(۵) در پوشش پالپی مستقیم (DPC) ناحیه اکسپوژر پس از تامین هموستاز، بدون دستکاری به طور مستقیم توسط لایه ای از ماده لاینر مناسب پوشاننده شده و پس از قرارگیری بیس، ماده ترمیمی مناسب قرار داده می شود.^(۳)

در روش پالپوتومی کامل (FP) پس از اکسپوژر پالپ به دنبال برداشت کامل پوسیدگی، سقف اتاقک پالپی با یک فرز استریل حذف شده و همه بافت پالپی موجود در اتاقک پالپ به وسیله یک فرز روند استریل، با سرعت بالا و فشار کم و شست و شوی فراوان به طور کامل برداشته می شود. بعد از شست و شوی اتاقک پالپ با نرمال سالین، گلوله پنبه استریل آغشته به سدیم هیپوکلریت ۵/۲۵٪ برای دستیابی به هموستاز بر روی محل مورد نظر قرار داده می شود. ماده پوشاننده پالپ باید توسط دستور العمل کارخانه تهیه شود و با ضخامت حدود ۲-۳ میلی متر درون اتاقک پالپ قرار داده شود. سپس ماده پوشاننده پالپ با یک لایه گلاس آینومر لایت کیور پوشاننده می شود. سپس باقی حفره توسط ماده ترمیمی مناسب پر می شود.^(۳)

در پالپوتومی پارسیل (MP) بعد از وقوع اکسپوژر پالپی، با فرز الماسی روند استریل حدود ۱ میلی متر از بافت پالپی ناحیه اکسپوژر برداشته می شود. شست و شو، هموستاز، پوشش پالپی و ترمیم دندان مشابه روش درمان فول پالپوتومی می باشد.^(۳)

تاکنون مواد مختلفی جهت پوشش پالپ زنده معرفی شده اند. دارا بودن خاصیت ضد میکروبی، توانایی سیل، سازگاری زیستی، تحریک تشکیل پل عاجی، غیرسمی بودن و ... از خصوصیات یک ماده پوشاننده ایده آل می باشد. به عنوان مثال در طول چند دهه از کلسیم هیدروکساید به علت

شرح مورد

بیمار یک خانم ۱۸ ساله بود که به منظور چک آپ سالیانه به کلینیک ویژه دانشکده دندان پزشکی مشهد، مراجعه نمود. بعد از معاینه بالینی و تهیه گرافی بایت وینگ خلفی ناحیه مولر ها، پوسیدگی راجعه زیر ترمیم مولر اول مندیبل سمت راست در ناحیه مزیالی و همچنین پوسیدگی در ناحیه دیستال مشاهده گردید. (تصویر ۱)



تصویر ۱: گرافی های بیمار در ابتدای درمان. پوسیدگی های راجعه در مزیال مولر سمت راست مندیبل قابل مشاهده است

بی حسی موضعی لیدوکائین ۲٪ حاوی اپی نفرین ۱/۸۰۰۰۰ به روش بلاک آلوئولار تحتانی تزریق گردید. پس از تهیه حفره اولیه، با استفاده از فرز الماسه ۰۰۸ با سرعت بالا و شستشوی فراوان، ترمیم قدیمی باقیمانده و پوسیدگی های دیستالی با فرز روند کارباید درشت آنگل برداشته شد. سپس پوسیدگی ناحیه مزیال به جز پوسیدگی های دیواره داخلی اگزالی حذف گردید.

سپس با فرز کارباید روند درشت هندپیس و با سرعت آهسته و منقطع و فشار کم، پوسیدگی های باقیمانده نزدیک پالپ از دیوار اگزالی سمت مزیال حذف شد. حذف پوسیدگی از محیط به سمت مرکز انجام گردید. در حین حذف پوسیدگی، شاخک میزوباکال اکسپوز گردید. بلافاصله دندان موردنظر با رابردم ایزوله گردید؛ سپس با فرز استریل روند توربین، پالپ ملتهب به ابعاد دو میلیمتر در ناحیه شاخک برداشته شد. حفره با سرم نرمال سالین شسته شد. خونریزی حفره به وسیله پنبه استریل و هیپوکلریت ۰.۵/۲۵٪ کنترل شد، سپس به آرامی با نرمال سالین ۰.۹/۹٪ شستشو انجام شد و خونریزی پالپ متوقف گردید.

CEM (Cem Cement, Bionique Dent, Iran) طبق دستور کارخانه با نسبت پودر به مایع ۳ به ۱ به خوبی مخلوط گردید تا قوام خامه ای به دست آمد. CEM با کریر مخصوص با ضخامتی در حدود ۲ میلی متر در ناحیه مورد نظر قرار داده شد و با یک گلوله ریز پنبه مرطوب، اندکی متراکم گردید و پس از اطمینان از پوشش کامل، ناحیه مورد نظر توسط گلس آینومر نوری (GC Fuji II LC®, GC Corporation, Japan) به خوبی پوشانده شد و در نهایت دندان با آمالگام (World work Dentistry, Dedicated, Italy) پر شد.

در بررسی تاریخچه پزشکی بیمار فاقد مشکل سیستمیک بود. در بررسی تاریخچه دندان پزشکی سابقه درد خود بخود ذکر نشد؛ اما حساسیت خفیف به شیرینی وجود داشت. با توجه به پوسیدگی عمیق انجام تست های وایتالیتی مدنظر قرار گرفت و بعد از انجام تست های وایتالیتی تشخیص، پالپیت برگشت پذیر بود. مشکل پری اپیکال وجود نداشت و در رادیوگرافی نیز علائمی مشاهده نشد. طرح درمان به بیمار توضیح داده شد و فرم رضایت نامه توسط بیمار تکمیل گردید.

بحث و نتیجه گیری

حفظ حیات پالپ در درمان های دندانپزشکی، همیشه در اولویت است. در درمان های اندودنتیک، درمان های پالپ زنده (VPT) نسبت به درمان کانال ریشه (RCT) ارجح می باشد.^(۱۰) گزارش شده است که میزان بقای دندان های درمان ریشه شده، نسبت به سایر دندان های درمان ریشه نشده به ویژه در مورد دندان های مولر، به میزان قابل توجهی کمتر است.^(۱۰)

در این مقاله، یک مورد پالپوتومی پارسیل با استفاده از سمان CEM مورد بررسی قرار گرفت. سمان CEM یک مخلوط غنی شده از کلسیم با خاصیت ضد میکروبی، سیل کنندگی عالی و نیز القا کنندگی ساخت پل عاجی است.^(۱۱) سمان CEM یک زیست ماده مناسب برای انواع درمان های پالپ زنده است که نتایج مطالعات عدیده ای کارایی مناسب آن را تأیید نموده اند.^(۱۱،۱۲) حفظ حیات پالپ در موارد وجود اکسپوز پالپ در اثر تروما و یا بواسطه وجود پوسیدگی یک موفقیت بالینی عمده محسوب می گردد و انجام درمان پالپ زنده برای دندان های بالغ یک اولویت است.^(۱۱،۱۳) همچنین پارسیل پالپوتومی به عنوان یک درمان طولانی مدت موفق عمل کرده است.^(۱۱،۱۳)

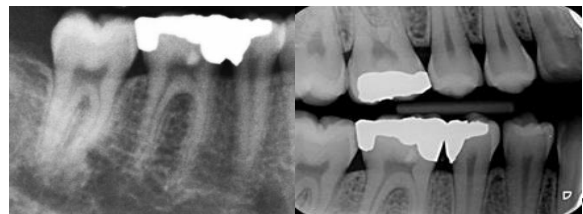
مطالعه ای که نتایج چهار روش درمان پالپ زنده (پالپوتومی کامل، پالپوتومی پارسیل یا مینیاتوری، پوشش پالپ مستقیم و غیر مستقیم) بر مولر های بالغ را بررسی می کرد، نشان داد که نوع اکسپوزر (مکانیکال یا ناشی از پوسیدگی) و محل آن (اکلوزال یا اینترپروگزیمال) تأثیر چندانی در موفقیت درمان ندارد و تمام درمان ها، نتایج بالینی و رادیوگرافیک مطلوبی دارند و در فالوآپ ۱۲ ماهه پالپوتومی کامل از پالپوتومی مینیاتوری یا پارسیل موفقیت بیشتری نشان داد. با این حال پوشش پالپ غیر مستقیم به علت حفظ پیوستگی دیواره پالپ و حفظ یک لایه سد

بیمار در دوره های ۳ ماهه، ۶ ماهه، ۱ ساله، ۲ ساله و ۴ ساله فالوآپ گردید و بررسی های زمان فالوآپ شامل آزمون های سرما، گرما، دق (در جهت عمودی و افقی) و تهیه رادیوگرافی بود.

در اولین فالوآپ پس از سه ماه، بیمار حساسیت حرارتی اندکی را گزارش داد اما تست های پالپی نشان داد که دندان و ایتال می باشد و به تست دق و لمس واکنش نشان نداد. همچنین رادیوگرافی شواهدی از درگیری PDL و پری اپیکال نشان نداد.

در فالوآپ شش ماهه حساسیت حرارتی بهبود یافته بود و سایر بررسی ها حاکی از فعالیت نرمال پالپ بود. شواهدی از تشکیل پل عاجی در گرافی مشاهده شد. همچنین ضایعات PDL و پری اپیکال مشاهده نشد.

در فالوآپ یک ساله علائم دندان نرمال بود و پل عاجی به طور واضح تری در گرافی مشاهده شد. (تصویر ۲) در فالوآپ های بعدی نیز دندان و ایتال بود و نسبت به تست های دق و لمس حساس نبود. همچنین در رادیوگرافی شواهدی از درگیری پریودنشیوم مشاهده نشد. (تصویر ۳)



تصویر ۲: فالوآپ ۱ ساله



تصویر ۳: فالوآپ ۴ ساله

استفاده از سمان CEM انجام شد. در فالوآپ ۲ ساله آن دندان از نظر بالینی بدون علامت بود و بافت پری رادیکولار هم به طور کامل درمان شده بود و همچنین برخلاف درمان پالپوتومی با کلسیم هیدروکساید، کانال های ریشه کلسیفیه نشدند.^(۱۴)

در مطالعه دیگری که موفقیت درمان های پوشش پالپی مستقیم و پالپوتومی سطحی با MTA در دندان های پرمولر با اپکس بسته را مقایسه می نمود، تفاوت چندانی مشاهده نگردید. همچنین مطالعه توصیه می کند که در دندان هایی که به باقی ماندن بافت پالپی ملتهب مشکوک هستیم، برداشتن بافت پالپی مشکوک و پالپوتومی سطحی نتایج بهتری در پی خواهد داشت.^(۱۵)

همچنین در این کیس، تشکیل پل کلسیفیه مشاهده گردید. اگرچه که تشکیل پل عاجی یکی از معیارهای قضاوت در مورد موفقیت درمان پالپی زنده می باشد^(۱۴و۱۶)، اما تشکیل آن حتی در دندان ها با پالپیت برگشت ناپذیر هم اتفاق می افتد و درمان DPC موفق بدون حضور پل عاجی ترمیمی هم مشاهده گردیده است.^(۱۴و۱۵) در نتیجه تشکیل پل عاجی برای موفقیت درمان پالپی زنده یک ضرورت نمی باشد.^(۱۶)

از نظر بالینی و رادیوگرافی، دندان فانکشنال و بدون علائم و نشانه های عفونت یا التهاب بود. به نظر می رسد؛ پالپ اکسپوزر نقطه ای، طی برداشت پوسیدگی های عمیق می تواند با موفقیت توسط VPT با استفاده از سمان CEM درمان شود.

طبیعی برای درمان آتی پالپ ترجیح داده می شود. تشکیل پل یا سد بافت سخت در ناحیه اکسپوزر بعد از پوشش پالپ مستقیم و پالپوتومی مینیاتوری رخ می دهد. همچنین تشکیل بافت سخت در اورفیس ها در کیس پالپوتومی کامل نیز رخ می دهد، اما ممکن است درمان ریشه کامل محتمل آینده را دشوار کند. همچنین در دندان های ویتال با اپکس بسته، علائم بالینی پالپیت برگشت ناپذیر و وجود پریدونتیت اپیکالی در نتایج درمان پالپ زنده نقش مهمی ندارند.^(۳)

در یک مطالعه مروری سیستمیک، موفقیت درمان پالپ زنده در دندان های دائمی زنده که به علت پوسیدگی اکسپوز شده بودند بررسی گردید. در بازه زمانی بیش تر از ۳ سال، درمان پوشش پالپی مستقیم در دندان های ویتال با اپکس بسته، موفقیت کمتری نسبت به پالپوتومی کامل و پارسیل داشت که ممکن است به علت عدم حذف بافت ملتهب پالپ باشد. این مطالعه نشان داد که علی رغم موفقیت بالای پوشش پالپی مستقیم در دندان های ویتال با اپکس باز، مدارک برای اثبات تأثیر سن و وضعیت اپکس برای موفقیت درمان های پالپی زنده کافی نیستند زیرا که درمان های پالپ زنده حتی در بیماران با محدوده سنی ۶ تا ۷۰ سال نیز موفق بوده است که به ظرفیت درمانی بالای پالپ در افراد پیر و جوان بعد از حذف عامل بیماری پالپ تأکید دارد.^(۱۳)

در یک مطالعه، دندان مولر با پالپیت برگشت ناپذیر به همراه condensing osteitis، درمان کرونا ل پالپوتومی با

منابع

1. Asgari S. Vital pulp therapy for permanent dentition using calcium-enriched mixture cement: a review article. J Mashhad Dent Sch 2010; 34(2):161-70.
2. Banava S, Safaie Yazdi M, Safaie Yazdi M. A 30-month follow-up of stepwise excavation without re-entry with three different biomaterials: a case report. J islam dent assoc Iran 2013; 25(4):260-5.
3. Asgary S, Hassanizadeh R, Torabzadeh H, Eghbal MJ. Treatment outcomes of 4 vital pulp therapies in mature molars. J Endod 2018; 44(4):529-35.

4. Komabayashi T, Zhu Q, Eberhart R, Imai Y. Current status of direct pulp-capping materials for permanent teeth. *Dent Mater J* 2016; 35(1):1-12.
5. Yasini E, Pour Kazemi M. Clinical survey of successfulness of DPC with MTA and calcium hydroxide. *Int J Dent Med* 2004; 17(4):19-26.
6. Zarabian M, Mohammadi B. A comparative evaluation of the diagnostic validity of vital pulp tests in endodontics. *J Islam Dent Assoc Iran* 2002; 13(4):46-60.
7. Tabrizi A, Sharifi D, Kadkhodazade M. Comparative evaluation of histological effects of calcium hydroxide and Portland cement on vital pulp of cat tooth as direct pulp capping. *J Dent Sch Shahid Beheshti Univ Med Sci* 1386; 25(2):182-7.
8. Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M. Sealing ability of a novel endodontic cement as a root-end filling material. *J Biomed Mater Res A* 2008; 87(3):706-9.
9. Moazami F, Sahebi S, Jamshidi D, Alavi A. The long-term effect of calcium hydroxide, calcium-enriched mixture cement, and mineral trioxide aggregate on dentin strength. *Iran Endod J* 2014; 9(3):185.
10. Caplan DJ, Cai J, Yin G, White BA. Root canal filled versus non-root canal filled teeth: a retrospective comparison of survival times. *J Public Health Dent* 2005; 65(2):90-6.
11. Asgary S, Fazlyab M, Sabbagh S, Eghbal MJ. Outcomes of different vital pulp therapy techniques on symptomatic permanent teeth: a case series. *Iran Endod J* 2014; 9(4):295.
12. Nosrat A, Asgary S. Apexogenesis treatment with a new endodontic cement: a case report. *J Endod* 2010; 36(5):912-4.
13. Aguilar P, Linsuwanont P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. *J Endod* 2011; 37(5):581-7.
14. Asgary S. Calcium-enriched mixture pulpotomy of a human permanent molar with irreversible pulpitis and condensing apical periodontitis. *J Conserv Dent* 2011; 14(1):90-3.
15. Mousavi Seyed A, Ghodousi J, Shahmoradi M, Peymanpoor P, Shahnaseri S. Comparison of partial pulpotomy and pulp cap with MTA in premolars with closed apex premolar teeth: a randomized clinical trial. *J Isfahan Dent Sch* 2016; 12(3):290-297.
16. Tabarsi B, Parirokh M, Eghbal MJ, Haghdoost A, Torabzadeh H, Asgary S. A comparative study of dental pulp response to several pulpotomy agents. *Int Endod J* 2010;43(7):565-71.