مقایسه سه ماده MTA، CEM و GeriStore برمیزان کمی چسبندگی سلولهای فیبروبلاست لثه‌ای

دکتر زهره خلیلیک [۱] دکتر مهدی وطن پور [#۱] دکتر احسان اثناعشری [۲]

۱- استادیار بخش اندودونتیکس . دانشگاه آزاد اسلامی واحد دندانپزشکی تهران
۲- اندودونتیست

خلاصه:

سابقه و هدف: کیفیت و کمیت سلول‌های چسبیده به مواد پرکننده انتهای ریشه از موارد تعیین کننده سازگاری نسجی مواد می‌باشد. این تحقیق با هدف مقایسه میزان کمی چسبندگی سلولهای فیبرو بلاست لثه‌ای به سه ماده ترمیمی رتروگرید CEM GeriStore و MTA انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی تعداد ۸ عدد دیسک از هر ماده مورد آزمایش تهیه گردید و د ر داخل محیط کشت سلولی حاوی سلولهای فیبروبلاست لثه‌ای قرار گرفت، بعد از طی ۳ بازه زمانی ۲۴ ،۷۲ ساعت و یک هفته دیسک ها توسط اسمیوم و غلظت‌های متفاوتی از الکل ثابت شدند و شمارش سلولی در زیر میکرسکوپ الکترونی انجام شد. میزان چسبندگی سلول‌های فیبروبلاست در گروه‌های مختلف با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون مقایسات چندگانه Tukey محاسبه شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد میزان سلول‌های فیبروبلاست چسبیده به ماده CEM (۱/۴±۰/۲۴)، (۸/۶ ±۰/۴)، (۸/۲±۰/۲) به ماده MTA (۰/۴ ±۰/۲۴)، (۲/۸ ±۰/۹۶) و به ماده Geriostore (۰/۶ ±۰/۲)، (۰/۴±۰/۲)، (۰/۲±۰/۲) به ترتیب در زمان‌های ۲۴ و ۴۸ ساعت و یک هفته بوده و در هر سه مقطع زمانی اختلاف معنی داری بین میانگین سلولهای چسبیده به سه ماده مورد آزمایش وجود داشت. ($p <$ ۰/۰۵)

نتیجه‌گیری: بیشترین چسبندگی سلولی مربوط به ماده CEM در زمان ۷۲ ساعت و کمترین میزان چسبندگی مربوط به ماده GeriStore در زمان یک هفته بود. میزان چسبندگی سلولی در طول زمان در CEM و MTA افزایش یافته و اما در Geristore کاهش یافت.

کلید واژه ها: Geristore ،CEM ، MTA، فیبروبلاست، چسبندگی سلولی، مواد پر کننده انتهای ریشه

وصول مقاله:۹۰/۳/۲۲ اصلاح نهایی: ۹۰/۴/۳۱ پذیرش مقاله: ۹۰/۵/۲۲

مقدمه:

یکی از نگرانی‌ها به دنبال جراحی‌های انتهای ریشه دندان، شکل‌گیری مجدد استخوان و پریودنشیم و اتصال طبیعی آنها به یکدیگر می‌باشد. ایده‌آل‌ترین نتیجه درمان، بازسازی مجدد پریودنشیم و چسبندگی طبیعی سلول‌ها به سطح استخوان، سمنتوم و ماده پرکننده ریشه می‌باشد.[۱]

عدم توجه به میزان چسبندگی سلول‌ها به ماده مورد استفاده به عنوان پرکننده انتهای ریشه می‌تواند منجر به عدم ایجاد بازسازی واقعی گردد و در این صورت ترمیم ایجاد شده قابلیت باز گرداندن عملکرد طبیعی به دندان را نخواهد داشت.[۲] همچنین کیفیت و کمیت سلولهای چسبیده به مواد پرکننده انتهای ریشه از موارد تعیین کننده سازگاری نسجی مواد می‌باشد. [۳]

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر مهدی وطن پور، خیابان پاسداران-خیابان نیستان دهم- واحد دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی- بخش اندودونتیکس، تلفن: ۲۲۵۶۴۵۷۱
Email:drvatanpour@gmail.com

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-03]

امروزه طیف وسیعی از مواد به عنوان ماده پر کننده انتهای کانال مورد استفاده قرار می‌گیرد که از آن جمله می‌توان به آمالگام،کامپوزیت،Super EBA,MTA،گلاس آینومر، کویت و غیره اشاره نمود.[۴] GeriStore: (ساخت کارخانه DENMAT Santa Maria , USA) یک گلاس آینومر رزینی dual cure است که به عنوان ماده پرکننده انتهای ریشه از آن استفاده می‌گردد. در برخی تحقیقات صورت گرفته مشاهده شده است که فیبروبلاستهای بافت پریودنتال و لثه‌ای به Geristore متصل می گردند.[۱،۵،۶] همچنین Camp و همکاران در بررسی خود به این نتیجه رسیدند که با ادامه incubation اتصال سلولها به Geristore افزایش می‌یابد. [۱] MTA (ساخت کارخانه Denstply Philadelphia USA) نیز یکی از مواد پرکننده انتهای ریشه می‌باشد که یک مخلوط از سیمان پورتلند، اکسید بیسموت و Gypsum می‌باشد. در بررسی میکروسکوپ الکترونی این ماده نیز چسبندگی فیبروبلاست‌ها به صورت کیفی مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعات صورت گرفته کیفیت سلولهای فیبروبلاست چسبیده به سطح MTA با گذشت زمان بهبود می یابد. [۱،۷] اخیرا یک سمان دندانپزشکی جدید (CEM) (شرکت تولیدی عسگری) شامل ترکیبات متفاوتی از کلسیم (مانند اکسید کلسیم، فسفات کلسیم، کربنات کلسیم، هیدروکسید کلسیم و کلرید کلسیم)معرفی شده است. که خواص فیزیکی آن مورد تایید ISO 6876:2001می‌باشد و استفاده کلینیکی آن شبیه MTA است و هر دو سمان، زمان سخت شدن، ثبات ابعادی و PH مشابه دارند.[۸-۱۱] در هیچکدام از تحقیقات صورت گرفته میزان چسبندگی فیبرو بلاست‌ها به صورت کمی موردمطالعه قرار نگرفته است تا بتوان قضاوت صحیحی در مورد انتخاب ماده مناسب انجام گیرد. لذا این تحقیق با هدف مقایسه میزان کمی چسبندگی سلولهای فیبرو بلاست لثه‌ای به سه ماده ترمیمی رتروگرید GeriStore, MTA, CEM با روش آنالیز کمی SEM(Scaning Electron Microscope) انجام شد.

مواد و روش ها:

۱-تهیه سلول های فیبروبلاست لثه‌ای:

در این مطالعه تجربی با توجه به فرمول تعیین حجم نمونه و با در نظر گرفتن میزان خطای نوع ۱ (α) برابر ۰/۰۵ و توان آزمون ۰/۸ و با توجه به میانگین و انحراف معیارهای به دست آمده از مطالعه pilot تعداد حجم نمونه برای هر گروه ۸ عدد تعیین گردید. سلول لثه انسانی (human gingival fibroblast) (NCBI Codce C165) به منظور انجام این تحقیق از انستیتو پاستور ایران تهیه شد. محیط کشت سلولها حاوی۱۰ درصد fetalbovin serum ، penicillinو amphotercin B و streptomycin و سلولها در محیط ۳۷ درجه سانتیگراد با شرایط مرطوب ۵ درصد CO_2 قرارگرفت. برای اینکه سلولها به تعداد لازم جهت انجام آزمایش برسد ۵ بار تحت passage قرار گرفت.

روش تهیه نمونه ها: برای تهیه دیسک ها به روش Rabeaheعمل شد.[۱۲] پس از مخلوط کردن MTA ساخت کارخانه (DenstplyPhiladelphiaUSA و CEM) ساخت شرکت تولیدی عسگری) مطابق دستور کارخانه آنها را درون یک لوله پلاستیکی به قطر۶ میلی‌متر و ضخامت ۵ میلی‌متر ضخامت توسط کندانسور پک کردیم. سپس اجازه داده شد که مواد مطابق زمان و شرایط توصیه شده set شوند. در مورد GeriStore(ساخت کارخانه DENMATSanta Maria,USA) سطح ماده توسط دستگاه لایت کیور Kerr (با نور هالوژن) با قدرت $600^{mw\ cm2}$ که در فاصله استاندارد ۲ میلی متر از سطح ماده قرار دارد به مدت ۳۰ ثانیه (طبق دستور کارخانه سازنده)کیور شد.کلیه مواد به مدت ۱ ساعت درون انکوباتور CO_2 با محیط مرطوب و درجه حرارت ۳۷ درجه قرار داده شدند.

۲-کشت سلولی بر روی نمونه‌ها:

بعد از آماده شدن نمونه‌ها و تعداد کافی سلول، برای هر بازه زمانی یک عددمحیط کشت ۹۶ چاهکی در نظر گرفته شد و هر دیسک درون یک چاهک قرار داده شد و تعداد ۱۰۴سلول فیبروبلاست به هر خانه اضافه گردید. هر کدام از۹۶ well

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-03]

culture plateدر زمان های ۲۴ ساعت، ۷۲ ساعت و یک هفته در محیط با درجه حرارت ۳۷ درجه و ۵ درصد CO_2تحت انکوباسیون قرار گرفتند. [۱۳]به دنبال پایان یافتن زمان مورد نظر، همه دیسک‌ها ۳ بار توسط PBS با فشار شستشو داده شدند.

جهت ثبوت دیسک‌ها ابتدا دیسک ها به مدت ۲ ساعت درون محلول گلوتارآلدئید ۲/۵ درصد قرار گرفتند و بعد از آن به مدت ۲۰ دقیقه ۵ بار با آب مقطر شسته شدند و در مرحله بعدی به مدت ۲ ساعت درون محلول ۱ درصد اسمیوم تتراکساید رقیق شده در آب مقطر قرار داده شده و سپس برای ۲۰ دقیقه ۵ بار توسط آب مقطر شسته شدند در آخرین مرحله ثبوت، ابگیری به ترتیب توسط الکل با غلظت های ۲۵ ، ۵۰ ،۷۵ و ۹۵ انجام شد ونمونه ها برای خشک شدن به مدت ۲۴ ساعت در هوای آزاد قرار داده شدند. [۱۳]

۳-بررسی سطوح دیسک ها با SEM :

دیسک های ثابت شده بر روی یک ورق از جنس آلومینیوم درون دستگاه(sputter coater(Hunmer 2 به مدت ۲۰ دقیقه قرارگرفتند تا یک لایه نازک طلا به قطر ۱۵ نانومتر بر سطح دیسک ها قرار گیرد.در مرحله بعد دیسک ها توسط همان ورق آلومینیومی به میکرسکوپ Field Emission Scanning Electron Microscope (Hittachi S4160, Stanford, CA)انتقال داده شد.

سطح هر دیسک به چهارقسمت فرضی تقسیم شد و در هر ربع ۲ نقطه با بزرگنمایی ۳۰۰ برابر توسط اپراتور SEM که اطلاعی از نحوه انجام مطالعه نداشت، انتخاب شد . و عکس برداری از آن صورت گرفت.شمارش تعداد سلول ها در هر عکس توسط دو نفر انجام گردید و در صورت عدم تواق دو مشاهده گر عدد کمتر در جداول خالی ثبت گردید. مراحل فوق برای هر ۳ زمان ۲۴ ساعت ، ۷۲ ساعت و یک هفته تکرار گردید .

پس از جمع آوری داده ها نتایج توسط تست One way ANOVAبرای مقایسه بین گروهها در هر مقطع زمانی و از تست repeated measured ANOVA برای بررسی هر گروه در زمانهای مختلف استفاده شد. از تست tukey به عنوان آزمون تکمیلی استفاده شد.

نتایج:

مقایسه گروه ها نشان داد بیشترین چسبندگی سلولی مربوط به ماده CEM در زمان یک هفته(۰/۲ ±۸/۲) و کمترین میزان چسبندگی مربوط به ماده GeriStore در زمان یک هفته(۰/۲ ±۰/۲) میباشد.در جدول ۱ مقایسه گروه ها به تفکیک زمانهای مورد مطالعه دیده می‌شود.

جدول ۱ - میانگین تعداد سلولهای چسبیده به دیسک های ساخته شده از CEM، MTA و Geristore در زمان های ۲۴ ساعت ، ۷۲ ساعت و یک هفته

	۲۴ ساعت X ±SE	۷۲ ساعت X ±SE	۱ هفته X ±SE
CEM	۱/۴±۰/۲۴	۸/۶ ±۰/۴	۸/۲±۰/۲
MTA	۰/۴ ±۰/۲۴	۲/۸ ±۰/۹۶	۶/۸±۰/۳۷
Geristore	۰/۶ ±۰/۲	۰/۴±۰/۲	۰/۲±۰/۲

در هر سه مقطع زمانی اختلاف معنی داری بین میانگین سلول‌های چسبیده به سه ماده مورد آزمایش وجود داشت. (ANOVA ، $p < ۰/۰۵$) پس از ۲۴ ساعت تعداد سلول های چسبیده به دیسک های تهیه شده از ماده CEM به طور معنی داری از MTA بیشتر بود (tukey's post Hoc $p < ۰/۰۵$) اما با GeriStore تفاوت معنی‌داری نداشت.اما میانگین تعداد سلول‌های چسبیده CEM بیشتر از GeriStore بود. همچنین تفاوت بین MTA و GeriStoreنیز معنی دار نبود.

در مقطع زمانی ۷۲ ساعت میزان سلولهای چسبیده به CEMبه طور معنی داری بیشتر از GeriStore و MTA بوده . همچنین سلولهای MTA به طور معنی داری بیشتر از GeriStoreبود.(tukey's post Hoc ، $p < ۰/۰۵$)

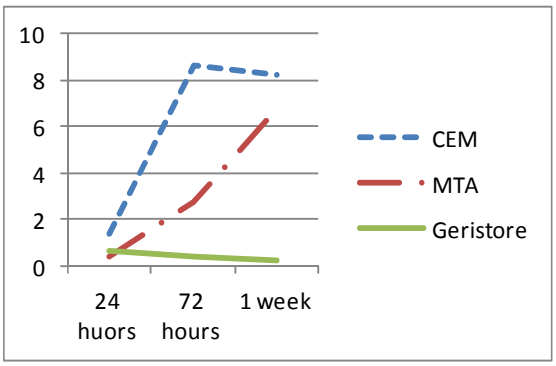
در مقطع زمانی یک هفته میزان چسبندگی در CEM به طور معنی داری بیشتر از MTA بود ($p < ۰/۰۵$)و نیز این میزان در CEM به طور معنی داری بیشتر از GeriStore

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-03]

بود. میزان چسبندگی به MTA نیز به طور معنی داری بیشتر از GeriStore بود.

میزان چسبندگی سلولها به دو ماده MTAوCEMبا افزایش زمان به طور معنی داری افزایش یافت.

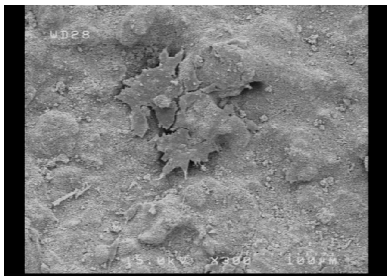
میزان چسبندگی سلولی به دیسکها برای Geristore در طول زمان تفاوت معنی داری نداشته است. (نمودار شماره ۱)



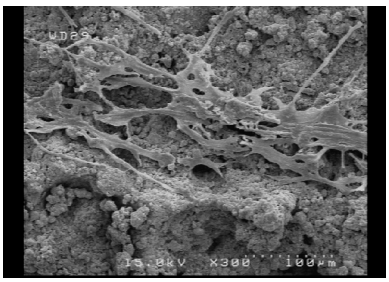
نمودار ۱- تغییرات تعداد سلولهای چسبیده به مواد CEM، MTA و Geristoreدر طول زمان ۲۴ ساعت ، ۷۲ ساعت و یک هفته



شکل ۱- چسبندگی فیبروبلاستهای لثه‌ای به ماده MTA



شکل ۲- چسبندگی فیبروبلاستهای لثه ای به ماده Geristore



شکل ۳- چسبندگی فیبروبلاستهای لثه ای به ماده CEM

بحث:

موادی که به عنوان ماده پر کردگی رترو گرید مورد استفاده قرار می‌گیرند باید حداقل سمیت را برای انساج پری رادیکولار داشته باشند . طبق بررسی های انجام شده توسط Safavi و همکاران کمیت و کیفیت چسبندگی سلول ها به این مواد یکی از شاخص‌های سازگاری نسجی می‌باشد [۳]. همچنین چسبیدن سلولها و منتشر شدن آنها در سطح مواد پر کننده انتهای ریشه یکی از شاخص های بررسی کیفیت مواد پر کننده انتهای ریشه می باشد. [۲]

افزایش معنی‌دار چسبندگی اولیه فیبرو بلاست ها به سطوح نشان دهنده افزایش مراحل بهبودی می‌باشد. این مرحله ابتدایی حساس ترین مرحله نیز در پروسه بهبود زخم به حساب می آید.[۱۴]

یک ماده پرکننده رتروگرید باید ارتباط بین سیستم کانال ریشه و انساج اطراف آن را به خوبی مهروموم نماید. این ماده باید غیر سمی ،غیر قابل حل در انساج، دارای ثبات ابعادی و دارای سازگاری نسجی باشد. با توجه به این که مواد مورد استفاده در درمان های اندودانتیکس دارای همه شرایط فوق نبود MTA به عنوان ماده پر کننده انتهای ریشه عرضه گردید[۱۵]. این ماده به عنوان یک ماده بیواکتیو ، تحریک کننده ساخت نسج سخت و دارای سازگاری نسجی شناخته می‌شود و مطالعات مختلفی در مورد خواص شیمیایی، سازگاری نسجی و کاربرد های کلینیکی آن منتشر گردیده است.[۱۶]

به همین دلیل در این تحقیق به عنوان یک استاندارد طلایی مورد استفاده قرار گرفته است.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-03]

CEMدر سال ۲۰۰۶ معرفی شد[۱۷] و از لحاظ توانایی سخت شدن در حضور رطوبت[۱۱] ، القا ساخت بافت سخت[۱۸] و قابلیت سیل [۱۷] با MTA قابل مقایسه می باشد . از سوی دیگر ضخامت لایه‌ای، فلو و خاصیت آنتی باکتریال[۱۹] آن بهتر از MTA می باشد. با توجه به برتریهای CEM بر MTAلزوم بررسی این ماده در این مطالعه ضروری به نظر می رسید.

Geristoreیک نوع گلاس آینومر تغییر یافته با رزین است که به عنوان ماده پرکننده انتهای ریشه و همچنین نواقص زیر لثه ای دندانها پیشنهاد شده است. این ماده لیکیج کمی در حد MTA دارد. [۲۰] این ماده حساسیت کمی به وجود رطوبت دارد و طی بعضی مطالعات ادعا شده که فیبروبلاست های لثه ای قابلیت چسبندگی به این ماده را دارند .[۱] با توجه به ماهیت رزینی این ماده می توان انتظار چسبندگی به سطوح آماده شده دندانی را داشت و لذا در مواردی که وجود سوراخهای فرعی متعدد محتمل است و طی روند جراحی امکان آماده سازی همه آنها به طور دقیق وجود ندارد مورد تجویز قرار می‌گیرد .

بررسی تعداد سلول های چسبنده به سطح دیسک ها مطابق روشی که قبلا توسط Mustafa و همکاران آن توصیف شده بود انجام شد و نشان داده شده که روش حاضر یک متد مناسب برا ی تعیین چسبندگی سلولی به حساب می آید. در این روش آنالیز چسبندگی سلولها توسط عکس هایی که از مناطق اتفاقی به دست آمده است انجام می‌شود. [۱۳]

در طی مراحل بررسی چسبندگی یکی از مراحلی که اهمیت بسزایی دارد این است که سلولهای چسبیده مورد آزمایش قرار بگیرند.اهمیت این موضوع در آن است که صرف تماس فیزیکی بین سلول و ماده موجب شروع رژنراسیون بافتی نمی شود و این پروسه فقط هنگامی آغاز می‌شود که این اتصال توسط استطاله های سلولی و به صورت محکم بر قرار شود .در این روش آزمایشگاهی قبل از ثابت کردن نمونه ها هر دیسک ۳ بار توسط محلول فسفات بافری شستشو داده شده تا سلولهایی که چسبندگی ندارند یا در خلل و فرج مواد تهیه شده باقی مانده‌اند و اتصال محکمی ندارند جدا شود و تنها سلول‌هایی که چسبندگی واقعی دارند در سطح دیسک بررسی شوند.[۱۳]

استفاده از سایر روشهای بررسی میزان چسبندگی سلولی مانند MTT یا Ki67 علاوه بر اینکه امکان بررسی خصوصیات سطحی ماده مورد آزمایش ، شکل و خصوصیات سلول‌های چسبیده و تاثیر مواد پر کننده را بر سلولها نشان نمی دهد علاوه بر این در روشهای ذکر شده مشخص نمی باشد که سلولهای شناسایی شده چسبندگی داشته یا صرفا در تماس فیزیکی با مواد بوده اند این روشهای آزمایشگاهی بعضی موارد قادر نیست کمیت سلولهای چسبیده را مشخص نماید و فقط سیتوتوکسیستی مواد را مورد آزمایش قرار می‌دهد.[۲۱]

دراین مطالعه از سلول‌های فیبرو بلاست لثه انسانی به عنوان سلول مورد آزمایش استفاده شد. مطابق مطالعات انجام شده سلولهای فیبروبلاست لثه‌ای و فیبروبلاست لیگامان پریودونت از نظر مورفولوژیک و خصوصیات چسبندگی مشابه یکدیگر می‌باشند و مطابق مطالعه انجام شده می‌توان از این دو سلول به جای یکدیگر استفاده نمود. [۱]

استفاده از این رده سلولی در مطالعه، شرایط کلینیکی را بازسازی می‌نمایدو مزیت آن تکرارپذیری و امکان انجام آن برای همه مواد مورد آزمایش می‌باشد و همچنین توسط ISO برای بررسی‌های اولیه سیتوتوکسیسیتی پیشنهاد شده‌است. [۲۲]

در مطالعه حاضر در مورد مواد MTA و CEM با گذشت زمان میزان کمی سلول‌ها افزایش می یابد که احتمالا به علت سمیت مواد تازه مخلوط شده می‌باشد. Balto در مطالعه خود عنوان کرد مورفولوژی سلول‌ها در معرض MTA تازه تهیه شده (۴ ساعت) به فرم کروی بوده، گسترشی بر سطح نداشته و تقریبا از سوبسترا جدا می‌باشد که احتمالا ناشی از سمیت ماده می باشد در حالیکه در نمونه‌های سخت شده سلول‌ها در سطح ماده از طریق زواید سیتوپلاسمی گسترش می‌یابند و حالت مسطح به خود می‌گیرند و خصوصیات سلول‌های چسبنده را دارند. و از این نظر مطالعه انجام شده در توافق با

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-03]

مطالعه فوق می باشد.[۷]

از سوی دیگر مطالعه حاضر در توافق با مطالعه Oviir و همکاران است که عنوان نمودند با افزایش زمان سخت شدن از ۲۴ ساعت به ۱۲ روز میزان پرولیفراسیون سلولهای سمنتوبلاست و کراتینوسیت در مجاورت MTA سفید افزایش می یابد.[۲۳] دلیل احتمالی این پدیده این است که با گذشت زمان MTA سختر می شود و به دنبال آن سلولها نمی توانند به راحتی از سطوح سخت شده جدا شوند.

نتایج مطالعه حاضر نشان دادکه در زمان ۲۴ ساعت تفاوت معنی‌داری بین میزان سلول‌های چسبیده MTA و GeriStore وجود ندارد و با گذشت زمان یعنی در زمان های ۷۲ ساعت و یک هفته این اختلاف به نفع MTA معنی دار شده است. این نتایج با نتایج به دست آمده از مطالعه Camp و همکاران در تناقض می‌باشد (در مطالعه Camp میزان چسبندگی سلولها به GeriStore بیشتر گزارش شده است) که احتمالا این تناقض به علت تفاوت در زمان‌های مورد بررسی در این دو مطالعه می‌باشد. (زمانهای مورد مطالعه در بررسی Camp ۳ ، ۶ ، ۲۴ ، ۴۸ و ۷۲ ساعت بوده است). همچنین روش بررسی در مطالعه فوق Fluorometrically بوده که امکان بررسی شکل ظاهری سلول‌ها و ارتباط آنها با مواد وجود نداشته است.[۱]

در مطالعه حاضر با توجه به نتایج حاصله میزان کمی سلولهای چسبیده به CEM به طور معنی‌داری از MTA بیشتر می‌باشد که با توجه به مطالعه Asgari و همکاران که تاکید داشتند که ساختار سطحی CEM بر خلاف MTA از نظر توزیع کلسیم، فسفر و اکسیژن بسیار شبیه به دنتین بوده و کریستال‌های هیدروکسی آپاتیت دنتین (به عنوان اصلی ترین ترکیب عاج) و CEM نیز بسیار به یکدیگر شبیه می باشند احتمالا علت افزایش تعداد سلول‌های چسبیده به CEMمی باشد.[۲۴]

در این مطالعه میزان سلول‌های چسبیده به ماده GeriStoreدر طول زمان انکوباسیون به طور معنی‌داری کاهش می یابد و در بازه زمانی ۷۲ ساعت و یک هفته به صفر می‌رسد .

وجود چسبندگی سلول در بازه زمانی ۲۴ ساعت می‌تواند به علت زمان کوتاه انکوباسیون باشد و با گذشت زمان به علت آزاد شدن رزین‌های سخت نشده سمی که در ترکیب ماده وجود دارد چسبندگی سلولها از بین می‌رود .

نتایج مطالعه حاضر در تشابه با مطالعه Bonson و همکاران است. در آن مطالعه عنوان شده که GeriStore مانع بروز ژن‌های لازم برای سمنتوژنز و نیز آلکالین فسفاتاز می‌شود که نشان دهنده عدم سازگاری نسجی این ماده است در حالیکه ژن های یاد شده در مورد MTA به طور کامل بروز می‌یابد.[۲۵]

نتیجه گیری:

با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه،CEMبه عنوان یک محصول داخلی که نتایج بهتری هم ارایه کرده به عنوان ماده انتخابی در جراحی های رتروگرید مورد استفاده قرار گیرد.

با توجه به نمودار رسم شده ممکن است در صورت ادامه زمان های مورد آزمایش میزان چسبندگی در دو ماده CEM و MTA برابر شود که لزوم بررسی بیشتر را ضروری می‌سازد.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-03]

References:

1- Camp MA, T Jeansonne BG, Lallier T. Adhesion of Human Fibroblasts to Root-end-Filling Materials. J Endod. 2003 Sep;29(9):602-7.

2- Zhu Q, Haglund R, Safavi KE, Spangberg LS. Adhesion of Human Osteoblasts on Root-end Filling Materials. J Endod. 2000 Jul;26(7):404-6.

3- Safavi KE, Spangberg L, Sapounas G, MacAlister TJ. In Vitro Evaluation of Biocompatibility and Marginal Adaptation of Root Retrofilling Materials. J Endod. 1988 Nov;14(11):538-42.

4- Friedman S. Retrograde approaches in endodontictherapy. Endod Dent Traumatol. 1991 Jun;7(3):97-107.

5- Tawil PZ, Trope M, Curran AE, Caplan DJ, Kirakozova A, Duggan DJ, et al. Periapical Microsurgery: An In Vivo Evaluation of Endodontic Root-end Filling Materials. J Endod. 2009 Mar;35(3):357-62.

6- Al-Sabek F, Shostad S, Kirkwood KL. Preferential attachment of human gingival fibroblasts to the resin ionomer Geristore. J Endod. 2005 Mar;31(3):205-8.

7- Balto HA. Attachment and Morphological Behavior of Human Periodontal Ligament Fibroblasts to Mineral Trioxide Aggregate: A Scanning Electron Microscope Study. J Endod. 2004 Jan;30(1):25-9.

8- Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JD. Cytotoxicity of Four Root end Filling Materials. J Endod. 1995 Oct;21(10):489-92.

9- Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and Chemical Properties of a New Root-end Filling Material. J Endod. 1995 Jul;21(7):349-53.

10- Torabinejad M, Parirokh M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--part II: leakage and biocompatibility investigations. J Endod. 2010 Feb;36(2):190-202.

11- Asgary S, Shahabi S, Jafarzadeh T, Amini S, Kheirieh S. The Properties of a New Endodontic Material. J Endod. 2008 Aug;34(8):990-3.

12- Al-Rabeah E, Perinpanayagam H, MacFarland D. Human Alveolar Bone Cells Interact with ProRoot and Tooth-Colored MTA. J Endod. 2006 Sep;32(9):872-5. Epub 2006 May 2.

13- Mustafa K, Silva LB, Hultenby K, Wennerberg A, Arvidson K. Attachment and Proliferation of Human Oral Fibroblasts to Titanium Surfaces Blasted with TiO2 Particles. A Scanning Electron Microscopic and Histomorphometric Analysis. Clin Oral Implants Res. 1998 Jun;9(3):195-207.

14- Zmener O, Cabrini RL. Adhesion of Human Blood Monocytes and Lymphocytes to Different Endodontic Cements.A Methodological Invitro Study. J Endod. 1986 Apr;12(4):150-5.

15- Torabinejad M, Pitt Ford TR. Root end Filling Materials: a Review. Endod Dent Traumatol. 1996 Aug;12(4):161-78.

16- Torabinejad M, Chivian N. Clinical Applications of Mineral Trioxide Aggregate. J Endod. 1999 Mar;25(3):197-205.

17- Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M. Sealing Ability of a Novel Endodontic Cement as a Root-end Filling Material. J BiomedMater Res A. 2008 Dec 1;87(3):706-9.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-03]

18-Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M, Ghanavati F

, Rahimi H. A Comparative Study of Histologic Response to Different Pulp Capping Materials and a Novel Endodontic Cement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008 Oct;106(4):609-14. Epub 2008 Aug 20.

19-Asgary S, Kamrani FA. Antibacterial Effects of Five Different Root Canal Sealing Materials. J Oral Sci. 2008 Dec;50(4):469-74.

20-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 Jan;27(1):40-2.

21-BaltoH, Al-Nazhan S. Attachment of Human Periodontal Ligament Fibroblasts to 3 Different Root-end Filling Materials: Scanning Electron Microscope Observation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2003 Feb;95(2):222-7.

22-Al-Nazhan S, SpangbergL. Morphological Cell Changes Due to Chemical Toxicity of a Dental Material: An Electron Microscopic Study on Human Periodontal Ligament Fibroblasts and L929 cells. J Endod. 1990 Mar;16(3):129-34.

23-Oviir T, Pagoria D, Ibarra G, Geurtsen W. Effects Ofgray and White Mineral Trioxide Aggregate on the Proliferation of Oral Keratinocytes and Cementoblasts. J Endod. 2006 Mar;32(3):210-3.

24-Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M, Ghoddusi J, Kheirieh S, Brink F. Comparison of Mineral Trioxide Aggregate's Composition with Portland Cements and a New Endodontic Cement. J Endod. 2009 Feb;35(2):243-50. Epub 2008 Dec 13.

25-Bonson S, Jeansonne BG, Lallier TE. Root-end Filling Materials Alter Fibroblast Differentiation. J Dent Res. 2004 May;83(5):408-13.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-03]