مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره سی و یک، شماره هفت، مهر ۱۴۰۲
تاریخ دریافت:۱۴۰۰/۰۴/۱۵
تاریخ پذیرش:۱۴۰۰/۰۷/۲۶

بررسی میزان ریزسختی و ریزنشت CEM cement پس از اضافه کردن آب به سمان نیمه ست شده

مهدی تبریزی‌زاده[۱]، فاطمه آیت‌اللهی[۱]، فاطمه ولی‌زاده*[۱]

مقاله پژوهشی

مقدمه: ریزنشت از مهم ترین عوامل در شکست درمان سیستم کانال ریشه محسوب می‌گردد. ریزسختی از جمله خصوصیات فیزیکی بیوسرامیک‌ها می‌باشد که می‌تواند تحت تاثیر فاکتورهای محیطی مختلف مانند رطوبت محیط قرار بگیرد. مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر اضافه کردن آب به سمان نیمه ست شده بر روی میزان ریزسختی و ریزنشت CEM cement انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه آزمایشگاهی تعداد۵۰ دندان تک ریشه انتخاب گردید. دندان‌ها از ناحیه CEJ و هم‌چنین ۳ میلی‌متر اپیکالی ریشه‌ها با فرز قطع شدند و بلوک‌های عاجی به ارتفاع ۵ میلی‌متر تهیه شد. پیزوریمر شماره ۲ برای آماده سازی کانال استفاده شد. دندان‌ها به دو گروه ۲۳ تایی مورد و دوگروه ۲ تایی کنترل مثبت و منفی تقسیم شدند. در گروه اول CEM-Cement تهیه شده مطابق با دستور کارخانه سازنده، در کانال قرار گرفت. در گروه دوم بعد از اضافه کردن آب به مخلوط نیمه ست شده CEM-Cement، کانال با سمان مورد نظر پرشد. نمونه‌ها برای ۳ روز داخل رنگ متیلن بلو۱٪ قرار گرفتند و سپس برش داده شدند. میزان ریزنشت زیر استریومیکروسکوپ ثبت شد. ریز سختی نمونه‌ها بعد از مانت در رزین آکریلی، با دستگاه Vickers اندازه‌گیری شد. آنالیز آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS version 16 و آزمون Mann-Whitney Kruskal-Wallis و one-way ANOVA صورت گرفت.

نتایج: بین دو گروه مورد مطالعه از نظر میزان ریز نشت (P-Value<۰/۰۰۸) و ریزسختی (P-Value<۰/۰۰۱) تفاوت آماری معناداری دیده شد.

نتیجه‌گیری: طبق نتایج مطالعه حاضر اضافه کردن آب به سمان نیمه ست شده نه تنها تاثیر بسیار بد کلینیکی ندارد بلکه حتی ممکن است سیل را افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: ریزسختی، ریزنشت، CEM-Cement

ارجاع: تبریزی‌زاده مهدی، آیت‌اللهی فاطمه، ولی‌زاده فاطمه. **بررسی میزان ریزسختی و ریزنشت CEM cement پس از اضافه کردن آب به سمان نیمه ست شده.** مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد ۱۴۰۲؛ ۳۱ (۷): ۵۳-۶۸۴۴.

۱- گروه اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران.
*(نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۹۱۰۱۰۲۱۷۲۹، پست الکترونیکی: fateme.valizadeh97@gmail.com، صندوق پستی :۳۷۲۵۸۴۱۳

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-04-25]

[DOI: 10.18502/ssu.v31i7.13695]

مقدمه

از جمله عواملی که موفقیت درمان ریشه را تحت تاثیر قرار می‌دهد مهر و موم (seal) سیستم کانال ریشه می‌باشد و بر اساس مطالعات کلینیکی مختلف مهر و موم ناکافی عامل اصلی شکست درمان ریشه می‌باشد. کیفیت سیل اپیکال به میزان زیادی به خصوصیات مواد پرکننده ریشه بستگی دارد. به‌طور ایده‌آل یک ماده پرکننده انتهای ریشه باید سیل اپیکال مناسب فراهم کرده و به دیواره‌های عاجی کانال اتصال یابد. هم‌چنین باید دارای ثبات ابعادی باشد، غیرسمی، غیرکارسینوژن و فاقد کروژن باشد، تغییر رنگ ایجاد نکند، غیرقابل نفوذ، ضدباکتری/قارچ و دارای سازگاری نسجی باشد. علاوه براین، باید توانایی القاء رژنراسیون انساج پری‌اپیکال را داشته باشد. تاکنون ماده ای که تمامی این خصوصیات را داشته باشد در دسترس قرار نگرفته است (۳-۱). پیشرفت‌هایی که در زمینه تکنولوژی بیوسرامیک‌ها انجام شده است سبب ایجاد زمینه جدیدی از مواد اندودانتیکس در دندانپزشکی شده است. در سال ۲۰۰۸ دکتر عسکری یک ماده‌ی اندودنتیک جدیدی به نام سمان غنی شده از کلسیم یا Calcium Enriched Mixture یا به اختصار CEM cement را معرفی کرد (۴). از جمله کاربردهای CEM cement، استفاده در ترمیم تحلیل‌های خارجی (۵)، رتروگرید فیلینگ (۶)، پالپ کپ (۷)، پالپوتومی دندان‌های بالغ و نابالغ (۸,۹)، ترمیم پرفوراسیون‌های فورکا (۱۰)، درمان‌های رژنراتیو اندودنتیک (۱۱) و... می‌باشد. مقادیر PH، زمان کارکرد (حدود پنج دقیقه) و تغییرات ابعادی آن تقریباً مشابه Pro Root Mineral Trioxide Aggregate می‌باشد اما زمان ست شدن (کمتر از یک ساعت) و Film thickness آن کمتر و سیلان آن بیشتر است. سیل‌کنندگیCEM cement در بسیاری از مطالعات مشابه MTA گزارش شده است (۱۲). سمان‌های هیدرولیک مانند MTA وCEM cement حاوی ذرات هیدروفیلیک هستند که در تماس با آب به واسطه تشکیل یک ژل کلوئیدال سخت می‌شوند. به طور کلی در این دسته از ترکیبات، سختی سطح ماده می‌تواند به عنوان شاخص میزان آب‌گیری (هیدراسیون) ترکیب در طی فرآیند سخت شدن در نظر گرفته شود (۱۳,۱۴). درمراحل ستینگ MTA که یک سمان بیوسرامیکی می‌باشد طبق مطالعات شامل فرایند mixing، فرایند sleep، فرایند setting، فرایند cooling و فرایند concentration می‌باشد (۱۵). بعد از مرحله mixing مرحله sleep شروع می‌شود که در این مرحله سمان را می‌توان در محل مورد نظر قرار داد. هنگامی که ستینگ برروی سطح سمان آغاز شد، به کاربردن ویبراتور یا هرعاملی برای finishing سطح، نباید انجام شود زیرا این کار سبب جداشدگی (separation) دائمی سمان می‌شود(۱۶,۱۷). از آنجایی که CEM cement جزء سمان‌های بیوسرامیکی می‌باشد و بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن مشابه MTA است، به‌نظر می‌رسد مراحل ستینگ CEM cement هم مشابه MTA باشد. از جمله محدودیت‌هایی که در کارکردن با بیوسرامیک‌ها وجود دارد working time محدود آن‌هاست. Working time سم‌سمنت طبق ادعای کارخانه سازنده حدود ۵ دقیقه می‌باشد (۱۸). در شرایط بالینی موارد متعددی پیش می‌آید که بعد از ترکیب نمودن پودر و مایع سم سمنت و آماده سازی مخلوط، مرحله قرار دادن آن در ناحیه مورد نظر، به دلیل سختی دسترسی و یا سایر مشکلات حین کار، طولانی می‌شود و مخلوط آماده شده بروی اسلب شیشه‌ایی سفت می‌شود. یعنی از مرحله working time گذشته و setting سمان شروع می‌شود. از طرفی کارخانه سازنده توصیه می‌کند که به هیچ عنوان به مخلوط خشک شده آب اضافه نشود و در این حالت مخلوط جدید درست شود که با توجه به گران بودن سمان این کار از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست. لذا در این مطالعه به بررسی اثر اضافه کردن آب به مخلوط نیمه ست شده CEM cement برروی ریزسختی و ریزنشت سمان حاصل از این کار پرداختیم.

روش بررسی

آماده‌سازی نمونه‌ها:

در این مطالعه آزمایشگاهی با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ و توان ۸۰٪ با استفاده از فرمول زیر، از ۵۰ دندان تک ریشه کشیده شده انسان استفاده شد.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-04-25]

[DOI: 10.18502/ssu.v31i7.13695]

$$n = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2 \times 2S^2}{d^2}$$

به منظور پاکسازی ریشه دندان‌ها از جرم و رسوبات به مدت یک ساعت دندان‌ها در هیپوکلریت ۲/۵٪ نگهداری شدند. در نرمال سالین نگهداری شدند. تاج دندان‌ها از ناحیه CEJ با فرز با اسپری آب و با سرعت بالا قطع شدند. سپس ۳ میلی‌متر قسمت اپیکالی ریشه‌ها به منظور حذف کانال‌های فرعی توسط فرز (Teeskavan) قطع شدند. از قسمت باقی‌مانده ریشه، بلوک عاجی به ارتفاع ۵ میلی‌متر تهیه شد. به منظور ایجاد یکسان سازی کانال‌ها در اندازه و محیط، سعی شد ریشه‌های مورد استفاده در این مطالعه تا حدود زیادی از نظر مقطع عرضی کانال، شبیه هم باشند. کانال تهیه شده بوسیله پیزو شماره ۲ (Largo Peeso Reamer; Dentsply-Maillefer) آماده‌سازی شدند. از هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ برای شستشو حین کار استفاده شد. بعد از آماده سازی کانال‌ها، بلوک‌های عاجی در زیر میکروسکوپ نوری دندانپزشکی (DOM) با بزرگنمایی 10× برای بررسی وجود هرگونه ترک بررسی شدند. بلوک‌های عاجی تهیه شده به صورت تصادفی به دو گروه ۲۳ عددی تقسیم شدند تا با مخلوط سم‌سمنت (یکتازیست. تهران. ایران) پر شوند. پودر و مایع به صورت دستی و مطابق با دستورالعمل کارخانه سازنده (ترکیب‌کردن پودر با مایع به صورتی که خمیری با قوام شنی ایجاد گردد) به‌وسیله اسپاتول بر روی اسلب شیشه‌ای با هم ترکیب شدند و بلوک‌های عاجی گروه اول با این مخلوط با استفاده از پلاگر دستی با سایز مناسب و با فشار متوسط، به طول ۵ میلی‌متر پرشدند. در بلوک‌های عاجی گروه دوم بعد از مخلوط‌کردن پودر و مایع از آنجایی که زمان کارکرد سم‌سمنت مطابق با دستورالعمل کارخانه سازنده حدود ۵ دقیقه می‌باشد (۱۸)، بعد از گذشت۱۰ دقیقه از زمان مخلوط‌کردن پودر و مایع، که ستینگ سم‌سمنت آغاز شد و مخلوط سفت گردید، دوباره به مخلوط نیمه ست شده آب اضافه شد و به حالت خمیری درآورده شد و سپس بلوک‌های عاجی گروه دوم با این مخلوط و با استفاده از پلاگر دستی با سایز مناسب با فشار متوسط، به طول ۵ میلی‌متر پرشدند. در دو نمونه به عنوان گروه کنترل منفی، بعد از پرکردن کانال با سم‌سمنت، کلیه سطوح بلوک عاجی توسط ۲ لایه لاک پوشانده شد و در دو نمونه به عنوان گروه کنترل مثبت، بعد از پرکردن کانال با گوتا پرکا بدون سیلر، تمام سطوح ریشه به استثنای قسمت اپیکال به وسیله ۲ لایه لاک ناخن پوشانده شد (شکل۱). بعد از انجام این مراحل برای ستینگ کامل ماده، بلوک‌های عاجی پر شده با سم سمنت در دمای ۳۷C° و در رطوبت ۱۰۰٪ (در گاز مرطوب و در دمای اتاق) به مدت ۷۲ ساعت نگهداری شدند.

تست نشت رنگ: بعد از آن دولایه لاک ناخن به تمامی قسمت‌های بلوک عاجی بجز قسمت اپیکال آن‌ها زده شد. بلوک‌های عاجی در محلول متیلن بلو ۱٪ (Merck-germany) برای ۷۲ ساعت برای بررسی نشت رنگ غوطه‌ور شدند. پس از ۳ روز غوطه ور بودن نمونه‌ها در محلول رنگ، نمونه‌ها از محلول رنگ خارج شده و با آب شستشو داده شدند. پس از شستشو و کندن تمامی لاک موجود برروی سطوح بلوک‌های عاجی، یک برش طولی با استفاده از دیسک الماسی، در نمونه‌ها ایجاد گردید. سپس نفوذ رنگ در قسمت اپیکالی با استفاده از کولیس در سطح برش داده شده، در هر نمونه بر حسب میلی‌متر تحت استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۱۵× اندازه‌گیری شد (شکل۲). داده‌های حاصل با تست آماری Mann-Whitney و Kruskal-Wallis مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

تست ریزسختی: از دستگاه Vickers برای اندازه‌گیری microhardness پلاگ‌های گذاشته شده (به طول ۵ میلی متر) با سم‌سمنت استفاده شد. همان بلوک‌های عاجی که نشت رنگ آن‌ها اندازه‌گیری شد، در رزین آکریلیک سلف کیور (Asia ChemiTeb Co., Tehran, Iran) مانت شدند (شکل ۳). سطح هر بلوک توسط آب شستشو داده شد تا هرگونه دبری برداشته شود. سپس برای به‌دست آمدن سطح صاف و صیقلی برای اندازه‌گیری ریزسختی، نمونه‌ها توسط کاغذ سیلیکون کارباید ۱۲۰۰-۳۰۰ grit تحت

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-04-25]
[DOI: 10.18502/ssu.v31i7.13695]

شستشو با آب پالیش شدند و نهایتاً توسط دستگاه Vickers (Micromet, Buehler Ltd, IL, US) تحت آزمایش ریز سختی قرار گرفتند. نیروی ۱۰گرم (10gr/f) به مدت ۱۰ ثانیه استفاده شد. نحوه اندازه‌گیری ریزسختی به این صورت بوده است که یک فرورونده الماسی به شکل هرم مربع القاعده با زاویه ۱۳۶درجه (شکل ۴) نیرویی به اندازه ۱۰ گرم به مدت ۱۰ ثانیه بر سطح ماده وارد شد که موجب ایجاد یک فرورفتگی روی سطح آن شد. این سنجش ریزسختی برای هر نمونه در سه نقطه به فاصله ۱ میلی‌متر از هم انجام می‌شد. قطر فرورفتگی حاصل بلافاصله توسط میکروسکوپ اندازه‌گیری شدند و با جایگذاری در فرمول زیر عدد ریزسختی بر حسب ویکرز محاسبه شد و میانگین اعداد اندازه‌گیری شده، به عنوان عدد ریزسختی هر نمونه گزارش شد.

$$HV = \frac{1.854\ L}{d^2}$$

به این صورت microhardness دو گروه از نمونه‌ها اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های حاصل با استفاده از تست‌های آماری one-wayANOVA مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفتند (سطح معناداری P<0/05 در نظر گرفته شد).

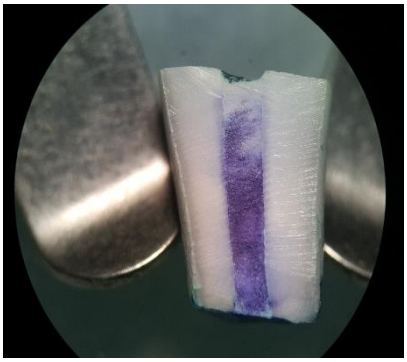
ملاحظات اخلاقی

پروپوزال این تحقیق توسط دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد تایید شده است (کد اخلاق IR.SSU.REC.1399.162).

نتایج

برای بررسی سختی از تست میکروهاردنس با دستگاه ویکرز استفاده شد. میانگین سختی در گروه۱، ۵۴/۲۲ و در گروه ۲، ۴۱/۲۰ گزارش شد. میزان اختلاف سختی دو گروه از نظر آماری معنادار بود (P<0/001). حداکثر و حداقل میزان سختی در گروه ۱به ترتیب، ۷۳/۲۰ و ۳۱/۲ و در گروه ۲ به ترتیب، ۵۵/۵۰ و ۲۹/۸ بود (جدول ۱). برای بررسی میزان ریز نشت از روش نفوذ رنگ استفاده شد. میزان نفوذ رنگ بر حسب میلی‌متر در گروه‌های مختلف ثبت و با یکدیگر مقایسه گردید. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل اطلاعات به‌دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهند که میانگین نمره ریز نشت پس از سه روز در گروه۱، ۰/۹۷۳۹ میلی‌متر و در گروه ۲، ۰/۱۳۹۱ میلی‌متر بود. حداقل میزان نشت رنگ در گروه۱و ۲، صفر و حداکثر میزان نشت رنگ در گروه ۱، ۵ میلی‌متر و در گروه ۲، ۱/۸ میلی‌متر بود. اختلاف آماری معناداری بین میانگین میزان نفوذ رنگ بعد از ۳ روز در دوگروه دیده شد (P<0/05). (جدول۲). در گروه کنترل مثبت رنگ به طور کامل در طول بلوک‌های عاجی نفوذ کرده بود و در گروه کنترل منفی هیچ نفوذ رنگی در بلوک‌ها دیده نشد، که نشانگر صحت روش انجام مطالعه می‌باشد.

شکل۱: بلوک‌های عاجی بعد از زدن دو لایه لاک

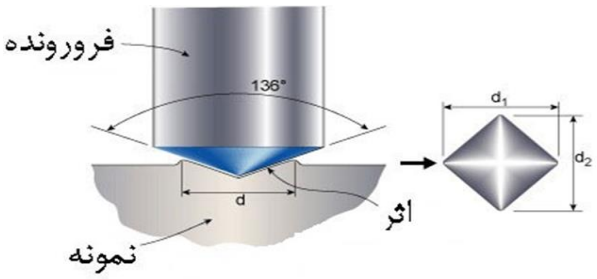


شکل۲: بررسی نشت رنگ درنمونه‌های گروه۱با استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی۱۵×

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-04-25]

[DOI: 10.18502/ssu.v31i7.13695]

شکل ۳: نمونه‌های مانت شده جهت انجام تست میکروهاردنس



شکل۴: نحوه اندازه‌گیری میکروهاردنس با دستگاه Vickers

جدول ۱: تعیین و مقایسه میانگین نمره microhardness در گروه‌های ۱و۲

گروه	تعداد	انحراف معیار ± میانگین	P
مطابق دستور کارخانه سازنده (گروه۱)	۲۳	۵۴/۲۲±۱۱/۲۹۳	<۰/۰۰۱
اضافه شدن آب به مخلوط نیمه ست شده (گروه۲)	۲۳	۴۱/۲۰±۷/۰۳۰	

جدول ۲: تعیین و مقایسه میانگین نمره ریز نشت اپیکالی(میلی‌متر) در گروه‌های ۱و۲

گروه	تعداد	انحراف معیار ± میانگین	P
مطابق دستور کارخانه سازنده (گروه۱)	۲۳	۱/۵۹۸۹±۰/۹۷۳۹	۰/۰۰۸
اضافه شدن آب به مخلوط نیمه ست شده (گروه۲)	۲۳	۰/۳۸۱۰±۰/۳۱۹۱	

بحث

در سمان‌های هیدروفیلیک سختی سطح ماده می‌تواند به عنوان شاخص میزان آب‌گیری (هیدراتاسیون) ترکیب، در طی فرآیند سخت‌شدن در نظر گرفته شود (۲۲-۱۹) به علاوه می‌تواند تحت نیروی متراکم کردن و ضخامت ماده قرار گرفته و نیز نشان‌دهنده تأثیر شرایط حین سخت‌شدن ماده مثل PH محیط بر استحکام کلی آن باشد (۲۳). لذا در این مطالعه سعی شده است درحین پرکردن بلوک‌های عاجی با CEM cement نیروی متراکم کردن تقریباً یکسانی وارد شود. در مطالعه شکوهی‌نژاد و همکاران که در سال ۲۰۱۴ در مورد سختی سطحی سه ضخامت MTA انجام شد، به این نتیجه رسیدند که که پنبه مرطوب باید به منظور حصول آبگیری بهتر MTA در ضخامت‌های 6mm, 4mm روی پلاگ قرارگیرد و در ضخامت 2mm، رطوبت حاصل از سمت اپیکال کافی بوده و نیازی به رطوبت دوطرفه نمی‌باشد (۲۴). در مطالعه حاضر بعد از پرکردن بلوک‌های عاجی با CEM cement، تمام نمونه‌ها به منظور ستینگ کامل سمان در ضخامت مورد نظر (5mm)، در رطوبت ۱۰۰٪ به مدت سه روز نگهداری شدند به طوری که هر دو طرف پلاگ در ارتباط با رطوبت بود. از عواملی که بر سختی سطح بیوسرامیک‌ها تاثیر میگذارد PH محیط می‌باشد که در مطالعه نمازی‌خواه و همکاران در سال ۲۰۰۸ در مورد تاثیر PH بر سختی سطحی و ریزساختارهای MTA ، به این نتیجه رسیدند که سختی سطحی MTA در محیط اسیدی کاهش می‌یابد. هم‌چنین در این مطالعه عنوان شد که سختی سطحی می‌تواند به‌عنوان شاخصی برای سنجش کیفیت پروسه سخت شدن و سایر خصوصیات فیزیکی سمان سخت شده همچون استحکام کلی و مقاومت به تغییر شکل محسوب شود (۱۴). در مطالعه حاضر برای از بین بردن اثر PH بر سختی، نمونه‌ها در گاز آغشته به نرمال سالین با PH خنثی نگهداری شدند. در

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-04-25]

[DOI: 10.18502/ssu.v31i7.13695]

مطالعه شجاعی و همکاران (۲۵) که تاثیر نسبت‌های مختلف مایع به پودر را برروی حلالیت و سختی CEM Cement بررسی کردند، دریافتند که هرچه میزان آب بیشتر باشد میزان حلالیت هم بیشتر خواهد بود هم‌چنین با کاهش نسبت مایع به پودر، سختی سطح افزایش می‌یابد که به این معناست افزایش مایع اثر نامطلوب بر فرایند هیدراتاسیون این سمان دارد. این یافته می‌تواند به دلیل افزایش تخلخل به دنبال افزایش مایع باشد. سختی سطح با تخلخل نسبت عکس دارد. در مطالعه حاضر جهت مخلوط کردن اولیه سم‌سمنت از نسبت پودر به مایع ۳ به ۱ استفاده شد. در یک مطالعه‌ای Ayatollahi و همکاران نشان دادند که افزایش محتوای آب در مخلوط CEM، توانایی سیل‌کنندگی این مواد را هنگامی که برای پلاگ اپیکالی استفاده می‌شود، کاهش می‌دهد (۲۶). در مطالعه حاضر با توجه به working time سمان CEM که طبق دستور کارخانه سازنده حدود ۵ دقیقه می‌باشد(۱۸)، بعد از ۱۰ دقیقه به مخلوط نیمه ست شده CEM cement آب اضافه شد. طبق نتایج به‌دست آمده میزان سختی سمان حاصل نسبت به سمانی که مطابق با دستور کارخانه سازنده ترکیب شده بود، به طور معناداری کمتر بود. این کاهش سختی را می‌توان به ایجاد تخلخل در ساختار سمان نسبت داد. براساس نتایج به‌دست آمده میانگین سختی در گروه یک ۵۴/۲۲ و در گروه دو ۴۱/۲۰ بود. اگر چه از نظر آماری تفاوت میانگین سختی دو گروه معنادار بود اما از نظر کلینیکی در بررسی سختی دو گروه در لمس با سوند تفاوتی احساس نمی‌شد. از طرفی در مطالعات هیچ حداقلی برای سختی مطلوب بیوسرامیک‌ها به عنوان ماده مورد استفاده در درمان ریشه ذکر نشده است. در نتیجه به نظر می‌رسد این کاهش سختی از نظر کلینیکی اهمیتی نداشته باشد و تأثیر نامطلوبی بر پرکردگی حاصل نگذارد. در مواردی مانند کاربرد بیوسرامیک‌ها در جراحی ریشه و هم‌چنین در موارد سوراخ شدگی ریشه که عملاً فشار خاصی بر روی ماده بیوسرامیک وارد نمی‌شود نیز عملاً سختی ماده از اهمیت چندانی برخوردار نخواهد بود و خواص بیولوژیک و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی از قبیل تطابق لبه‌ای و حلالیت در درجه اول اهمیت قرار می‌گیرد. مهم‌ترین فاکتور شکست در درمان ریشه، مهر و موم ناکافی کانال ریشه می‌باشد که باعث ریزنشت می‌گردد. بر اساس مطالعات کلینیکی مهر و موم ناکافی عامل اصلی شکست درمان ریشه می‌باشد (۱) به طوری که ۶۰ درصد از موارد شکست درمان به علت سیل نامناسب اپیکال می‌باشد (۲۷). ریزنشت در کانال ریشه موضوعی پیچیده است. عوامل بسیاری مانند روش پرکردگی کانال، خواص سیلر، موقعیت اپیکالی پرکردگی، میزان پاکسازی کانال و میزان گشادسازی تنگه اپیکالی بر میزان ریزنشت اپیکالی اثر می‌گذارند (۲۸). در طی سالیان گذشته روش‌های مختلفی برای تعیین قابلیت مهر و موم پلاگ اپیکالی معرفی شده است. مانند روش نفوذ رنگ، نفوذ باکتری، نفوذ پروتئین، نشت گلوکز، روش‌های الکتروشیمیایی، روش‌های ردیابی با رادیوایزوتوپ‌ها و روش فیلتراسیون مایع. از بین روش‌های موجود، روش نفوذ رنگ متداول ترین روشی است، که به امکانات پیچیده و پیشرفته نیاز ندارد. رنگ متیلن بلو به دلیل ارزان بودن، قابلیت رنگ کردن بالا و وزن ملکولی کمتر از توکسین‌های باکتریایی، از رنگ‌های پرکاربرد در این روش است (۲۹,۳۰) در مطالعه حاضر از روش نشت رنگ و از رنگ متیلن بلو ۱ درصد برای بررسی ریزنشت استفاده شد. Ayatollahi و همکاران در سال ۲۰۱۶ در تحقیقی به مقایسه توانایی مهروموم‌کنندگی MTA و CEM Cement به عنوان مواد مسدود کننده انتهای ریشه پرداختند و میزان تطابق لبه ای این مواد را با استفاده از میکروسکوپ الکترونی مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد که این دو ماده توانایی مهروموم‌کنندگی کنندگی مشابه با استفاده از تکنیک های مختلف دارند (۳۱). Loxely و همکارانش نشان دادند که غوطه‌ور سازی MTA در نرمال سالین به مدت ۷ روز باعث می‌شود که به علت حضور مایع واکنش ستینگ در MTA تداوم یافته و مولکول‌هایی از بیوسرامیک که وارد پروسه ستینگ نشده‌اند به علت حضور مایع به طور کامل ست شوند. بر اساس نتایج این مطالعه در فاز اولیه واکنش ستینگ رطوبت تاثیر مهم‌تری نسبت به PH دارد (۳۲). در مطالعه حاضر نشت رنگ در گروهی که به مخلوط نیم ست شده آب اضافه شد به طور معناداری کمتر از گروهی بود که سمان طبق دستور کارخانه سازنده تهیه شد. از آنجایی که در سطح مولکولی نمی‌دانیم چه اتفاقی افتاده است می‌توان تنها حدس زد با اضافه

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-04-25]

[DOI: 10.18502/ssu.v31i7.13695]

کردن آب به سمان نیمه ست شده مولکول‌های بیوسرامیکی ست نشده وارد فرایند setting شدند، در نتیجه با این کار تعداد مولکول‌های بیشتری به سمان اضافه شدند و نهایتاً ست شدند و باعث کاهش نشت رنگ شدند. از طرف دیگر بررسی میزان ریزنشت رنگ در تک تک نمونه‌های دو گروه نشان می‌دهد که در گروه یک ۹ عدد از نمونه‌ها و در گروه دو ۱۵ عدد فاقد ریزنشت بوده‌اند که توانایی سیل مناسب در هر دو گروه را نشان می‌دهد و احتمالاً وجود ۳ نمونه با ریزنشت بیش از ۴ میلی‌متر در گروه یک باعث افزایش میانگین ریزنشت در این گروه و ایجاد تفاوت معنادار آماری با گروه دو شده است. با توجه به اینکه مطالعه حاضر تنها مطالعه انجام شده در مورد تغییرات میزان ریزسختی و ریزنشت، پس از اضافه کردن آب به مخلوط نیمه ست شده سم‌سمنت می‌باشد امکان مقایسه نتایج به‌دست آمده با مطالعات دیگر وجود ندارد.

پیشنهادات

به دلیل متغیر بودن نتایج تست نشت رنگ پیشنهاد می‌شود از سایر روش‌های بررسی ریزنشت مانند نشت باکتریایی استفاده شود. هم‌چنین می‌توان در زمان‌های متفاوت با اضافه‌کردن آب به سمان نیمه ست شده تاثیر آن را برروی ریزسختی و ریز نشت سمان بررسی کرد. بررسی تغییرات دیگر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی سم‌سمنت نیز توصیه می‌گردد.

نتیجه‌گیری

طبق نتایج مطالعه حاضر اضافه کردن آب به سمان نیمه ست شده نه‌تنها تاثیر بسیار بد کلینیکی ندارد بلکه حتی ممکن است سیل را افزایش دهد.

سپاسگزاری

این مقاله، منتج از پایان‌نامه با شماره ۱۹۹ت است که در کتابخانه دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد در دسترس می‌باشد. بدین وسیله از زحمات معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد جهت تأمین هزینه‌های این طرح تقدیر و تشکر می‌گردد.

حامی مالی: ندارد

تعارض در منافع: وجود ندارد.

References:

1-Molven O, Halse A. ***Success Rates for Gutta-Percha and Kloroperka N-Ø Root Fillings Made by Undergraduate Students: Radiographic Findings after 10–17 Years.*** Int Endod J 1988; 21(4): 243-50.

2-Pereira Ade F, Poiate IA, Poiate E Jr, Rodrigues FP, Turbino ML, Miranda WG Jr. ***Influence of Restorative Techniques on Marginal Adaptation and Dye Penetration Around Class V Restorations.*** Gen Dent 2012; 60(1): e17-21.

3-Javidi M, Naghavi N, Roohani E. ***Assembling of Fluid Filtration System for Quantitative Evaluation of Microleakage in Dental Materials.*** Iran Endod J 2008; 3(3): 68-72.

4-Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M, Torabzadeh H. ***Sealing Ability of Three Commercial Mineral Trioxide Aggregates and an Experimental Root-End Filling Material.*** Iran Endod J 2006; 1(3): 101-5.

5-Asgary S, Nosrat A, Seifi A. ***Management of Inflammatory External Root Resorption by using Calcium-Enriched Mixture Cement: A Case Report.*** J Endod 2011; 37(3): 411-3.

6-Asgary S, Eghbal MJ, Ehsani S. ***Periradicular Regeneration after Endodontic Surgery with Calcium-Enriched Mixture Cement in Dogs.*** J Endod 2010; 36(5): 837-41.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-04-25]

[DOI: 10.18502/ssu.v31i7.13695]

7- Fallahinejad Ghajari M, Asgharian Jeddi T, Iri S, Asgary S. ***Direct Pulp-Capping with Calcium Enriched Mixture in Primary Molar Teeth: A Randomized Clinical Trial.*** Iran Endod J 2010; 5(1): 27-30.

8- Nosrat A, Seifi A, Asgary S. ***Pulpotomy in Caries-Exposed Immature Permanent Molars Using Calcium-Enriched Mixture Cement or Mineral Trioxide Aggregate: a Randomized Clinical Trial.*** Int J Paediatr Dent 2013; 23(1): 56-63.

9- Asgary S, Eghbal MJ. ***The Effect of Pulpotomy Using a Calcium-Enriched Mixture Cement Versus One-Visit Root Canal Therapy on Postoperative Pain Relief in Irreversible Pulpitis: a Randomized Clinical Trial.*** Odontology 2010; 98(2): 126-33.

10- Asgary S. ***Furcal Perforation Repair Using Calcium Enriched Mixture Cement.*** J Conserv Dent 2010; 13(3): 156-8.

11- Nosrat A, Seifi A, Asgary S. ***Regenerative Endodontic Treatment (Revascularization) for Necrotic Immature Permanent Molars: a Review and Report of Two Cases with a New Biomaterial.*** J Endod 2011; 37(4): 562-7.

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

13- Watts JD, Holt DM, Beeson TJ, Kirkpatrick TC, Rutledge RE. ***Effects of Ph and Mixing Agents on the Temporal Setting of Tooth-Colored and Gray Mineral Trioxide Aggregate.*** J Endod 2007; 33(8): 970-3.

14- Namazikhah MS, Nekoofar MH, Sheykhrezae MS, Salariyeh S, Hayes SJ, Bryant ST, et al. ***The Effect of Ph on Surface Hardness and Microstructure of Mineral Trioxide Aggregate.*** Int Endod J 2008; 41(2): 108-16.

15- Altan H, Tosun G. ***The Setting Mechanism of Mineral Trioxide Aggregate.*** J Istanb Univ Fac Dent 2016; 50(1): 65-72.

16- Camilleri J. ***Hydration Mechanisms of Mineral Trioxide Aggregate.*** Int Endod J 2007; 40(6): 462-70.

17- Chang S-W. ***Chemical Characteristics of Mineral Trioxide Aggregate and its Hydration Reaction*** Restor Dent Endod 2012;37(4): 188-93.

18- Islam I, Chng HK, Yap AU. ***Comparison of the Physical and Mechanical Properties of MTA and Portland Cement.*** J Endod 2006; 32(3): 193-7.

19- Asgary S, Parirokh M, Eghbal MJ, Stowe S, Brink F. ***A Qualitative X-Ray Analysis of White and Grey Mineral Trioxide Aggregate Using Compositional Imaging.*** J Mater Sci Mater Med 2006; 17(2): 187-91.

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

21- Asgary S, Parirokh M, Eghbal MJ, Brink F. ***A Comparative Study of White Mineral Trioxide Aggregate and White Portland Cements Using X-Ray Microanalysis.*** Aust Endod J 2004; 30(3): 89-92.

22- Moretton TR, Brown Jr CE, Legan JJ, Kafrawy A. ***Tissue Reactions after Subcutaneous and Intraosseous Implantation of Mineral Trioxide Aggregate ond Ethoxybenzoic Acid Cement.*** J Biomed Mater Res 2000; 52(3): 528-33.

23- Parirokh M, Torabinejad M. ***Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review—Part I: Chemical, Physical, and Antibacterial Properties.*** J Endod 2010; 36(1): 16-27.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-04-25]

[DOI: 10.18502/ssu.v31i7.13695]

24- Shokouhinejad N, Jafargholizadeh L, Khoshkhounejad M, Nekoofar MH, Raoof M. ***Surface Microhardness of Three Thicknesses of Mineral Trioxide Aggregate in Different Setting Conditions.*** Restorative dentistry & endodontics 2014; 39(4): 253-7.

25- Shojaee NS, Sahebi S, Karami E, Sobhnamayan F. ***Solubility of two Root-End Filling Materials Over Different Time Periods in Synthetic Tissue Fluid: A Comparative Study.*** J Dent (Shiraz) 2015; 16(3): 189-94.

26- Ayatollahi F, Zarebidoki F, Razavi SH, Tabrizizadeh M, Ayatollahi R, Heydarigujani M. ***Comparison of Microleakage of CEM Cement Apical Plug in Different Powder/Liquid Ratio in Immature Teeth Using Fluid Filtration Technique.*** J Dent (Shiraz) 2019; 20(1): 37-41.

27- Berman LH, Hargreaves KM. ***Cohen's Pathways of the Pulp Expert Consult:*** Elsevier Health Sciences; 2015.

28- Lothamer CW, Anderson A, Hetzel SJ, Adrian AI, Snyder C, Goldschmidt S, et al. ***Apical Microleakage in Root Canals Obturated with 2 Different Endodontic Sealer Systems in Canine Teeth of Dogs.*** J Vet Dent 2017; 34(2): 86-91.

29- Taschieri S, Del Fabbro M, Francetti L, Testori T. ***Effect of Root-End Resection and Root-End Filling on Apical Leakage in the Presence of Core-Carrier Root Canal Obturation.*** Int Endod J 2004; 37(7): 477-82.

30- Lin GSS, Nik Abdul Ghani1 NR, Noorani TY, Kamarudin A . ***Apical Sealing Ability of Different Endodontic Sealers Using Glucose Penetration Test: A Standardized Methodological Approach***. Cumhuriyet Dental Journal 2020; 23(2): 79-87.

31- Ayatollahi F, Tabrizizadeh M, Zare Bidoki F, Ayatollahi R, Hazeri Baqdad Abad M. ***Comparison of Marginal Adaptation of Mta and Cem Cement Apical Plugs in Three Different Media.*** Iran Endod J 2016; 11(4): 332-5.

32- Loxley EC, Liewehr FR, Buxton TB, McPherson JC 3rd. ***The Effect of Various Intracanal Oxidizing Agents on the Push-Out Strength of Various Perforation Repair Materials.*** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003; 95(4): 490-4.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-04-25]

[DOI: 10.18502/ssu.v31i7.13695]

Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol 31| Nov 7 | Oct 2023

Received: 6 July 2021
Accepted: 18 Oct 2021

Evaluation of Microhardness and Microleakage of CEM Cement after Adding Water to Semi Setting Cement

Mehdi Tabrizizadeh[1], Fatemeh Ayatollahi[1], Fatemeh Valizadeh[*1]

Original Article

Introduction: Microleakage is one of the most important factors in the failure of root canal treatment. Microhardness is one of the physical properties of bioceramics that can be affected by various environmental factors such as enviromental humidity. The aim of this study was to evaluation the effect of adding water to semi-setting cement on the microhardness and microleakage of CEM cement.

Methods: 50 single-rooted teeth were selected. Teeth were cut from the CEJ region and the apical 3 mm of the root were trimmed and dentinal blocks with 5 mm height were prepared Peeso reamer size 2 was used to prepare the canal. The teeth were divided into two groups of 23 cases and two groups of 2 positive and negative controls. In the first group, CEM-cement prepared according to the manufacturer's instructions was placed in the canal. In the second group, after adding water to the semi-setting CEM cement mixture, the canal was filled with this cement. The samples were placed in 1% methylene blue for 3 days and then cut. Microleakage was recorded under a stereomicroscope. The microhardness of the samples was measured with Vickers device after mounting in acrylic resin. Statistical analysis was performed using SPSS19 software and Mann-Whitney Kruskal-Wallis and one-way ANOVA tests.

Results: There was a statistically significant difference between the two groups in microleakage (P-Value <0.008) and microhardness (P-Value <0.001).

Conclusion: According to the results of the present study, adding water to the semi-setting CEM cement not only does have a very bad clinical effect, but also may even increase sealling ability.

Keywords: Microhardness, Microleakage, CEM-Cement.

Citation: Tabrizizadeh M, Ayatollahi F, Valizadeh F. **Evaluation of Microhardness and Microleakage of CEM Cement after Adding Water to Semi Setting Cement.** J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2023; 31(7): 6844-53.

[1]Department of Endodontics, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.
***Corresponding author: Tel:** 09101021729**, email:** fatme.valizadeh97@gmail.com

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-04-25]

[DOI: 10.18502/ssu.v31i7.13695]