مقایسه‌ی استحکام باند برشی کامپوزیت به MTA و گلاس آینومر

نسرین کیانی منش [*]، مهران معتمدی [*]، علی اصغر علوی [**]، نرگس محمدی خوشرو [***]

[*] استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
[**] استاد گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، و عضو مرکز تحقیقات ارتودنسی دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
[***] متخصص دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی

چکیده

بیان مساله: امروزه مینرال تروکسید اگرگیت یا MTA (Mineral Trioxide Aggregate) به دلیل خصوصیات مطلوبش کاربردهای بالینی گوناگونی پیدا کرده است. در بسیاری موارد دندان‌هایی که تحت درمان با MTA قرار می‌گیرند نیازمند ترمیم و بازسازی نهایی هستند، که کامپوزیت انتخاب مناسبی برای آن به شمار می‌رود. در این موارد باند میان کامپوزیت و MTA نقشی مهم در گیر و مهر و موم ترمیم دارد.

هدف: هدف از این پژوهش، بررسی تعیین استحکام باند برشی کامپوزیت به MTA در مقایسه با باند کامپوزیت به گلاس آینومر اصلاح شده با رزین بود.

مواد و روش: در این بررسی آزمایشگاهی خارج دهانی، 60 نمونه در 3 گروه 20 تایی از MTA سفید و MTA خاکستری و گلاس آینومر فراهم گردید. سطح 10 نمونه از هر گروه جهت بررسی اثر اچینگ توسط اسید فسفریک 37 درصد اچ گردید و 10 نمونه دیگر اچ نشده برجا ماند. همه‌ی نمونه‌ها به کامپوزیت Z100 باند شد و استحکام باند برشی آن‌ها توسط دستگاه آزمون مکانیکی اینسترون تعیین گردید. همچنین، سطوح شکست نمونه‌ها با استفاده از استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی 10 برابر بررسی شد. نتایج به دست آمده با آزمون‌های آماری آنوا (ANOVA) و توکی (Tukey HSD) واکاوی گردیدند.

یافته‌ها: بیشترین میزان استحکام باند برشی در زیر گروه گلاس آینومر نوری اچ نشده بود و میان استحکام باند برشی کامپوزیت به گلاس آینومر اچ نشده با 5 زیر گروه دیگر اختلاف آماری معناداری دیده شد ($p < 0/001$) در میزان استحکام باند برشی کامپوزیت به MTA سفید اچ شده و اچ نشده، MTA خاکستری اچ شده و اچ نشده و گلاس آینومر اچ شده اختلاف آماری معنادار گزارش نشد ($p > 0/05$).

نتیجه‌گیری: استحکام باند برشی کامپوزیت به MTA در حد استحکام باند برشی گلاس آینومر نوری اچ شده به کامپوزیت است. اچ شدن سطح گلاس آینومر نوری استحکام باند آن را به کامپوزیت به گونه‌ی چشمگیری کاهش می‌دهد اما اثری بر استحکام باند برشی MTA به کامپوزیت ندارد.

واژگان کلیدی: MTA، گلاس آینومر، استحکام باند برشی، کامپوزیت

تاریخ دریافت مقاله: 88/2/9 ، تاریخ پذیرش مقاله: 88/8/10 *Shiraz Univ Dent J 2010; 11(1): 41-48* **مقاله‌ی پژوهشی اصیل**

نویسنده‌ی مسوول مکاتبات: نسرین کیانی منش. شیراز، دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، تلفن: 0711-6280804
پست الکترونیک: kianimn@yahoo.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

درآمد

در تلاش برای کشف ماده‌ای مطلوب از نظر زیبایی در ترمیم‌های محافظه کارانه به ویژه در سال‌های اخیر توجه زیادی معطوف به سیستم‌های چسبنده شده است و باند رزین کامپوزیت به مینا و عاج مورد بررسی قرار گرفته است. با وجود پیشرفت‌های زیاد در باند کامپوزیت به دنتین، نشت لبه‌ای هنوز به صورت یک مشکل برجا مانده است. سمان‌های گلاس آینومر به دلیل داشتن ویژگی‌های مطلوب که شامل باند فیزیکومکانیکال هم به مینا و هم به عاج، آزاد سازی یون فلوراید و قابلیت انبساط حرارتی کم و شبیه به ساختمان دندان می‌باشند، توسط مک لین و ویلسن (Mclean & Wilson) برای جایگزینی عاج پیش از استفاده از کامپوزیت پیشنهاد شده اند [1].

از گلاس آینومر در مواردی همچون ساندویچ تکنیک، مهر و موم کرونال در پوشش پالپ و در سفید کردن داخلی (Internal Bleach) به عنوان سد، در نواحی بی مینا و در حفره‌هایی که عوامل اتصال دهنده به عاج برای حصول گیر معمولاً موفقیت آمیز نیست، استفاده می‌گردد. برتری کاربرد گلاس آینومر (GI) کاهش ریزنشت و برقراری مهر و موم عاجی است [2].

در حالی که حساسیت تکنیکی بالای گلاس اینومر از دشواری‌ها و محدودیت‌های کاربرد آن است؛ سمان‌های گلاس اینومر به تماس با رطوبت به هنگام سخت شدن (Setting) بسیار حساس هستند و در جاهایی که امکان ایزولاسیون مناسب وجود ندارد نمی توان از گلاس اینومر استفاده کرد. در مواردی که به لایه‌ی حد واسط در زیر رزین کامپوزیت نیاز است باند میان رزین کامپوزیت و لایه‌ی بینابینی برای گیر و دوام ترمیم نقشی مهم دارد.

ماده‌ای به نام MTA توسط دانشگاه لومالیندا (Loma Linda) به عنوان ماده‌ی پر کننده‌ی انتهای ریشه معرفی شد و با نام تجاری Pro root MTA در دسترس قرار گرفت. به تازگی گونه‌ی برزیلی آن به نام MTA-Angelus نیز در دسترس است. MTA به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد و نتایج بافت شناختی مناسب بسیار مورد توجه قرار گرفته و بررسی‌های فراوانی برای کاربردهای گوناگون آن به انجام رسیده است [3-6، 10-12].

MTA بیشتر ویژگی‌های مطلوب گلاس آینومر را داشته و از این رو حساسیت آن به آلودگی با خون و حضور رطوبت کم است (حتی حضور رطوبت بیرونی برای سخت شدن آن ضروری است). از ویژگی‌های مثبت آن مهر و موم عالی، راحتی کاربرد و باند شیمیایی به دندان است.

از MTA در مواردی همچون پوشش پالپ، پالیوتومی، آپکسیفیکیشن، ترمیم پرفوریشن‌های ریشه (جراحی و غیر جراحی) و ماده‌ی پر کننده‌ی انتهای ریشه و به عنوان سد در سفید کردن درونی دندان و پوشش مستقیم پالپ استفاده می‌شود [4-5].

در پژوهشی که توسط زاویر (Xavier) انجام شد و در آن ریزنشت آپیکالی و هماهنگی لبه‌ای بررسی شد، MTA به گونه‌ی معنادار نشت کمتری از گلاس اینومر ویترمر (Vitremer) نشان داد و در بررسی با SEM (اسکن الکترون میکروسکوپی)، MTA کوچکترین گپ‌ها را نشان داد و MTA-Angelus بهترین ماده‌ی پرکننده‌ی انتهای ریشه با توجه به هماهنگی لبه‌ای بود [6].

در دندان‌های غیر زنده که نیازمند سفید کردن باشند برقراری مهر و موم کرونال اهمیت زیادی دارد زیرا نفوذ مواد سفید کننده از طریق توبول‌های عاجی باز به سطح بیرونی ریشه، سطح ریشه را آماده‌ی فرسودگی (تحلیل) بیرونی می‌کند [5].

در پژوهشی باریشی-نسایر (Barrieshi-Nasair) و همکاران با مقایسه‌ی MTA و گلاس اینومر GI به عنوان سد درونی تاجی نشان داده شد، که MTA به گونه‌ی معنادار مهر و موم کرونال بهتری نسبت به GI نشان می‌دهد و نتایج بیان می‌کند، که استفاده از MTA بی فاصله پس از درمان ریشه برای پیشگیری از عفونت دوباره‌ی سیستم کانال به عنوان سد کرونال به GI برتری داده می‌شود [7].

MTA استفاده شده در پوشش پالپ و پالپوتومی جزیی (پارسیل) باعث تحریک تشکیل عاج ترمیمی می‌گردد. پوشش پالپ انجام شده توسط MTA باعث شکل گیری سد عاجی یکنواخت و خالی از تخلخل می‌شود. همانند همین نتایج هنگامی که MTA بر روی پالپ در پالپوتومی قرار داده می‌شود، دیده می‌شود [8-9]. MTA در مقایسه با کلسیم هیدروکساید موجب تشکیل سد عاجی بهتری در زمان کوتاه‌تری می‌شود [10] و ارزیابی‌های بافت شناختی نشان داده است که MTA التهاب، پرخونی و نکروز کمتری نسبت به کلسیم هیدروکساید ایجاد می‌کند [11-12].

در مواردی که پوشش پالپ دندان توسط MTA انجام شده یا پالپوتومی گردیده و همچنین در سفید کردن درونی که از MTA به عنوان سد درونی تاجی استفاده می‌شود و نیز، بنا بر ترمیم نهایی این دندان‌ها را با کامپوزیت باشد، باند میان کامپوزیت و

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

MTA در گیر و دوام نهایی ترمیم بسیار سودمند است.

با توجه به این‌که تاکنون پژوهشی در مورد استحکام باند میان کامپوزیت و MTA انجام نشده است تصمیم بر آن شد تا میزان استحکام باند برشی کامپوزیت به MTA را تحت دو شرایط اچ شده و اچ نشده بررسی کرده و گلاس آینومر رزین تغییر یافته به عنوان شاهد، مبنای مقایسه قرار داده شود.

مواد و روش

در این بررسی خارج دهانی در آغاز 60 عدد مولد آکریلی دارای حفره‌هایی استوانه‌ای شکل به قطر 6 و ارتفاع 3 میلی‌متر، با قرار دادن قالب فلزی به همین ابعاد درون آکریل فراهم گردید؛ تا در سه گروه 20 تایی از سه گونه ماده‌ی گوناگون پر شود:

گروه نخست : در درون حفره‌های فراهم شده در 20 عدد مولد آکریلی MTA سفید (Angelus Solucoes Odontologicas, Londrina, Brazil) قرار داده شد. برای آماده‌سازی آن پودر MTA با آب مقطر به گونه‌ای آمیخته شد تا قوام بتونه‌ای (Putty) حاصل شود و سپس، در درون حفره‌ها مولدهای آکریلی قرار گرفت. یک تکه پنبه‌ی مرطوب روی سطح MTA قرار داده شد و نمونه ها به مدت 24 ساعت در محیط مرطوب قرار گرفت. 20 نمونه تهیه شده به دو زیر گروه مساوی 10 تایی بخش شدند.

زیر گروه یک (E) : در آغاز سطح MTA سفید توسط اسید فسفریک 37 درصد (3M, USA) به مدت 15 ثانیه اچ شد. سپس به مدت 30 ثانیه شست و شو داده و پس از ثانیه خشک شد. پس از آن، مایع ادهزیو (Adhesive) از سیستم باندینگ اسکاچ باند چند منظوره (Scotchbond Multi-purpose, 3M dental product, USA) برای 15 ثانیه بر روی سطح اچ شده MTA سفید قرار داده شد و به وسیله‌ی افشانه‌ی هوا لایه‌ی نازکی ایجاد شد. سپس، به مدت 20 ثانیه توسط دستگاه نوری ویپ جنیور (VIP Jouniur) (ساخت کارخانه‌ی بیسکو (Bisco) آمریکا) نور تابانده شد. پس از آن، کامپوزیت Z100 (3M, USA) بر روی سطح MTA قرار داده شد.

جهت قرار دادن کامپوزیت از مولد تفلونی دو تکه به قطر 3 و ارتفاع 3 میلی‌متر استفاده شد. کامپوزیت به آرامی در سوراخ مرکز قالب تفلونی با استفاده از کندانسور متراکم گردید. پس از پر شدن حفره با کامپوزیت به مدت 40 ثانیه نور تابانده شد. پس از این‌که مولد تفلونی به آرامی با استفاده از سوند جدا شد به کامپوزیت از چهار جهت (10 ثانیه از هر سو) نور تابانده شد.

زیر گروه دو (EN) : مراحل تهیه‌ی MTA سفید مانند زیر گروه پیش انجام گرفته ولی، سطح MTA اچ نشده و رزین باندینگ SBMPP (Scotchbond Multi-purpose) به مدت 15 ثانیه روی سطح MTA سفید قرار داده شد و به وسیله‌ی افشانه‌ی هوا لایه‌ی نازکی ایجاد شد. به مدت 20 ثانیه توسط دستگاه نوری به آن نور تابانده شد. سپس، کامپوزیت Z100 همانند گروه یک به MTA باند شد.

گروه دوم : در این گروه از MTA خاکستری (Angelus Solucoes Odontologicas, Londrina, Brazil) استفاده گردید و همه‌ی مراحل همانند گروه نخست تکرار گردید و همچون گروه نخست دارای دو زیر گروه 10تایی E (اچ شده) و NE (اچ نشده) است.

گروه سوم : در درون حفره‌های فراهم شده در 20 عدد مولد آکریلی گلاس اینومر Fuji II LC (GC Corporation, Tokyo, Japan) قرار داده شد. گلاس آینومر بر پایه‌ی دستور کارخانه با یک اسپاتول پلاستیکی بر روی اسلب شیشه‌ای آمیخته شد. سپس، با اسپاتول پلاستیکی در درون مولد قرار داده شد و به مدت 40 ثانیه توسط دستگاه نوری نور تابانده شد. 20 نمونه‌ی فراهم شده به دو زیر گروه مساوی 10 تایی بخش شدند:

زیر گروه 3 (E) : در آغاز سطح گلاس آینومر توسط اسید فسفریک 37 درصد به مدت 15 ثانیه اچ شده سپس، 30 ثانیه شست و شو داده شد و 15 ثانیه خشک گردید. پس از آن، رزین باندینگ SBMPP برای 15 ثانیه بر روی سطح اچ شده گلاس آینومر قرار داده شد. به وسیله‌ی افشانه‌ی هوا لایه‌ی نازکی ایجاد شد و به مدت 20 ثانیه توسط دستگاه نوری، نور تابانده شد. سپس، کامپوزیت Z100 بر روی آن قرار داده شد و همانند گروه 1E به گلاس آینومر باند گردید.

زیر گروه 3 (NE) : در آغاز، رزین باندینگ SBMPP برای 15 ثانیه بر روی سطح GI قرار داده شد. به وسیله‌ی افشانه‌ی هوا لایه‌ی نازکی ایجاد شد و به مدت 20 ثانیه توسط دستگاه نوری به سطح آن نور تابانده شد. سپس، کامپوزیت Z100 همچون گروه 1E به گلاس آینومر باند گردید.

پس از آماده سازی، نمونه‌ها به مدت دو روز در دستگاه ترموسایکل تحت چرخه‌ی دمایی میان 5 تا 55 درجه‌ی سانتی‌گراد

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

قرار گرفتند. نمونه‌ها در دستگاه آزمون مکانیکی اینسترون (زوئیس رویال - Z20، آلمان) تحت نیروی برشی 1 میلی‌متر بر دقیقه قرار گرفتند. اندازه‌های استحکام باند برشی بر پایه‌ی مگاپاسکال (Mpa) از تقسیم حداکثر نیروی منجر به شکست بر مساحت سطح باندینگ توسط کامپیوتر ارزیابی شد.

سطح شکست نمونه‌ها پس از دبانده شدن با استفاده از استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی 10 برابر بررسی شد. نتایج به دست آمده از بررسی با آزمون‌های آماری آنوا و توکی واکاوی شدند.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار استحکام باند برشی برای گروه‌های گوناگون بررسی در جدول و نمودار 1 دیده می‌شود. واکاوی آماری اختلاف آماری معنادار میان میانگین استحکام باند برشی MTA سفید اچ شده و اچ نشده و همچنین، میان MTA خاکستری اچ شده و اچ نشده نشان نمی‌دهد ($p > 0/05$).

جدول 1: *میانگین و انحراف معیار استحکام باند برشی بر حسب مگاپاسکال*

گروه اصلی مواد	زیر گروه‌ها	شمار	میانگین ± انحراف معیار
MTA* سفید	E**	10	3/3 ± 1/08
	NE***	10	2/43 ± 1/17
MTA خاکستری	E	10	6/03 ± 2/71
	NE	10	5/23 ± 2/77
گلاس آینومر	E	10	5/99 ± 1/18
	NE	10	*25/92 ± 6/94

* MTA: Mineral Trioxide Aggregate E: اچ شده NE: اچ نشده *: معنادار

واکاوی آماری، اختلاف معنادار میان میانگین استحکام باند برشی گلاس اینومر اچ شده و اچ نشده نشان می‌دهد ($p <0/001$). در مقایسه‌ی میانگین استحکام باند برشی در زیر گروه‌های اچ شده (MTA سفید، MTA خاکستری و گلاس اینومر) واکاوی آماری اختلاف آماری معنادار نشان نداد ($p >0/05$).

در مقایسه‌ی میانگین استحکام باند برشی در زیر گروه‌های اچ نشده (سه گروه) نشان داده شد، که گلاس اینومر اچ نشده به گونه‌ی معنادار استحکام باند برشی بیشتری نسبت به MTA سفید و خاکستری اچ نشده دارد ($p <0/001$).

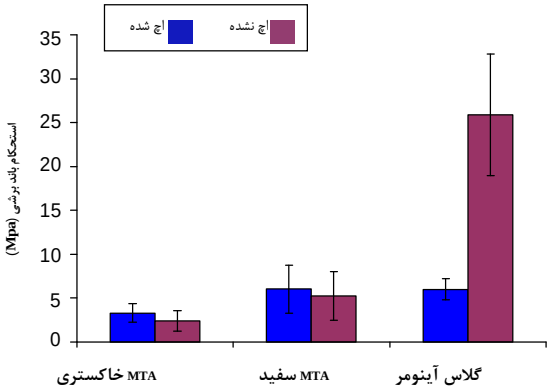
با مقایسه‌ی میانگین استحکام باند برشی در میان همه‌ی گروه‌ها گلاس اینومر (GI) اچ نشده (3NE) بیشترین میزان میانگین استحکام باند برشی را نشان داد. واکاوی آماری اختلاف معنادار را میان این گروه و 5 گروه دیگر نشان داد ($p <0/001$).

با توجه به بررسی گونه‌ی شکست در بیشتر نمونه‌ها شکست به صورت کوهزیو در گلاس آینومر یا MTA دیده شد. در هیچ یک از نمونه‌های این بررسی شکست کوهزیو در توده‌ی کامپوزیت دیده نشد. گونه‌ی شکست در گروه‌های مورد آزمایش به گونه‌ی خلاصه در جدول 2 نشان داده شده است.

جدول 2: *تعیین گونه‌ی شکست*

گروه اصلی مواد	زیر گروه	شمار	گونه‌ی شکستگی		
			کوهزیو	کوهزیو/ادهزیو	ادهزیو
MTA* سفید	E**	10	6	2	2
	NE***	10	2	3	5
MTA خاکستری	E	10	6	2	2
	NE	10	7	2	1
گلاس آینومر	E	10	6	2	1
	NE	10	5	3	2

* MTA: Mineral Trioxide Aggregate E: اچ شده NE: اچ نشده



نمودار 1: *مقایسه استحکام باند برشی MTA سفید و خاکستری و گلاس آینومربه کامپوزیت*

بحث

با وجود پیشرفت‌های زیاد در باند رزین کامپوزیت به عاج، در سال‌های اخیر نشت لبه‌ای هنوز به صورت یک دشواری برجا مانده است. سمان‌های گلاس آینومر به دلیل داشتن ویژگی‌های مطلوب به عنوان لایه‌ی حد واسط پیش از استفاده از کامپوزیت پیشنهاد شدند [1]. در همه‌ی مواردی که از گلاس اینومر به عنوان بیس یا لاینر استفاده می‌شود، اتصال این بیس یا لاینر به

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ماده‌ی ترمیمی به ویژه کامپوزیت در گیر، دوام و مهر و موم ترمیم بسیار مهم است.

به تازگی ماده‌ای به نام MTA در دسترس قرار گرفته که بیشتر ویژگی‌های مطلوب گلاس آینومر را داشته در حالی که، حساسیت آن به آلودگی با خون [13] و رطوبت کم است (حتی رطوبت خارجی برای سفت شدن MTA ضروری است) [14]. از ویژگی‌های مثبت آن مهر و موم عالی [6]، آسانی کاربرد، باند شیمیایی به دندان است. حلالیت پایین [15] و کمترین سمیت را میان همه‌ی مواد ترمیمی دارد. همچنین، سازگاری زیست شناختی داشته و خوبی رادیواپک بوده و دارای مقادیری خاصیت ضد باکتریایی است [10].

در مواردی که پوشش پالپ دندان توسط MTA انجام شده،یا در دندان‌های غیر زنده که قرار است به صورت درونی سفید شوند (Internal Bleaching) و از MTA جهت برقراری مهرو موم کرونال استفاده شده بهتر است ترمیم نهایی بی برداشت MTA انجام گیرد و در مواردی که از کامپوزیت استفاده می‌شود، باند میان کامپوزیت و MTA در دوام ترمیم این دندان‌ها نقش مهمی دارد.

در پالپوتومی بافت پالپی ملتهب برداشته می‌شود و برای حفظ بافت پالپی زنده توسط MTA پوشانده می‌شود. مهر و موم ناحیه‌ی تاج دندان همانند مهر و موم ناحیه‌ی پوشانده شده با MTA اهمیت زیادی دارد، که استفاده‌ی درست از هر یک از مواد ترمیمی می‌تواند پذیرفتار (ضامن) سلامت پالپ دندان و بافت‌های در برگیرنده‌ی آن برای زمانی دراز مدت باشد. استفاده از مواد کامپوزیتی برای ترمیم دندان درمان شده با MTA پیشنهاد می‌شود، که به نظر می‌رسد وارد نکردن فشار زیاد روی ناحیه‌ی ترمیم شده با MTA دلیل اصلی پیشنهاد به استفاده از مواد همرنگ دندان باشد [10].

نتایج این بررسی نشان داد، که استحکام باند میان MTA سفید و خاکستری با رزین کامپوزیت، تحت اثر عمل اچینگ با اسید فسفریک 37 درصد قرار نمی‌گیرد اما استحکام باند میان گلاس اینومر اصلاح شده با رزین (RMGI) با رزین کامپوزیت تحت اثر عمل اچینگ با اسید فسفریک 37 درصد به میزان چشمگیری کاهش پیدا می‌کند.

گلاس آینومر کانونشنال در مقایسه با گلاس اینومر اصلاح شده با رزین (RMGI) استحکام باند کمتری با رزین کامپوزیت دارد. باند شیمیایی میان گلاس آینومر معمولی و کامپوزیت به سبب اختلاف واکنش شیمیایی ست شدن گلاس آینومر و کامپوزیت ضعیف است. همچنین، استحکام کوهزیو گلاس آینومر معمولی ناچیز است. بنابراین، استحکام باند میان گلاس آینومر معمولی پایین‌تر از گلاس اینومر با رزین اصلاح شده است.

با تولید گلاس آینومرهای اصلاح شده‌ی با رزین که به وسیله‌ی نور پلیمریزه می‌شوند خواص مکانیکی و شیمیایی آنها و نیز، استحکام کوهزیو آن به گونه‌ی چشمگیری بهبود پیدا کرد. نتایج بررسی‌ها نشان داده است، که استحکام باند RMGI با رزین کامپوزیت ترکیبی از باند شیمیایی و مکانیکی است و یک باند شیمیایی حقیقی وجود دارد.

علل افزایش استحکام باند برشی RMGI ها به کامپوزیت عبارت هستند از:

1- حضور HEMA پلی مریزه نشده در سطح RMGI که نفوذ و مرطوب سازی سطح GI را توسط رزین باندینگ و رزین کامپوزیت آسان می‌کند.
2- در دسترس بودن گروه‌های متاکریلات (Methacrylate) غیر واکنش کرده در درون زنجیره پلی اسید پلی‌مریزه شده که باند شیمیایی کووالانت قوی میان RMGI و کامپوزیت تشکیل می‌دهد.
3- باند شیمیایی بین رزین باندینگ و RMGI، گلاس آینومر را در ناحیه‌ی اینترفیس تقویت می‌کند.
4- Air inhibition روی سطح RMGI پلیمریزه شده شمار باندهای دو گانه‌ی کربن غیر اشباع را افزایش می‌دهد، در نتیجه باند شیمیایی به رزین باندینگ و کامپوزیت افزایش پیدا می‌کند [16].

اچ کردن سطح RMGI با اسید فسفریک 37 درصد لایه‌ی بیرونی ماتریکس سمان گلاس آینومر را ضعیف می‌کند بنابراین، استحکام کششی RMGI کاهش پیدا می‌کند. افزون بر این اچینگ و شست و شو به گونه‌ی نسبی HEMA را بر می‌دارد و گروه‌های متاکریلات فانکشنال را در لایه‌ی مهار شده‌ی اکسیژن (Oxygen inhibited) کاهش می‌دهد و در نتیجه استحکام باند را کاهش می‌دهد. در حالی که در بیشتر موارد بالینی پرهیز از تماس اسید با سطح بیس (Base) بسیار دشوار است.

سوبریتا (Subrata) اثر آماده سازی‌های گوناگون سطح گلاس آینومر شیمیایی را بر استحکام باند برشی کامپوزیت به GI

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بررسی کرد. نتایج این بررسی نشان داد، که دهیدراتاسیون نسبی، اسید اچینگ و ساییدن (Grinding) سطح گلاس آینومر به گونه‌ی چشمگیری میزان استحکام باند GI به کامپوزیت را افزایش می‌دهد. همچنین، آماده سازی سطح گلاس آینومر با سیستم دنتین باندینگ همانند اسکاچ باند (Scotchbond) به میزان چشمگیری استحکام باند را افزایش می‌دهد و یک باند مطلوب با استفاده از سیستم دنتین باندینگ روی سطح ناصاف گلاس آینومر ایجاد می‌شود [17].

در بررسی کنونی، بیشترین میزان استحکام باند در گروه RMGI اچ نشده به دست آمد، که اختلاف آماری معناداری با 5 گروه دیگر همچون گلاس اینومر اچ شده داشت. نتایج بررسی کنونی، با نتایج بررسی کربای (Kerby) همخوانی دارد. در پژوهش کربای استحکام باند برشی گلاس آینومر نوری و شیمیایی به کامپوزیت بررسی گردید. نتایج این بررسی نشان داد، گلاس آینومر نوری اچ نشده بیشترین میزان استحکام باند برشی را دارد، افزون بر این استحکام باند برشی گلاس اینومرنوری ویترباند (Vitrebond) به کامپوزیت در حالت اچ نشده نسبت به اچ شده بیشتر بود و اختلاف آماری معنادار میان دو گروه ویترباند اچ شده و اچ نشده دیده شد. بر پایه‌ی نتایج این بررسی استحکام باند برشی GI شیمیایی در حدود 3/6 تا 8 مگاپاسکال است [2].

در پژوهش زاناتا (Zanata) استحکام باند میان رزین کامپوزیت Z100 و گلاس آینومر اچ شده و اچ نشده بررسی گردید. بیشترین میزان استحکام باند در RMGI دیده شد، که در حدود 9/17 تا 16/23 مگاپاسکال بود، که با نتایج بررسی کنونی همخوانی دارد. همچنین، نتایج بررسی زاناتا نشان داد، که استحکام باند در سمان‌های GI معمولی در حدود 8/91 تا 5/33 مگاپاسکال است. بر پایه‌ی نتایج این بررسی، اسید اچینگ سمان گلاس آینومر یک مرحله‌ی بالینی بحرانی است، که خطر تخریب سطح سمان را افزایش می‌دهد و در بیشتر نمونه‌ها شکست به صورت کوهزیو در گلاس آینومر دیده شد [1].

در پژوهش طاهر (Taher) و همکاران، استحکام باند برشی RMGI (Fuji II LC) به کامپوزیت بررسی شد. در این بررسی، میان استحکام باند RMGI اچ شده (20/06 مگاپاسکال) و استحکام باند RMGI اچ نشده (19/99 مگاپاسکال) اختلاف آماری معنادار وجود نداشت، که نتایج این پژوهش با بررسی کنونی همخوانی نداشت. همچنین، در همه‌ی نمونه‌های (Fuji II LC) شکست به صورت کوهزیو در درون Fuji II دیده شد [18].

بر پایه‌ی نتایج بررسی کنونی میانگین استحکام باند برشی رزین کامپوزیت به MTA سفید و خاکستری (اچ شده و اچ نشده) و گلاس آینومر نوری اچ شده با هم تفاوت چشمگیر آماری نداشته و در حد قابل مقایسه با استحکام باند رزین کامپوزیت با گلاس آینومرهای معمولی در بررسی کربای و در زاناتا است. بنابراین، این امکان وجود دارد که از MTA به عنوان جایگزین گلاس اینومر در ترمیم‌های کامپوزیتی کمک گرفت و از برتری‌های آن که نشت کمتر و حساسیت نداشتن به رطوبت است سود جست.

در روند بالینی ترمیم‌های کامپوزیتی برای به دست آوردن باند میکرومکانیکال رزین کامپوزیت به عاج و مینا، سطح عاج و مینا اچ می‌شود و جلوگیری از تماس ماده‌ی اچینگ به دیگر بخش‌های حفره‌ی ترمیمی کار دشواری است. با توجه به نتایج بررسی کنونی یکی دیگر از محاسن MTA می‌تواند، ایجاد نشدن تغییرات سطحی نامطلوب در اثر اسید فسفریک 37 درصد باشد و این امر می‌تواند استفاده از MTA را نسبت به گلاس اینومر در دندان‌هایی که قرار است با کامپوزیت ترمیم شوند برتری بخشد.

زمان سفت شدن MTA به صورت دراز مدت ادامه دارد. زمان سخت شدن آغازین 2 ساعت و 45 دقیقه است و این واکنش سخت شدن تا بیشتر از 72 ساعت ادامه دارد و هر چه سخت شدن آن بیشتر می‌شود خواص مکانیکی MTA بهبود پیدا می‌کند [19]. در بررسی کنونی آزمایش‌های انجام شده پس از 72 ساعت انجام گرفته است. همچنین، در بیشتر نمونه‌ها شکست به صورت کوهزیو بود. این مطلب بیان کننده‌ی استحکام کوهزیو ضعیف MTA در زمان انجام آزمایش است. چنانچه این آزمایش، پس از گذشت زمان بیشتری انجام می‌گرفت ممکن بود نتایج بالاتری از نظر میزان استحکام باند در نتیجه‌ی افزایش استحکام کوهزیو MTA به دست آید.

واندر ویل (Vander weele) دریافت، که به گونه‌ی معمول شکست‌های باند MTA خاکستری به عاج از گونه‌ی کوهزیو در درون MTA است. در این بررسی، شکست باند MTA به عاج را در 24 و 72 ساعت و 7 روز پس از قراردادن MTA بررسی کردند. در 24 و 72 ساعت شکست باند بیشتر به صورت MTA-MTA بود. ولی، در 7 روز شکست باند بیشتر به صورت MTA-Dentin و در مواردی شکست به صورت MTA-MTA بود و هیچ یک از شکست‌ها به صورت

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(Dentin-Dentin) نبود [20]. نتایج این بررسی بیان کننده‌ی این مطلب است، که استحکام کوهزیو MTA به ویژه در روزهای نخست قرار دادن آن ضعیف است و هر چه فاصله‌ی زمانی میان قرار دادن MTA و ترمیم نهایی بیشتر شود. احتمال شکست باند به علت استحکام پایین MTA کمتر می شود و نتایج مطمئن تری از نظر استحکام باند در سطح میان (اینترفیس) کامپوزیت و MTA به دست می‌آید.

نتیجه‌گیری

اسید فسفریک 37 درصد به میزان چشمگیری استحکام باند برشی کامپوزیت به گلاس اینومر اصلاح شده (RMGI) با رزین را کاهش می‌دهد در حالی‌که اثری در میزان استحکام باند برشی کامپوزیت به MTA سفید و خاکستری ندارد. استحکام باند برشی کامپوزیت به MTA در حد قابل مقایسه با استحکام باند برشی کامپوزیت به گلاس آینومر نوری اچ شده است.

پیشنهادها

1- استحکام باند کامپوزیت به MTA در زمان‌های گوناگون اچینگ و غلظت‌های گوناگون اسید بررسی شود.

2- استحکام باند کامپوزیت به MTA تحت اثر کاندیشنرهای گوناگون بررسی گردد.

یادآوری

این مقاله از پایان نامه دوره دکترای تخصصی، که به راهنمایی دکتر نسرین کیانی منش و دکتر مهران معتمدی و نگارش دکتر نرگس محمدی خوشرو به شماره 1089 در کتابخانه دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز ثبت شده، استخراج گردیده است.

******

References

1. Zanata RL, Navarro MF, Ishikiriama A, da Silva e Souza Júnior MH, Delazari RC. Bond strength between resin composite and etched and non-etched glass ionomer. Braz Dent J 1997; 8: 73-78.
2. Kerby RE, Knobloch L. The relative shear bond strength of visible light-curing and chemically curing glass-ionomer cement to composite resin. Quintessence Int 1992; 23: 641-644.
3. Camilleri J, Pitt Ford TR. Mineral trioxide aggregate: a review of the constituents and biological properties of the material. Int Endod J 2006; 39: 747-754.
4. Schwartz RS, Mauger M, Clement DJ, Walker WA 3rd. Mineral trioxide aggregate: a new material for endodontics. J Am Dent Assoc 1999; 130: 967-975.
5. Cummings GR, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate (MTA) as an isolating barrier for internal bleaching. J Endod 1995; 21: 228.
6. Xavier CB, Weismann R, de Oliveira MG, Demarco FF, Pozza DH. Root-end filling materials: apical microleakage and marginal adaptation. J Endod 2005; 31: 539-542.
7. Barrieshi-Nasair KM, Hammad HM. Intracoronal sealing comparison of mineral trioxide aggregate and glass ionomer. Quintessence Int 2005; 36: 539-545.
8. Ford TR, Torabinejad M, Abedi HR, Bakland LK, Kariyawasam SP. Using mineral trioxide aggregate as a pulp-capping material. Am Dent Assoc 1996; 127: 1491-1494.
9. Tziafas D, Pantelidou O, Alvanou A, Belibasakis G, Papadimitriou S. The dentinogenic effect of mineral trioxide aggregate (MTA) in short-term capping experiments. Int Endod J 2002; 35: 245-254.
10. Cohen S, Hargreaves KM. Pathways of the pulp. 9th ed. Cananda: Mosby Elsevier; 2006. p. 841-847.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

11. Dominguez MS, Witherspoon DE, Gutmann JL, Opperman LA. Histological and scanning electron microscopy assessment of various vital pulp-therapy materials. J Endod 2003; 29: 324-333.
12. Chacko V, Kurikose S. Human pulpal response to mineral trioxide aggregate (MTA): a histologic study. J Clin Pediatr Dent 2006; 30: 203-209.
13. Torabinejad M, Higa RK, McKendry DJ, Pitt Ford TR. Dye leakage of four root end filling materials: effects of blood contamination. J Endod 1994; 20: 159-163.
14. Gancedo-Caravia L, Garcia-Barbero E. Influence of humidity and setting time on the push-out strength of mineral trioxide aggregate obturations. J Endod 2006; 32: 894-896.
15. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. J Endod 1995; 21: 349-353.
16. Farah CS, Orton VG, Collard SM. Shear bond strength of chemical and light-cured glass ionomer cements bonded to resin composites. Aust Dent J 1998; 43: 81-86.
17. Subrata G, Davidson CL. The effect of various surface treatments on the shear strength between composite resin and glass-ionomer cement. J Dent 1989; 17: 28-32.
18. Taher NM, Ateyah NZ. Shear bond strength of resin modified glass ionomer cement bonded to different tooth-colored restorative materials. J Contemp Dent Pract 2007; 8: 25-34.
19. Sluyk SR, Moon PC, Hartwell GR. Evaluation of setting properties and retention characteristics of mineral trioxide aggregate when used as a furcation perforation repair material. J Endod 1998; 24: 768-771.
20. Vanderweele RA, Schwartz SA, Beeson TJ. Effect of blood contamination on retention characteristics of MTA when mixed with different liquids. J Endod 2006; 32: 421-424.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com