Archive of SID

بررسی اثر شدت تابش نور و لاینر قابل سیلان (Flowable) بر ریزنشت ترمیم های کلاس V کامپوزیت رزین

فرشته شفیعی [*]**، مهتاب معمارپور** [**]

[*] استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

[**] استادیار گروه آموزشی کودکان دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

چکیده

بیان مساله: فشار انقباض پلیمریزاسیون در کامپوزیت های نوری مهم ترین عامل ایجاد ریزنشت در ترمیم های کامپوزیت است. مهار و آزادسازی این فشار باعث کاهش ریزنشت می گردد.

هدف: هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثر شدت تابش نور و نیز، کاربرد کامپوزیت فلو بر میزان ریزنشت حفره های کلاس V ترمیم شده با یک کامپوزیت میکروهیبرید است.

مواد و روش: در این بررسی تجربی، 56 دندان انسیزور سالم گاو انتخاب گردیده و در سطح باکال آنها حفره های کلاس V با ابعاد استاندارد تراشیده شد. دندان ها به روش تصادفی به چهار گروه 14 تایی بخش شدند. در گروه 1: کیورینگ معمول، در گروه 2 کیورینگ دو مرحله‌ای (soft-start) انجام و حفره‌ها با اکسایت (Excite) و کامپوزیت میکروهیبرید تتریک سرام (Tetric ceram) ترمیم شدند. در گروه 3 و 4، مانند دو گروه پیشین، از دو روش کیورینگ استفاده شد، اما در ترمیم حفره‌ها یک لایه‌ی کامپوزیت تتریک فلو (Tetric flow) نیز، به کار رفت. نمونه‌ها پس از 24 ساعت نگهداری در آب 37 درجه‌ی سانتی‌گراد در زیر 500 سیکل دمایی قرار گرفتند. سپس، 24 ساعت در محلول دو درصد متیلن بلو قرار گرفتند. همه‌ی نمونه‌ها در راستای باکولینگوالی برش داده شدند و برای بررسی نفوذ رنگ، در زیر استریومیکروسکوپ قرار گرفتند. برای مقایسه‌ی ریزنشت در میان گروه‌ها، از آزمون‌های آماری کروسکال والیس (Kruskal-Wallis) و مان- ویتنی (Mann-Whitney) استفاده شد.

یافته ها: ریزنشت در همه ی گروه ها در لبه ی لثه ای به گونه ای معنادار بیشتر از لبه اینسایزالی بود ($p<0/05$). میزان ریزنشت در لبه ی لثه ای با کاربرد لاینر فلو و کیورینگ دو مرحله ای، افزایشی معنادار نشان داد ($p<0/05$).

نتیجه‌گیری: برپایه‌ی نتایج این بررسی، کیورینگ دو مرحله‌ای و کاربرد لاینر فلو باعث افزایش چشمگیر ریزنشت لبه‌ی لثه‌ای گردید.

واژگان کلیدی: ریزنشت، کیورینگ دو مرحله ای، کیورینگ معمول، لاینر فلو، شدت تابش نور

تاریخ دریافت مقاله: 86/5/1 تاریخ پذیرش مقاله: 86/11/3

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز 1387؛ **دوره ی نهم، شماره ی یک**: **صفحه ی** 66 **تا** 75

نویسنده‌ی مسوول مکاتبات: فرشته شفیعی. شیراز- خیابان قصردشت- دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز- گروه دندانپزشکی ترمیمی- تلفن: 4-6263193-0711 پست الکترونیک: shafief@sums.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

درآمد

امروزه، استفاده از ترمیم‌های کامپوزیت رزین به دلیل فراهم آوردن نیاز زیبایی بیماران، گسترشی چشمگیر یافته است. این ترمیم ها به همراه مواد باندینگ مینا-عاجی، تحولی بزرگ در دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی ایجاد کرده است. در این راستا، کامپوزیت های نوری، به دلیل زیبایی بهتر، آسانی کاربرد و بهبود ویژگی‌های مکانیکی، استفاده‌ای گسترده کرده است، اما واکنش پلیمریزاسیون در کامپوزیت های نوری، سریع تر از کامپوزیت های سلف کیور است، که می تواند فشار انقباضی 4 تا 7 مگاپاسکال ایجاد کند. در واقع، انقباض پلیمریزاسیون، هنوز مهم ترین عامل شکست ترمیم های کامپوزیت است. ممکن است که فشار انقباضی باعث تخریب باند به دیواره های حفره گردد. این رقابت میان فشار مکانیکی در رزین در حال پلیمریزاسیون و باند مواد چسبنده به دیواره‌ی حفره، یکی از عوامل اصلی شکست لبه ها و به دنبال آن، ریزنشت در لبه هاست، که باعث عود پوسیدگی و التهاب پالپ می گردد [1 و 2]. این انقباض را می توان به دو بخش پیش ژل (pre-gel) و پس از ژل (post-gel) بخش کرد. به هنگام انقباض پیش ژل، با فلو یا جریان یافتن (flow) در کامپوزیت، فشار انقباضی رها و آزاد می‌گردد. اما پس از این مرحله، فلو متوقف می‌شود و فشار انقباضی نمی‌تواند جبران گردد و باعث فشاری چشمگیر در جای باند می‌گردد. فلو، توانایی مولکول ها برای لغزش به موقعیت ها و سمت های تازه در روند پلیمریزاسیون است، که در کامپوزیت های نوری به دلیل پلیمریزاسیون سریع امکان رخداد آن، ناچیز است [3].

از سویی، استفاده از شدت های تابش بالاتر برای افزایش درجه‌ی پلیمریزاسیون و افزایش عمق کیورینگ و بهبود ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی کامپوزیت رزین ها پیشنهاد شده است، اما استفاده از شدت های تابش بالا با فشار انقباضی بالاتر به هنگام پلیمریزاسیون کامپوزیت همراه است [4 و 5].

برای کاهش و یا مهار فشار انقباض پلیمریزاسیون، روش هایی مانند کیورینگ دو مرحله ای (soft start) پیشنهاد شده است، که نخستین بار در سال 1991 به وسیله ی یونو (Uno) و آسموسن (Asmussen) چنین بیان شد، که پلیمریزاسیون کامپوزیت در یک شدت تابش نخستین پایین به گونه ای چشمگیر باعث بهبود همخوانی لبه‌های ترمیم‌های کامپوزیتی در حفره‌های عاجی می-گردد و با کاهش سرعت پلیمریزاسیون، اجازه ی جریان و آزادسازی فشارهای انقباضی فراهم می گردد. به دنبال آن، کیورینگ پایانی، با شدت تابش بالا برای اطمینان از به دست آوردن ویژگی های مکانیکی درکامپوزیت انجام می گیرد [6].

گوراچی (Goracci) و همکاران نیز، امکان کاهش تشکیل بازشدگی لبه‌ای را به هنگام پلیمریزاسیون آهسته‌ی نخستین لایه‌ی کامپوزیت در حفره‌های کلاس V شرح داده اند [7].

در یک بررسی به وسیله‌ی مهل (Mehl)، کاهش طول بازشدگی لبه ای ترمیم های کامپوزیت کلاس V ترموسیکل شده را با استفاده از کیورینگ دو مرحله‌ای گزارش کردند، بی آن که اثری نامطلوب بر استحکام خمشی و سختی سطحی ترمیم داشته باشد [8].

ساکاگوچی (Sakaguchi) و برگ (Berge) نیز، دریافتند، که با کاربرد دو شدت تابش، کاهشی چشمگیر در انقباض پلیمریزاسیون بی اثر چشمگیر بر درجه ی پلیمریزاسیون به دست می آید [9].

از عوامل موثر بر ایجاد فشار انقباضی، افزون بر عامل شکل حفره، لایه لایه قرار دادن کامپوزیت و شدت تابش، میزان سفتی یا ضریب قابلیت ارتجاعی و نیز، میزان انقباض خود ماده ی رزینی ترمیمی است.

www.SID.ir

Archive of SID

کامپوزیت های هیبرید با محتوی فیلر بالا و بهبود ویژگی های فیزیکی و مکانیکی، دارای میزان انقباض پلیمریزاسیون کمتر هستند، اما به دلیل ضریب قابلیت ارتجاعی بالای آنها، ظرفیت آزادسازی فشار انقباضی را به میزانی کمتر دارا هستند و فشار را به جای باند، بیشتر منتقل می کنند. به نظر می رسد، که استفاده از لاینر کامپوزیت فلو با ضریب قابلیت ارتجاعی پایین، به عنوان یک لایه‌ی انعطاف پذیر حد میانه، ظرفیت آزادسازی فشار را در ترمیم افزایش داده و امکان دست نخورده ماندن حد فاصل باندینگ را افزایش می دهد. کامپوزیت های فلو، به دلیل محتوی فیلر کمتر، دارای میزان انقباض بیشتر در مقایسه با کامپوزیت های معمول هستند [10، 11 و 12].

بنابراین، با استفاده از شدت تابش پایین آغازین در کیورینگ کامپوزیت و نیز، کاربرد یک لایه ی الاستیک از کامپوزیت فلو در زیر ترمیم کامپوزیت، ممکن است بتوان اثر انقباض پلیمریزاسیون کامپوزیت رزین را در ترمیم کاهش داد و باعث بهبود مهر و موم لبه ها گردید.

در این پژوهش، اثر استفاده از روش کیورینگ دو مرحله ای (soft-start) و نیز استفاده از کامپوزیت فلو، به عنوان یک لاینر الاستیک و نیز، اثر تداخلی هر دو بر همخوانی لبه ای در حفره های کلاس V ترمیم شده با کامپوزیت هیبرید بررسی گردید.

مواد و روش

این بررسی تجربی بیرون دهانی بر روی 56 دندان اینسایزور تازه کشیده شده ی فک پایین گاو انجام شد، که بی پوسیدگی و نقایصی، مانند ترک و سایش بودند. پس از پاک کردن سطوح آنها، حفره های کلاس V استاندارد (با عمق یک و نیم میلی متر، پهنای مزیودیستالی سه میلی متر و ارتفاع اکلوزوجینجیوالی دو میلی متر) در سطح باکال آنها به وسیله ی توربین همراه افشانه ی آب و هوا با 14 عدد فرز فیشور الماسی شماره 57 (تیزکاوان، ایران) تراشیده شد. جای تراش حفره به گونه ای بود، که حاشیه ی اکلوزالی حفره ها در مینا و حاشیه ی لثه ای آنها در حدود یک میلی متر پایین تر از حد فاصل سمان- عاج (CEJ) قرار داشت. دندان ها، به روش تصادفی به چهار گروه 14 تایی بخش شدند.

در گروه 1، از روش کیورینگ معمول با شدت تابش 550 mW/cm^2 به مدت 40 ثانیه برای کیورینگ کامپوزیت استفاده شد.

در گروه 2، از روش کیورینگ دو مرحله‌ای (soft-start) با تابش اولیه 150 mW/cm^2 به مدت 10 ثانیه و سپس، تابش نهایی 500 mW/cm^2 به مدت 30 ثانیه استفاده شد.

در گروه 3 و 4 مانند دو گروه پیشین، از دو روش کیورینگ استفاده شد، اما در ترمیم حفره ها، در آغاز یک لایه ی لاینر کامپوزیت فلو (Tetric flow) از کارخانه ی (Vivadent Schaan Liechtenstein) به کار رفت. باندینگ مورد استفاده در همه ی گروه ها، یک ماده ی چسبنده توتال اچ دو مرحله ای یا تک محلولی، به نام اکسایت (Excite) از کارخانه Vivadent بود. همچنین، کامپوزیت هیبرید مورد استفاده در ترمیم های حفره ها، تتریک سرام (Tetric ceram) از همان کارخانه بود. شدت تابش آغازین پایین 150 mW/cm^2 در روش دو مرحله ای (soft-start) به وسیله ی دستگاه نوری کولتولوکس (Coltolux) ساخت کارخانه کولت سوئیس و شدت تابش معمول 550 mW/cm^2 به وسیله ی دستگاه نوری coltolux II فراهم گردید، که شدت های تابش هر دو دستگاه به وسیله‌ی یک رادیومتر از کارخانه‌ی کولتن سوییس اندازه‌گیری شد.

مراحل ترمیم در گروه‌ها به شرح زیر بود. در همه‌ی حفره ها بر پایه ی دستور کارخانه ی سازنده به وسیله ی ژل اسید فسفریک 37 درصد از کارخانه‌ی ویوادنت به مدت حداکثر 15 ثانیه بر روی عاج و حداقل 15 ثانیه بر روی مینا اچینگ انجام گرفت (توتال اچ). پس از 15 ثانیه

www.SID.ir

Archive of SID

شست و شو با آب، خشک کردن حفره ها با قطعه ای کوچک پنبه برای برداشتن آب اضافی و برجا ماندن رطوبت سطحی در عاج انجام شد (باندینگ مرطوب). سپس، با یک برس کوچک، یک لایه باندینگ اکسایت (Excite) بر روی سطح مینا و عاج قرار گرفت. پس از 15 ثانیه، به مدت پنج ثانیه با جریان ملایم هوا پخش شده و به مدت 20 ثانیه به وسیله ی دستگاه کولتولوکس (coltolux II) با شدت تابش 550 mW/cm^2 کیورینگ انجام شد.

در گروه 1و 2، سپس کل حفره با کامپوزیت (A_2) Tetric ceram در یک لایه پر شد اما در گروه 3 و 4، در ترمیم حفره ها، در آغاز یک لایه ی 0/5 میلی متری از کامپوزیت تتریک فلو (Tetric flow) در حفره قرار گرفت و سپس بقیه ی حفره با کامپوزیت تتریک سرام (Tetric ceram) ترمیم شد.

پانزده دقیقه پس از تکمیل ترمیم حفره ها، افزوده-های کامپوزیت به وسیله ی فرز پرداخت کامپوزیت با توربین به همراه افشانه ی آب و هوا برداشته شد. پس از تکمیل مراحل پرداخت ترمیم ها، هر یک از نمونه ها در زیر کیورینگ بعدی (post curing) با شدت تابش 550 mW/cm^2 به مدت 20 ثانیه قرار گرفت و سپس، در زیر 500 بار سیکل دمایی از 5 و 55 درجه ی سانتی گراد و به مدت 30 ثانیه در هر دما و با زمان انتقال 20 ثانیه قرار گرفتند. سپس، آپکس دندان ها به وسیله ی موم چسب مهر و موم شد و همه ی سطوح دندان ها، بجز یک میلی متر پیرامون ترمیم، به وسیله ی دو لایه ی لاک ناخن پوشیده شد. سپس، همه‌ی نمونه‌ها به مدت 24 ساعت در محلول دو درصد متیلن بلو قرار گرفتند. پس از گذشت این زمان، دندان ها کاملاً شسته شدند. سپس، برش نمونه ها به وسیله ی تیغه ی الماسی lietiz 1600 (Germany) زیر جریان آب در راستای باکولینگوالی و از میان ترمیم با سرعت 5000 دور در دقیقه انجام گرفت. میزان نفوذ رنگ در حد فاصل ترمیم- دیواره‌ی حفره به‌وسیله‌ی یک استریومیکروسکوپ (Ziess, Germany) با بزرگنمایی 20 برابر، بررسی گردید. نفوذ رنگ در پیرامون ترمیم ها بر پایه ی مقیاس زیر، از صفر تا چهار، درجه بندی شد: صفر- نبود ریزنشت، 1- نفوذ رنگ میان یک سوم تا دو سوم عمق اگزیالی حفره، 2- نفوذ رنگ میان یک سوم تا دو سوم عمق اگزیالی حفره، 3- نفوذ رنگ به بیشتر از دو سوم عمق اگزیالی حفره، 4- نفوذ رنگ از عمق حفره گذشته بود. درجه‌ی نفوذ رنگ مشاهده شده در دو نیمه‌ی هر برش همانند بود، که برای هر نمونه ثبت گردید.

برای بررسی تفاوت آماری ریزنشت در میان چهار گروه آزمایشی گروه ها از آزمون آماری کروسکال والیس و برای مقایسه‌ی دو به دوی گروه ها، مان ویتنی استفاده شد ($p< 0/05$ معنادار در نظرگرفته شد).

یافته ها

توزیع فراوانی درجه های ریزنشت به تفکیک لبه ی لثه ای و اینسایزالی در چهار گروه آزمایشی در جدول 1 آمده است. مقایسه ی تفاوت آماری درجه های ریزنشت در لبه ی لثه ای در میان گروه های آزمایشی در جدول 2 آمده است.

به طورکلی، بیشترین میزان ریزنشت، به سطح لثه-ای روش کیورینگ دو مرحله‌ای (soft-start) و با کاربرد لاینر فلو مربوط بود و کمترین میزان ریزنشت در سطح لثه‌ای به روش کیورینگ معمول بی‌کاربرد لاینر فلو مربوط بود.

در لبه‌ی لثه‌ای در همه‌ی گروه‌ها ریزنشت به گونه-ای معنادار بیشتر از لبه‌ی اینسایزالی بود ($p< 0/05$). به ویژه، در روش کیورینگ دو مرحله‌ای با کاربرد لاینر، این اختلاف کاملاً معنادار بود ($p<0/001$). در لبه‌ی اینسایزالی، ریزنشت میان گروه‌ها تفاوتی معنادار نشان نداد ($p>0/05$).

www.SID.ir

Archive of SID

در لبه ی لثه ای بی کاربرد لاینر، میزان ریزنشت در روش کیورینگ معمول تفاوتی معنادار با روش کیورینگ دو مرحله ای نداشت (p> 0/05).

در لبه ی لثه ای، با کاربرد لاینر، میزان ریزنشت در روش کیورینگ دو مرحله ای به گونه ای معنادار بیشتر از روش کیورینگ معمول بود (p< 0/05).

جدول 1: *توزیع فراوانی ریزنشت به تفکیک سطوح لثه ای و اینسیزالی در چهار گروه آزمایشی*

گروه ها / نمره‌ی ریزنشت		سطح	0	1	2	3	4
1	کیورینگ معمول بی لاینر	لثه ای	6	8	0	0	0
		اینسیزالی	13	1	0	0	0
2	کیورینگ soft start بی لاینر	لثه ای	2	6	6	0	0
		اینسیزالی	13	1	0	0	0
3	کیورینگ معمولی با لاینر	لثه ای	4	6	2	2	0
		اینسیزالی	12	1	1	0	0
4	کیورینگ دو مرحله‌ای با لاینر	لثه ای	1	5	1	2	5
		اینسیزالی	11	0	1	2	0

جدول 2: *مقایسه ی تفاوت آماری ریزنشت لبه‌ای لثه‌ای در میان گروه‌های آزمایشی تفاوت معنادار* $^{*}p<0/05$

گروه‌های آزمایشی	1	2	3	4
1		p>0/05	*p<0/05	*p<0/05
2	p>0/05		p>0/05	*p<0/05
3	*p<0/05	p>0/05		*p<0/05
4	*p<0/05	*p<0/05	*p<0/05	

بحث

با توجه به اهمیت برقراری و نگهداری مهر و موم در حدفاصل ترمیم- دندان در موفقیت بالینی ترمیم های چسبنده، در بررسی های فراوانی بر روی مواد چسبنده و روش‌های بالینی، توانایی حفظ این مهر و موم ارزیابی شده است، که معمولاً، با بررسی ریزنشت در حد فاصل ترمیم- دندن انجام می گیرد. از سویی، در بررسی SEM ممکن است هر گونه تورم ناشی از جذب آب با پوشاندن بازشدگی، تشخیص درست تطابق لبه ای را دشوار سازد، در حالی که، نفوذ رنگ می تواند روشی سودمند و تکرار شدنی در ارزیابی همخوانی لبه‌ها باشد. گرچه نتایج ریزنشت آزمایش های بیرون دهانی، نمی تواند به گونه ای کاملاً دقیق الگوی ریزنشت را در درون دهان مشخص کند. اما امکان مقایسه ی روش ها و مواد گوناگون را در کاهش ریزنشت فراهم ساخته و نتایج آن را می توان به درون دهان تعمیم داد [13].

با وجود پیشرفت در مواد چسبنده، فشار انقباض پلیمریزاسیون هنوز علت اصلی شکست ترمیم های

www.SID.ir

Archive of SID

کامپوزیت رزین است، که می تواند باعث ریزنشت در حد فاصل ترمیم- دندان گردد. با افزایش شدت تابش در دستگاه های نوری برای بهبود ویژگی های مکانیکی و عمق کیورینگ، اثر منفی احتمالی شدت تابش بالا بر روی افزایش سرعت انقباض پلیمریزاسیون و بالا رفتن ضریب قابلیت انعطاف ماده در نظر گرفته نشده است [5]. برای به حداقل رساندن اثرات فشار انقباضی، استفاده از لاینرهای الاستیک و کیورینگ دو مرحله‌ای پیشنهاد شده است [14].

در بررسی نتایج این پژوهش به طورکلی، ریزنشت در همه ی لبه های لثه ای به گونه ای معنادار بیشتر از لبه ی اینسایزالی است، که با نتایج بسیاری از بررسی ها همانندی دارد [15-17].

نتایج این بررسی نشان داد، که روش دو مرحله ای در مقایسه با روش معمول بهبودی در میزان ریزنشت لبه-های ترمیم ایجاد نکرد، اما در برخی بررسی ها نتایجی سودمند با روش دو مرحله ای گزارش شده است، چنانچه در بررسی یوشیکاوا (Yoshikawa) با 10 ثانیه تابش شدت 270 mW/cm^2 و پس از پنج ثانیه تابش 600 mW/cm^2 به مدت 50 ثانیه، تطابق لبه ای بهتری در مقایسه با روش معمول تابش 600 mW/cm^2 به مدت 60 ثانیه به دست آمد [4]. همچنین، باروس (Barros)و همکاران نشان دادند، که با 10 ثانیه تابش در شدت 380 mW/cm^2 به همراه 20 ثانیه تابش در شدت 680 mW/cm^2، ریزنشت به گونه‌ای چشمگیر کمتر از کیورینگ با شدت تابش 680 mW/cm^2 در مدت 30 ثانیه بود [18].

در بررسی سانتوز (Santos) و همکاران گزارش شد، که 10 ثانیه تابش در شدت 150 mW/cm^2 به همراه 30 ثانیه در شدت 600 mW/cm^2 باعث ریزنشت کمتر در لبه-های مینایی و عاجی در مقایسه با روش تابش معمول (40 ثانیه در شدت 600 mW/cm^2) گردید [19].

اما به نظر می‌رسد، که نتایج بررسی‌های بیشتری‌با بررسی کنونی ما همخوانی داشته باشد. چنانچه بررسی فریدل (Friedl) و همکاران نشان داد، که کیورینگ دو مرحله‌ای با شدت 150mW/cm^2 در مقایسه با روش معمول در شدت 800 mW/cm^2 بهبودی در همخوانی لبه‌ای ایجاد نکرد [13] و حتی، در بررسی مهل (Mehl) و همکاران شدت‌های تابش آغازین 188 و 168mW/cm^2 و شدت پایانی 600 و 450 mW/cm^2 باعث همخوانی لبه ای بدتر در مقایسه با روش تابش معمول در شدت 600 و 450 mW/cm^2 گردید. کیورینگ اولیه در شدت تابش بالاتر 360 و 315mW/cm^2 تطابق لبه‌ای بهتر را سبب گردید [8].

در بررسی سحافی (Sahafi) و همکاران نیز، روش دو مرحله‌ای با تابش آغازین 100 mW/cm^2 و به مدت 10 ثانیه و تابش پایانی 750 mW/cm^2 به مدت 30 ثانیه در مقایسه با تابش معمول 750 mW/cm^2 به مدت 40 باعث بهبود تطابق لبه ها نگردید [5].

در بررسی کاوالکانت (Cavalcante) و همکاران استفاده از شدت تابش آغازین 75 و 170 mW/cm^2 به مدت 10 ثانیه و به دنبال آن، تابش پایانی در شدت 518 mW/cm^2 به مدت 30 ثانیه تفاوتی چشمگیر در میزان ریزنشت در مقایسه با شدت تابش 800 mW/cm^2 به مدت 40 ثانیه ایجاد نکرد [20].

در بررسی آگیار (Aguiar) و همکاران استفاده از دو شدت تابش آغازین 200 و 380 mW/cm^2 به مدت 10 ثانیه و به دنبال آن، تابش پایانی در شدت 680 mW/cm^2 به مدت 20 ثانیه، تفاوت قابل توجهی در میزان ریزنشت در مقایسه با شدت تابشmW/cm^2 680 به مدت 30 ثانیه ایجاد نکرد، در صورتی که، در ترمیم حفره های کلاس V از روش لایه لایه استفاده شود [21].

آمارال (Amaral) و همکاران در پژوهشی نتیجه گیری کردند، که روش دو مرحله ای نمی تواند باعث بهبود تطابق لبه ای گردد [22].

همین پژوهشگر و همکاران در پژوهشی دیگر با استفاده از دو شدت تابش آغازین 75 و 190mW/cm2 به

www.SID.ir

Archive of SID

مدت 10 ثانیه و به دنبال آن، تابش پایانی در شدت 560mW/cm2 به مدت 30 ثانیه تفاوتی چشمگیر در میزان ریزنشت و نیز، تشکیل بازشدگی در مقایسه با روش معمول تابش در شدت 560mW/cm2 به مدت 40ثانیه گزارش نکردند [23].

به نظر می رسد که شدت تابش آغازین پایین در حدود 150 mW/cm2 در بررسی کنونی و چندین بررسی یاد شده، ممکن است شمار کافی از مولکول های آغازکننده را برای آغاز واکنش کافی پلیمریزاسیون فعال نکند. بنابراین، کیورینگ پایانی در شدت بالاتر (مانند 550 mW/cm2) ممکن است کامپوزیت تقریباً غیر پلیمریزه را همانند حالت کیورینک با شدت پایانی فوری (روش معمول) پلیمریزه کند و حتی، به دلیل عوارض ناشی از تاخیر در پلیمریزاسیون، کاهش تطابق لبه ای را داشته باشیم [13]. از سوی دیگر، ممکن است که زمان کوتاه 10 ثانیه تابش در شدت آغازین پایین برای آزادسازی فشار انقباضی کافی نباشد.

یاپ (Yap) نشان داد، که انقباض پلیمریزاسیون در مرحله‌ی پس از ژل با هیچیک از روش‌های فعال‌سازی پالسی (pulse activation) و دو مرحله‌ای کاهشی چشمگیر نشان نمی‌دهد و بر این باور است، که در همه‌ی روش‌های دو مرحله ای از یک شدت تابش پایانی بالا در حد 500 یا بالاتر برای تکمیل کیورینگ استفاده می شود، که ممکن است بر اثر سودمند کیورینگ در شدت پایین اثر گذارد[3].

نتایج دیگر این بررسی درباره ی اثر لاینر فلو بر ریزنشت در هر دو روش کیورینگ بود، که در لبه‌ی لثه‌ای با کاربرد لاینر، میزان ریزنشت در روش کیورینگ دو مرحله ای به طور معنادار بیشتر از روش دیگر بود. نتیجه می تواند به میزان انقباض پلیمریزاسیون بیشتر در کامپوزیت فلو در مقایسه با کامپوزیت هیبرید مربوط باشد، که ممکن است نشان دهنده‌ی توان ایجاد فشارهای بیشتر در حد فاصل ترمیم- دندان باشد، که بر عکس ویژگی قابلیت انعطاف بیشتر آن عمل می کند. در واقع، به دلیل محتوای رزینی بیشتر کامپوزیت های فلو، میزان انقباض پلیمریزاسیون آنها تا سه برابر بیشتر از کامپوزیت-های هیبرید است، که می‌تواند نیروهای انقباضی چشمگیری ایجاد کند و بر هر گونه اثر سودمند حاصل از ضریب قابلیت انعطافی پایین تر آنها چیره گردد.

چنانچه لابلا (Labella) باور دارد، که کامپوزیت فلو دارای انقباض پلیمریزاسیون بیشتر و سختی کمتر (یا قابلیت انعطاف بیشتر) است، که اثر این دو خاصیت بر روی تطابق لبه ای متضاد است. بنابراین، پیش بینی اثر کامپوزیت فلو و ایجاد فشارهای حدفاصل ترمیم- دندان به راحتی قابل پیش بینی نیست [24].

کامپوزیت فلو، به دلیل محتوی رزینی بیشتر و فیلر کمتر، در مقایسه با کامپوزیت های معمولی دارای انقباض پلیمریزاسیون بیشتر، است. بر پایه ی اطلاعات کارخانه ی سازنده، میزان تغییر حجمی به هنگام پلیمریزاسیون در کامپوزیت Z250 و filtek P60 تقریباً یک درصد بوده، در حالی که، در filtek flow، در حدود چهار درصد است [15].

نکته‌ی دیگر این که، ماده ی باندینگ مورد استفاده در این بررسی اکسایت (Excite) دارای ذرات نانوفیلر است، که باعث تشکیل لایه ای به نسبت ضخیم الاستیک در جای باند می گردد، که می تواند در کاهش فشارهای انقباضی در حد فاصل باندینگ موثر باشد. اثر سودمند این چسب های فیلردار در بررسی های چندی نشان داده شده است. بنابراین، ممکن است کاربرد این چسب فیلردار در این بررسی، خود به عنوان لایه ی جذب کننده ی فشار عمل کرده و از این رو، لاینر فلو با میزان انقباض پلیمریزاسیون بالاتر اثری مثبت در کاهش فشار انقباضی نداشته و حتی در روش دو مرحله ای تمایل به افزایش ریزنشت در لبه ی لثه ای نشان داد.

ریزنشت کامپوزیت فلو، به عنوان ماده‌ی ترمیمی در حفره‌های کلاس V یا به عنوان لاینر در حفره‌های کلاس

www.SID.ir

Archive of SID

II و V در بررسی های چندی بررسی شده است.

بلـی (Belli) و همکـاران، کامپوزیـت فلـو را بـرای دستیابی به لبه‌های عاجی بی‌فاصله در حفره‌های کلاس II پیشنهاد کردند، اما در لبه‌های مینایی اثری در جلـوگیری از تشکیل بازشدگی نداشت [25].

در بررسی اوکتاسلی (Uctasli) و همکاران، اسـتفاده از لاینر فلو باعث بهبود مهر و سیل لبه هـا در حفـره‌هـای کلاس II شد [26]. همچنین، آتار (Attar) و همکاران همین نتیجه را بـا اسـتفاده از filtek flow و Tetric flow گـزارش کردند، که دلیل آن را بهبود خیس‌کنندگی و نفوذ رزین در سطح باندینگ به وسیله‌ی کامپوزیت فلو بیان کردند [25].

چوانگ (Chuang) و همکاران با بررسی اثر ضـخامت لاینـر فلـو در حفـره‌هـای کـلاسII گـزارش کردنـد، کـه ضخامت 0/5 تـا 1 میلـی متـر ایـن لاینـر باعـث کـاهش ریزنشت و حباب‌های درونی شد، اما در ضخامت دو میلی-متر، افزایش ریزنشت دیده شد [28].

استافان (Estafan) نیز، با بررسی ریزنشت ترمیم‌های کلاس V با کامپوزیت فلو در مقایسه با کامپوزیـت هیبریـد نتیجه گرفتند، که کامپوزیت فلو در برابر ریزنـشت، ماننـد کامپوزیت هیبرید مقاومت نشان می‌دهد [29].

یـازیچی (Yazici) و همکـاران گـزارش کردنـد، کـه کامپوزیت فلو، به عنوان لاینر یـا مـاده‌ی ترمیمـی، باعـث کاهش ریزنشت در حفره‌های کلاسV گردید [16].

اختلاف نتایج این بررسی با بررسـی یـاد شـده بـالا می‌تواند به متفاوت بودن گونه ی چسب یا لاینر، ضخامت لاینر و روش کاربرد آن، روش ترمیم حفره ها بـه صـورت توده ای یا قطعه ای و تفاوت آزمایش ریزنشت و یا تفـاوت گونه ی دندان به کار رفته در این بررسی ها باشند.

اما در برخی بررسی ها همانند نتایج بررسی کنونی، کامپوزیت فلو باعث افزایش ریزنشت شده اسـت. چنانچـه بزنوس (Beznos) و همکاران با وجود کاربرد کامپوزیت فلو در لبه‌های عاجی، ریزنشت متوسـط تـا شـدید را گـزارش کردند [30].

چوانگ (Chuang) و همکاران، با کـاربرد کامپوزیـت فلو (Revolation و Tetric flow) در ترمیم حفره‌های کلاس II نتیجه گرفتند، که کاربرد یا به کار نبردن کامپوزیت فلـو اثری در ریزنشت لبه‌های عاجی نداشته و تنهـا بـا کـاربرد ماهرانه‌ی ایـن گونـه کامپوزیـت، میـزان حبـاب ناحیـه‌ی جینجیوال و کل ترمیم کاهش یافت [31].

کابو (Kubo) و همکاران نیز، گزارش کردنـد کـه در ترمیم حفره های سرویکالی، کامپوزیت فلو ریزنشت بیشتر از کامپوزیـت هیبریـد نـشان داد [17]. همچنـین سنـسی (Sensi) و همکـاران همـین نتیجـه را گـزارش کردنـد و استفاده از کامپوزیت فلو را به عنوان راهـی بـرای کـاهش ریزنشت لبه های عاجی زیر پرسش بردند [32].

در بررسی ترودین (Tredwin) و همکاران در تـرمیم حفـره‌هـای کـلاس II نتیجـه‌گیـری کردنـد، کـه کـاربرد کامپوزیت فلو، به عنوان لاینر و یا ماده ی ترمیمـی تنهـا، ریزنـشت بیـشتر نـشان مـی‌دهـد و میـزان انقبـاض پلیمریزاسیون بیشتر در کامپوزیـت هـای فلـو را علـت آن بیان کردند [15].

نتیجه گیری

بر پایـه‌ی نتـایج ایـن بررسـی، روش کیورینـگ دو مرحله‌ای و کاربرد لاینر فلو باعث افزایش چشمگیر آماری در میزان ریزنشت لبه‌ی لثه‌ای شد و حتی با کـاربرد ایـن لاینـر در روش کیورینـگ دو مرحلـه‌ای، ریزنـشت لبـه‌ی لثه‌ای تمایل به افزایش نشان داد. میزان ریزنشت در لبه‌ی اینسایزال در هر دو روش کیورینگ کمتـر از لبـه‌ی لثـه‌ای بود.

www.SID.ir

Archive of SID

References

1. Carvalho RM, Pereira JC, Yoshiyama M, Pashley DH. A review of polymerization contraction: the influence of stress development versus stress relief. Oper Dent 1996; 21: 17-24.
2. Ciucchi B, Bouillaguet S, Delaloye M, Holz J. Volume of the internal gap formed under composite restorations in vitro. J Dent 1997; 25: 305-312.
3. Yap AU, Soh MS, Siow KS. Post-gel shrinkage with pulse activation and soft-start polymerization. Oper Dent. 2002; 27: 81-87.
4. Yoshikawa T, Burrow MF, Tagami J. A light curing method for improving marginal sealing and cavity wall adaptation of resin composite restorations. Dent Mater 2001; 17: 359-366.
5. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E. Soft-start polymerization and marginal gap formation in vitro. Am J Dent 2001; 14: 145-147.
6. Uno S, Asmussen E. Marginal adaptation of a restorative resin polymerized at reduced rate. Scand J Dent Res 1991; 99: 440-444.
7. Goracci G, Mori G, de Matinis LC. Curing light intensity and marginal leakage of resin composite restorations. Quint int 1996; 27: 355-372.
8. Mehl A, Hickel R, Kunzelmann KH. Physical properties and gap formation of light-cured composites with and without 'softstart-polymerization'. J Dent 1997; 25: 321-330.
9. Sakaguchi RL, Berge HX. Reduced light energy density decreases post-gel contraction while maintaining degree of conversion in composites. J Dent. 1998; 26: 695-700.
10. Kemp-Scholte CM, Davidson CL. Complete marginal seal of Class V resin composite restorations effected by increased flexibility. J Dent Res 1990; 69: 1240-1243.
11. Tolidis K, Setcos JC. Initial degree of polymerization shrinkage exhibited by flowable composite resin. J Dent Res 1999; 78: 983-989.
12. Unterbrink GL, Liebenberg WH. Flowable resin composites as "filled adhesives": literature review and clinical recommendations. Quintessence Int 1999; 30: 249-257.
13. Friedl KH, Schmalz G, Hiller KA, Märkl A. Marginal adaption of Class V restorations with and without "softstart-polymerization". Oper Dent 2000; 25: 26-32.
14. Roberson TM, Heyman HO, Swift EJ. Art and science of operative dentistry. 5th ed. St Louis: Mosby; 2006. p. 504.
15. Tredwin CJ, Stokes A, Moles DR. Influence of flowable liner and margin location on microleakage of conventional and packable class II resin composites. Oper Dent 2005; 30: 32-38.
16. Yazici AR, Baseren M, Dayangaç B. The effect of flowable resin composite on microleakage in class V cavities. Oper Dent 2003; 28: 42-46.
17. Kubo S, Yokota H, Yokota H, Hayashi Y. Microleakage of cervical cavities restored with flowable composites. Am J Dent 2004; 17: 33-37.

www.SID.ir

Archive of SID

18. Barros GK, Aguiar FH, Santos AJ, Lovadino JR. Effect of different intensity light curing modes on microleakage of two resin composite restorations. Oper Dent 2003; 28: 642-646.
19. Santos AJ, Lisso MT, Aguiar FH, França FM, Lovadino JR. Effect of stepped exposure on quantitative in vitro marginal microleakage. J Esthet Restor Dent 2005; 17: 236-242.
20. Cavalcante LM, Peris AR, Amaral CM, Ambrosano GM, Pimenta LA. Influence of polymerization technique on microleakage and microhardness of resin composite restorations. Oper Dent 2003; 28: 200-206.
21. Aguiar FH, Ajudarte KF, Lovadino JR. Effect of light curing modes and filling techniques on microleakage of posterior resin composite restorations. Oper Dent 2002; 27: 557-562.
22. Amaral CM, de Castro AK, Pimenta LA, Ambrosano GM. Influence of resin composite polymerization techniques on microleakage and microhardness. Quintessence Int 2002; 33: 685-689.
23. Amaral CM, Peris AR, Ambrosano GM, Pimenta LA. Microleakage and gap formation of resin composite restorations polymerized with different techniques. Am J Dent 2004; 17: 156-160.
24. Labella R, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Vanherle G. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. Dent Mater 1999; 15: 128-137.
25. Belli S, Inokoshi S, Ozer F, Pereira PN, Ogata M, Tagami J. The effect of additional enamel etching and a flowable composite to the interfacial integrity of Class II adhesive composite restorations. Oper Dent 2001; 26: 70-75.
26. Uctasli S, Shortall AC, Burke FJ. Effect of accelerated restorative techniques on the microleakage of Class II composites. Am J Dent 2002; 15:153-158.
27. Attar N, Turgut MD, Güngör HC. The effect of flowable resin composites as gingival increments on the microleakage of posterior resin composites. Oper Dent 2004; 29: 162-167.
28. Chuang SF, Jin YT, Liu JK, Chang CH, Shieh DB. Influence of flowable composite lining thickness on Class II composite restorations. Oper Dent 2004; 29: 301-308.
29. Estafan AM, Estafan D. Microleakage study of flowable composite resin systems. Compend Contin Educ Dent 2000; 21: 705-708, 710, 712.
30. Beznos C. Microleakage at the cervical margin of composite Class II cavities with different restorative techniques. Oper Dent 2001; 26: 60-69.
31. Chuang SF, Liu JK, Chao CC, Liao FP, Chen YH. Effects of flowable composite lining and operator experience on microleakage and internal voids in class II composite restorations. J Prosthet Dent 2001; 85: 177-183.
32. Sensi LG, Marson FC, Monteiro S Jr, Baratieri LN, Caldeira de Andrada MA. Flowable composites as "filled adhesives:" a microleakage study. J Contemp Dent Pract 2004; 5: 32-41.

www.SID.ir