مقایسه میزان ریزنشت ترمیم های کامپوزیت کلاس II در روش Open Sandwich و Snowplow

عبدالرحیم داوری [۱و۲]، محمد علی مقدم [۳]، هاله داودی [۴]*

[۱] استاد گروه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

[۲] مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت دهان و دندان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

[۳] استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی زنجان، زنجان، ایران

[۴] دستیار تخصصی گروه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۱۴۰۰/۲/۶ – تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۶/۱۶

Comparison of Microleakage in Composite Cl II Restorations by Open Sandwich and Snowplow Technique

Abdolrahim Davari [1,2], Mohamadali Moghadam [3], Haleh Davoudi [4]*

[1] Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

[2] Social Determinant of Oral Health Research Center, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

[3] Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

[4] Postgraduate Student, Department of Operative Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Received: 26 April 2021; Accepted: 7 September 2021

Introduction: Considering the importance of microleakage in posterior composite restorations for recurrent caries and pulpitis in formerly repaired teeth, this study aimed to evaluate and compare the microleakage rate of class II composite restorations in two methods: Open sandwich and Snowplow.

Materials and Methods: In this study, a total of 64 premolar teeth with a class II cavity whose margins were extended 1 mm below dentin and cement joint were prepared and divided into two groups. In the first group, a layer of 1 mm thick resin-modified glass ionomer (RMGI Fuji II LC) was placed on the gingival floor and cured. The cavity was then etched with phosphoric acid gel, washed, and a bonding agent was applied. Then resin composite (Z250 3M ESPE) was incrementally applied in the cavities. In the second group, the cavity preparation was performed in the same way as that in group A. Afterward, 1 mm thick flowable composite (Filtek Z350 3M) was placed on the gingival floor, without curing. A layer of 1 mm thick resin composite was then added and packed. Both layers were then cured at once. The prepared teeth underwent 3000 times thermocycling and were placed in methylene blue for 72 h for evaluation of microleakage rate. The teeth were then cut mesiodistally. The samples of both groups were examined under a stereomicroscope, and the mean microleakage in both groups was compared using the Mann-Whitney test.

Results: In the first group, based on the degree of dye penetration, the average amount of microleakage was observed in 10.66% of the samples. In the second group, the average amount of microleakage was 5.25%, using the Snowplow technique. Moreover, in the Open sandwich technique, dye penetration level in 34.4%, 12.5%, 34.4%, and 18.8% of samples was zero, one, two, and three, respectively. Moreover, in the Snowplow group, dye penetration level in 46.9%, 25%, 25%, and 3.1% of samples was zero, one, two, and three, respectively. The level of significance was set at 0.05.

Conclusion: Based on the obtained results, Snowplow and Open sandwich techniques are not effective for complete elimination of the microleakage of posterior composite restorations. The rate of microleakage in tooth restoration interface in class II restorations using the Snow-plow technique was more compared to the Open sandwich technique.

Key words: Microleakage, Open sandwich, Resin composite, Snowplow

Corresponding Author: ha.davoudi72@stu.ssu.ac.ir, rdavari2000@yahoo.com

J Mash Dent Sch 2022; 46(2): 93-102 .

چکیده

مقدمه: با توجه به اهمیت ریزنشت ترمیم های کامپوزیت خلفی در عود پوسیدگی، حساسیت دندان، بعد از ترمیم و آسیب پالپ دندان این مطالعه با هدف ارزیابی میزان ریزنشت ترمیم های کامپوزیت CL II با استفاده از دو روش Open Sandwich و Snowplow انجام شد.

---

* مؤلف مسؤول، نشانی: یزد، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، دانشکده دندانپزشکی، گروه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، تلفن: ۰۹۱۳۱۵۲۳۵۶۷

E-mail: ha.davoudi72@stu.ssu.ac.ir, rdavari2000@yahoo.com

مواد و روش ها: در این مطالعه، ۶۴ دندان پرمولر با حفره کلاس II با مارجین ۱ میلی متر پایین تر از محل اتصال مینا و سمان تهیه گردید و به دو گروه تقسیم شد. در گروه اول یک لایه گلاس آیونومر رزین مادیفاید با ضخامت ۱ میلیمتر در کف جینجیوال گذاشته و کیور شد. سپس حفره با ژل اسید فسفریک، اچ گردید و بعد از شستشو، باندینگ اعمال شد. سپس حفرات با رزین کامپوزیت (Z250 3M ESPE) به صورت لایه لایه ترمیم شدند. در گروه دوم، بعد از تراش و آمادگی حفره در کف جینجیوال به ضخامت ۱ میلیمتر کامپوزیت قابل سیلان (Filtek Z350 3M) بدون کیور کردن قرار داده و بعد از پک کردن ۱ میلیمتر رزین کامپوزیت هیبرید، با هم کیور گردید. جهت ارزیابی ریزنشت دندان ها، پس از۳۰۰۰ مرتبه ترموسایکلینگ به مدت ۷۲ ساعت در متیلن بلو قرار گرفتند و در ادامه، به صورت مزیودیستالی از وسط برش داده شدند. نمونه ها زیر استریو میکروسکوپ بررسی شدند. میانگین ریزنشت میان دو گروه با استفاده از آزمون من-ویتنی مقایسه گردید.

یافته ها: در گروه اول با روش Open Sandwich میانگین میزان ریزنشت بر اساس میزان نفوذ رنگ برابر ۱۰/۶۶٪ نمونه ها و درگروه دوم با روشSnowplow برابر ۵/۲۵٪ بود . همچنین در روشOpen Sandwich ۳۴/۴٪ نمونه ها درجه صفر، ۱۲/۵٪ درجه یک،۳۴/۴ ٪ درجه دو و ۱۸/۸٪ درجه سه نفوذ رنگ را نشان دادند. در روش SnowPlow در ۴۶/۹٪ دندانها درجه صفر، ۲۵٪ درجه یک، ۲۵٪ درجه دو و۳/۱٪ درجه سه نفوذ رنگ مشاهده شد.

نتیجه گیری: استفاده از روش Snowplow و Open Sandwich نمی تواند ریزنشت ترمیم های کامپوزیت خلفی را به طور کامل حذف کند. میزان ریزنشت بین ماده ترمیمی و ساختار دندان در ترمیم های کلاس II با استفاده از روش Open Sandwich به طور معناداری بیش از روش Snowplow می باشد.

کلمات کلیدی: ریزنشت، ساندویچ باز، اسنو پلو، کامپوزیت رزین
مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۴۰۱ دوره ۴۶ / شماره ۲ : ۱۰۲-۹۳ .

مقدمه

محبوبیت کامپوزیت های رزینی برای ترمیم های خلفی میان دندانپزشکان و بیماران روبه افزایش است؛ در همین حال تعدادی از گزارش های بالینی در مطالعات در رابطه با دوام این ترمیم ها در دوره های طولانی بحث کرده اند.[۱]

گر چه مواد ترمیمی رزینی به صورت گسترده در دندانپزشکی معاصر مورد استفاده قرار می گیرد؛ لیکن انقباض ناشی از پلیمریزاسیون به عنوان ویژگی ذاتی کامپوزیت ها، هنوز یک نقطه ضعف محسوب می شود.[۲] درصورتی که ترمیم های چسبنده در حفرات کلاس II زیر ناحیه CEJ قرار بگیرند و مارجین سرویکالی فاقد مینا باشد کیفیت باند سئوال برانگیز است؛ زیرا باند ماده کامپوزیت رزینی به عاج ضعیف تر می باشد و انقباض ناشی از پلیمریزاسیون منجر به تشکیل گپ بین دیواره حفره و ترمیم و درنهایت ریزنشت می شود که باعث راه یابی مایعات و باکتری های حفره های دهانی، حساسیت بعد از ترمیم، پوسیدگی راجعه و التهاب پالپ می گردد.[۳] بررسی های مختلف نشان داده اند که قرار دادن لاینر در کف جینجیوالی حفره پروگزیمال تطابق لبه ای را افزایش و ریزنشت را کاهش داده و باعث افزایش استحکام باند و مقاومت به شکست می شود.[۴و۱] تکنیک Open Sandwich شامل قرار دادن سمان گلاس آیونومر تقویت شده با رزین (RMGIC) بین لبه سرویکال عاجی و ترمیم کامپوزیت است و برای بیماران با ریسک پوسیدگی بالا و حفره هایی که پوسیدگی شان تا ریشه گسترش یافته است، توصیه می شود.[۵]

در شرایط کلینیکی؛ اغلب مارجین ها زیر CEJ و روی سمنتوم و عاج قرار دارند. باند به عاج مشکل است چون طبیعت هتروژن داشته و به سیستم باندینگ احتیاج دارد که همزمان با هیدروکسی آپاتیت، کلاژن، اسمیرلایر، توبول های عاجی و مایع عاجی تطابق می یابد. حضور ماتریکس متالوپروتئینازهای تخریب کننده باند عاج-رزین نیز یک مانع دیگر است.[۶] MC Lean و Wilson ابتدا در سال ۱۹۹۷ روش Open Sandwich را معرفی کردند. بدین

گونه که سمان گلاس آیونومر (GIC) در لبه سرویکالی حفره قرار داده شده و با آزادسازی فلوراید از بافت دندانی اطراف محافظت می کند. با استفاده از رزین مادیفاید گلاس آیونومر و برتری ویژگی های مکانیکی و فیزیکی آن نسبت به سمان گلاس آیونومر مرسوم، طول عمر و کیفیت ترمیم افزایش پیدا کرده است، در نتیجه روش Open Sandwich مخصوصاً در افرادی با ریسک پوسیدگی بالا توصیه شده است.[۷]

در تکنیک Open Sandwich، لاینر گلاس آیونومر اتصال شیمیایی با یون کلسیم موجود در ساختار دندان برقرار می کند که موجب بهبود و افزایش سیل می شود.[۸] این در حالی است که اتصال رزین کامپوزیت به ساختار دندان میکرومکانیکی است.[۹]

کاربرد گلاس آیونومر به عنوان لاینر در زیر کامپوزیت خلفی جهت کاهش ریزنشت پیشنهاد شده است. علت آن می تواند توانایی باند شیمیایی گلاس آیونومر با عاج، انقباض پلیمریزاسیون کمتر از کامپوزیت، تحمل بهتر رطوبت نسبت به رزین کامپوزیت و ضریب انبساط حرارتی مشابه گلاس آیونومر با دندان باشد.[۸و۹] هم چنین از مزایای کلینیکال رزین مادیفاید گلاس آیونومر می توان به آزادسازی فلوراید و تغییرشکل الاستیک بالا اشاره کرد که بواسطه این ویژگی در مراحل اولیه ستینگ بعنوان جاذب استرس عمل می کند.[۱۰]

کامپوزیت های قابل سیلان در سال ۱۹۹٦ معرفی شدند. برخلاف بسیاری از رزین کامپوزیت های معمولی، ویژگی برجسته کامپوزیت های قابل سیلان طبیعت جریان پذیری شان است؛ بطور کلی چنین خصوصیتی با رعایت کردن محتوای فیلر و رقیق کننده ها به دست آمد.[۱۱]

برای حفظ جریان این ماده، به درصد بالایی از رزین مونومرهای رقیق کننده از جمله TEGDMA و همچنین حجم کم فیلر نیاز است. از این رو، ضریب الاستیسیته کامپوزیت قابل سیلان از کامپوزیت هیبرید کمتر است. کامپوزیت رزین های قابل سیلان نیز جهت کاهش ریزنشت به عنوان لاینر در زیر کامپوزیت های خلفی پیشنهاد شده اند. این مواد به دلیل داشتن ضریب کشسانی پایین تر به عنوان لایه قابل انعطاف عمل کرده و اثر حاصل از انقباض پلیمریزاسیون ترمیم را کاهش می دهند.[۱۲]

می توان با استفاده از تکنیک Snowplow در قرار دادن کامپوزیت با قابلیت فشرده سازی در ناحیه خلفی روی کامپوزیت قابل سیلان (قبل از کیور کردن کامپوزیت قابل سیلان) هم حباب هوای محبوس شده را خارج کرد و هم از ضخامت آن کاست و بدین طریق بر سیل سرویکال ترمیم افزود.[٦] این مطالعه با هدف مقایسه ریزنشت بین ترمیم گلاس های II کامپوزیت با دو روش Open Sandwich و Snowplow انجام شد، تا با انتخاب لاینر مناسب جهت بهبود کیفیت ترمیم های کامپوزیت، خطر عود پوسیدگی ناشی از شکست ترمیم و نیاز به درمان ریشه در آینده کاهش یابد.

مواد و روش ها

این مطالعه از نوع آزمایشگاهی- تجربی و بر روی ٦٤ دندان پرمولر سالم که به منظور درمان ارتودنسی خارج شده بودند، انجام گردید. دندان ها پس از کشیده شدن در محلول کلرامین بافر شده ۱۰ درصد نگهداری شدند (جهت حفظ حالت طبیعی بافت دندان). از بین دندان های جمع آوری شده، تعداد ٦٤ دندان سالم، فاقد پوسیدگی، شکستگی، سایش، ترمیم و آنومالی های مادرزادی انتخاب گردید. یک هفته قبل از شروع آزمایش، دندان ها از بقایای جرم و نسوج نرم تمیز شدند و در آب مقطر با دمای اتاق نگهداری شدند. ریشه و آپکس دندان تا یک میلیمتر اطراف ترمیم توسط

لاک ناخن سیل شده و پس از خشک شدن لاک، داخل بلوک آکریلی ثابت شد.

تراش دندان ها با فرزهای الماسی (۰۰۸) استوانه ای و توربین (NSK Ltd, 12 Kirihara, Fujisawa, Kanagawa 252-0811, Japan) همراه با خنک کننده آب و هوا انجام گردید. روی سطح پروگزیمال دندان ها حفره کلاس II به عرض ۲ میلی متر باکو لینگوالی و دیواره اگزیالی به عمق عاجی ۱/۵ میلیمتر از سطح دندان تراش داده شد و کف جینجیوالی حفره ۱ میلیمتر زیر CEJ امتداد یافت. تعویض فرزها بعد از تراش هر ۵ حفره انجام شد و به این ترتیب ٦٤ حفره کلاس II در ٦٤ دندان ایجاد گشت و دندان های آماده شده به دو گروه ۳۲ تایی به عنوان گروه های A و B تقسیم شدند.

گروه A: پس از تکمیل و تهیه حفره بر روی دندان، نوار ماتریکس تافل مایر و هولدر بر روی دندان بسته و گلاس آینومر (Fuji II LC, GC, Tokyo, Japan) طبق دستور کارخانه، در کف جینجیوالی حفره قرار داده شد. ضخامت یک میلیمتری آن توسط پروب مدرج ویلیامز مورد بررسی قرار گرفت و سپس با دستگاه لایت کیور (starlight pro GAC, Italy Mectron) به مدت ۲۰ ثانیه از سطح اکلوزال کیور گردید. سپس حفره با ژل اسید فسفریک (Meta Etchant, Meta Biomed Co, Ltd) ۳۷ درصد بمدت ۲۰ ثانیه اچ و بعد از آن ۱۵ ثانیه با آب شستشو داده شد. آب اضافی نمونه ها تا حدی که هنوز رطوبت در سطح عاج دیده می شد، ابتدا با پوار هوا و سپس با پنبه گرفته شد. در مرحله بعد، باندینگ (Products, St Paul, MN,USA single bond 3M Dental) طبق دستور کارخانه بصورت دولایه در کلیه سطوح اچ شده (با میکرو براش با قطر ۰/۵ میلی متر) اعمال گشت و اضافات باندینگ توسط پوار هوای ملایم حذف شد. سپس با دستگاه لایت کیور به مدت ۲۰ ثانیه کیور گردید. در پایان کار، حفرات توسط کامپوزیت (Z 250 3M ESPE, St. Paul MN, USA) به روش لایه به لایه (Incremental) در سه لایه ترمیم گشت. ابتدا دیواره سرویکال سپس دیواره پروگزیمال به روش مورب (Oblique) و در انتها توسط لایه آخر، حفره به طور کامل با کامپوزیت پر شد. هر لایه به صورت جداگانه با دستگاه لایت به مدت ٤٠ ثانیه و شدت ٤٠٠mw/cm2، نور داده شد.

گروه B: در این گروه نیز مانند گروه A بعد از تراش و آماده سازی حفره، نوار ماتریکس تافل مایر با هولدر بر روی دندان قرار داده شد. سپس حفرات آماده شده به وسیله اسید فسفریک ۳۷ درصد بمدت ۲۰ ثانیه اچ گشته و بعد از شستشو و خشک کردن حفره، باندینگ (Single bond E 3M ESP, St. Paul MN, USA) طبق دستورالعمل کارخانه سازنده به صورت دو لایه روی کلیه سطوح اچ شده (با میکرو براش با قطر ۰/۵ میلی متر) قرار داده شد و اضافات باندینگ توسط پوار هوای ملایم حذف شد، سپس با دستگاه لایت کیور به مدت ۲۰ ثانیه نور داده شد. کامپوزیت قابل سیلان (Filtek Z350 3M ESPE, St. Paul MN, USA) به ضخامت یک میلی متر در کف حفره قرار گرفت و بدون کیور کردن این لایه، لایه ای از کامپوزیت (Z250 Filtek 3M, St. Paul MN, USA) در حفره قرار گرفته و اضافه های کامپوزیت قابل سیلان که پس از پک کردن کامپوزیت قابل تراکم Z250 Filteck از اطراف آن بیرون زده بود، توسط میکروبراش برداشته شد؛ سپس همزمان هر دو لایه به مدت ۲۰ ثانیه کیور گشتند. در پایان به طور همزمان اضافات لاینر گلاس آیونومر و کامپوزیت در نمونه ها بوسیله فرز الماسی پرداخت کامپوزیت نایف اج (تیزکاوان، ایران) برداشته شد.

بعد از انجام مراحل یاد شده، تمامی دندان ها به مدت ٢٤ ساعت در آب مقطر ٢٤ درجه سانتی گراد به منظور آزادسازی استرس های ناشی از کیورینگ قرار گرفت.

جهت انجام ترموسایکل، نمونه ها، ۳۰۰۰ مرتبه در حمام آب با درجه حرارت ۵±۲ درجه سانتیگراد و ۵۵±۲ درجه سانتیگراد به طور متوالی قرار گرفتند. هر سیکل حرارتی ۸۰ ثانیه به طول انجامید که شامل قرارگیری نمونه ها به مدت ۳۰ ثانیه در دمای ۵ درجه سانتیگراد و ۲۰ ثانیه در دمای اتاق و ۳۰ ثانیه در دمای ۵۵ درجه سانتیگراد بود. سپس نمونه ها بمدت ۷۲ ساعت در محلول متیلن بلو ۱۰ درصد قرار گرفت و سپس شسته و خشک شد. پس از این مرحله، نمونه ها توسط ماشین برش به طور مزیو دیستالی در جهت محور طولی دندان از وسط ترمیم ها برش داده شد.

در طی مرحله برش از جریان آب، هم به عنوان خنک کننده و هم به عنوان تمیز کننده دبریهای ناشی از تراش استفاده شد. محل قطع نمونه ها در هر نمونه جهت بررسی میزان ریزنشت در زیر دستگاه استریومیکروسکوپ (Leitz, Germany DMBH) با بزرگنمایی ٤٠X توسط دو مشاهده کننده که ضریب همبستگی اسپیرمن آنها ۰/۹۷٦ بود، بررسی شد و با توجه به پایایی دو مشاهده گر اطلاعات مربوط به مشاهده گر اول مورد ارزیابی قرار گرفت.

داده ها وارد نرم افزار SPSS با ویرایش ۲۲ شد و پس از تخصیص کدهای مناسب تحلیل گشت. در توصیف داده ها از جداول فراوانی و نمودار و در آمار تحلیلی به علت رتبه ای بودن پاسخ از آزمون Mann-Whitney استفاده شد. سطح معنی داری ۰/۰۵ بود.

یافته ها

در این مطالعه میزان ریزنشت در دو گروه براساس میزان نفوذ رنگ در چهار سطح به شرح زیر درجه بندی شد:

صفر: عدم نفوذ رنگ

یک: نفوذ رنگ تا یک سوم کف جینجیوالی

دو: نفوذ رنگ بین یک سوم تا دو سوم کف جینجیوالی

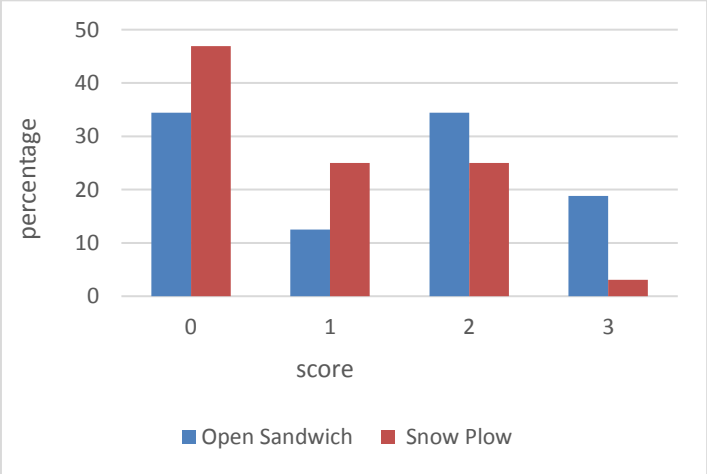
سه: نفوذ رنگ بیش از دو سوم تا نفوذ کامل در کف جینجیوالی

جدول ۱ و نمودار ۱ توزیع فراوانی میزان ریزنشت های مختلف براساس درجه بندی ذکر شده را نمایش می دهند. نتایج حاصله نشان دهنده تفاوت معناداری میان دو گروه بود.

همانطور که در جدول ۱ قابل مشاهده است، در گروه اول با بکارگیری روش Open Sandwich از میان ۳۲ نمونه، ۱۱ دندان (٣٤/٤٪) ریزنشت نشان نداده بود و تعداد دندانها با ریزنشت با درجه ۱، چهار عدد (۱۲/۵٪)، ریزنشت با درجه ۲، یازده عدد (٣٤/٤٪) و ریزنشت با درجه ۳، شش عدد (۱۸/۸ درصد) بدست آمد؛ همچنین در استفاده از روش Snowplow بیشترین تعداد دندان ها (٤٦/۹ درصد) درجه صفر ریزنشت و یک دندان ریزنشت درجه ۳ را نشان داد. تعداد ریزنشت درجه ۱ و ۲ در این گروه نیز هر کدام ۸ مورد (۲۵ درصد) بود.

جدول ۱ : توزیع فراوانی میزان ریزنشت برحسب گروه

درجه	گروه			
	Open Sandwich		Snowplow	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۰	۱۱	۳٤/٤	۱۵	٤٦/۹
۱	٤	۱۲/۵	۸	۲۵/۰
۲	۱۱	۳٤/٤	۸	۲۵/۰
۳	٦	۱۸/۸	۱	۳/۱
نتیجه آزمون من – ویتنی	P=۰/۰۲			



نمودار ۱ : توزیع فراوانی ریزنشت جینجیوالی در دو گروه تحت مطالعه

بحث

تکنیک Open Sandwich یکی از روش های متداول در دندانپزشکی است که در آن، گلاس آینومرهای تغییر یافته با رزین، با توجه به مزیت هایی چون آزادسازی فلوراید و چسبندگی بهتر به ساختمان دندان و ترمیم، همراه با ترمیم های کامپوزیت استفاده می شوند.[۱۳] این مواد چسبندگی بادوام به مینا و عاج پیدا می‌کنند که این امر سبب می‌شود درز بین ماده و نسج دندانی تقریباً به طور کامل بسته شده و مانع از نفوذ عوامل پوسیدگی زا گردد و بدین وسیله مانع از پیدایش پوسیدگی ثانویه می‌شود. همچون سایر مواد دندانی، سمان گلاس‌آینومر هم دارای ضعف‌هایی است که عمدتاً شامل حساسیت به رطوبت و استحکام اولیه پایین می باشد.[۱٤]

RMGI در قالب پودر– مایع مخلوط می شود و با وسایل دستی در کف حفره گذاشته می شود. طی این

اختلاط و گذاشتن، در اکثر موارد درون آن حباب هوا محبوس شده که می تواند منبع ایجاد ریزنشت باشد. همچنین RMGI که در تکنیک Open Sandwich به کار می رود طی زمان دچار انحلال و تخریب سطحی می شود و کمتر قادر به سیل مارجینال است.[۱۵]

استفاده از کامپوزیت های قابل سیلان به علت الاستیسیته بالا به عنوان لاینر در ترمیم های عمیق کامپوزیت توصیه می شود. کامپوزیت قابل سیلان به جهت ویسکوزیتی پایین تر، الاستیسیتی، قابلیت ترکنندگی خوب و دارا بودن ضریب انبساط حرارتی مشابه دندان، می تواند استرس انقباض پلیمریزاسیون کامپوزیت را جذب کند و تمایل به مارجین باز را در ترمیم کاهش دهد.[۱٦]

از سوی دیگر بسیاری از کامپوزیت ها چسبنده هستند و تمایل دارند با برداشته شدن وسیله به همراه آن، از سطح بلند شوند. بنابراین برای جلوگیری از ایجاد فاصله بین دندان و کامپوزیت در حین قراردادن کامپوزیت باید مواد را در یک جهت و با حرکت آزاد و آرام اعمال کرد.[۱۷] می توان با استفاده از تکنیک Snowplow در قرار دادن کامپوزیت های قابل تراکم خلفی روی کامپوزیت قابل سیلان (قبل از کیور کردن)، هم حباب هوای محبوس شده را خارج کرد و هم از ضخامت آن کاست و بدین طریق بر سیل سرویکال ترمیم افزود. هم چنین مکانیسم فعال شدن ماتریکس متالوپروتئیناز (MMP) ها که در تخریب باند کامپوزیت معمول به عاج نقش دارد، در مورد کامپوزیت قابل سیلان هم صدق میکند و سبب هیدرولیز لایه هیبرید ایجاد شده گردیده و منجر به شکست باند کامپوزیت قابل سیلان به عاج می شود. در برخی مطالعات نیز تفاوت بین کامپوزیت قابل سیلان و گروه کنترل بدون لاینر مشاهده نشده است.[٦] در این مطالعه به مقایسه دو روش Open Sandwich و Snowplow بمنظور کاهش ریزنشت بدنبال ترمیم کلاس دو کامپوزیت پرداخته شد. نتایج نشان داد که میزان ریزنشت بطور معناداری در گروه Snowplow کمتر از گروه Open Sandwich بود که با برخی دیگر از مطالعات[۲۰-۱۸] هم خوانی دارد.

توانایی کامپوزیت قابل سیلان در بهبود سیل مارجینال به ترکیب آنها نسبت داده می شود. از سوی دیگر، کامپوزیت های قابل سیلان، ضریب کشسانی پایین تری را نسبت به رزین کامپوزیت های هیبریدی نشان می دهند، که در نتیجه ظرفیت استحکام بیشتری را در برابر استرس ارائه می کند.[۲۰]

مطالعه Belli و همکاران[۲۱] نیز کاهش ریزنشت بعد از استفاده از لاینر کامپوزیت قابل سیلان را تأیید کرد. علت آن را چنین بیان کردند که لایه کامپوزیت قابل سیلان به دلیل ویسکوزیتی پایین و قابلیت ترکنندگی، تطابق مارجین کامپوزیت را افزایش می دهد. همچنین در مطالعه Sharafeddin و همکاران[۲۲] مشابه مطالعه حاضر، ریزنشت در زمان استفاده از لاینر کامپوزیت قابل سیلان کمتر از گروه RMGI بود.

اما مطالعاتی نیز وجود دارد که بیانگر آن است که لاینر کامپوزیت قابل سیلان یا RMGI سبب افزایش استرس انقباض پلیمریزاسیون در سطح تماس شده و این امر منجر به شکست ادهیژن می شود. به اعتقاد آنها علت این امر آن است که، افزایش استرس پلیمریزاسیون برای کامپوزیت قابل سیلان تا ٤ ساعت و برای RMGI تا ٤٨ ساعت ادامه دارد که طی این مدت اتصال متقابل بین مولکول ها و تشکیل پلیمر اتفاق می افتد و سبب کاهش فاصله بین مولکول ها و ایجاد انقباض حجمی در اینترفیس می شود. هم چنین فیلر کمتر در کامپوزیت قابل سیلان و RMGI ماتریکس ارگانیک را افزایش داده و در نتیجه انقباض پلیمریزاسیون نیز افزایش می یابد.[۲۳]

نتایج مطالعه Almoari و همکاران[۲٤] حاکی از آن بود که تشکیل گپ در زمان استفاده از لاینر گلاس آیونومر در مقایسه با کامپوزیت قابل سیلان تفاوت آماری قابل توجهی ندارند. در حالی که با توجه به یافته های مطالعه ی مذکور؛ تعداد گپ در گروه لاینر گلاس آیونومر ۸ از ۱۰ مورد و در گروه لاینر کامپوزیت قابل سیلان ٦ از ۱۰ مورد بود. البته در این مطالعه برخلاف مطالعه ما از ترموسایکل برای شبیه سازی محیط دهان استفاده نشده است و تعداد نمونه در این مطالعه نیز به طور مشخص کمتر از مطالعه ما است. به این ترتیب موارد ذکر شده می تواند علت تفاوت نتایج در دو مطالعه باشد.

برخی مطالعات دیگر نیز اثر منفی کامپوزیت قابل سیلان به عنوان لاینر در زیر ترمیم دندان های خلفی را تأیید می کنند. طبق نتایج این مطالعات؛ به دلیل فیلر کم و ماتریکس بیشتر کامپوزیت های قابل سیلان نسبت به کامپوزیت های هیبرید؛ میزان انقباض آن بیشتر است. همچنین اختلاف ضریب انبساط حرارتی و ضریب کشسانی بین کامپوزیت و عاج باعث ایجاد استرس در گپ بینابینی شده و منجر به ریزنشت می گردد.[۲۵و۱۲] در حالی که لایه های کامپوزیت قابل سیلان تطابق بهتر را فراهم می کنند و می توانند به عنوان لایه حدواسط قابل انعطاف عمل کرده و باعث کاهش استرس ناشی از انقباض پلیمریزاسیون در رزین ترمیمی شوند. با وجود این که کامپوزیت قابل سیلان با میزان فیلر کمتر انقباض بیشتری نسبت به کامپوزیت های هیبرید نشان می دهد، ممکن است لایه نسبتاً نازک آن، این اثر را به حداقل برساند.[۲٦] چنانچه Labella و همکاران[۲۷] باور دارند کامپوزیت قابل سیلان دارای انقباض پلیمریزاسیون بیشتر و سختی کمتر (با قابلیت انعطاف بیشتر) است، که اثر این دو خاصیت بر روی تطابق لبه ای متضاد است. بنابراین، اثر کامپوزیت قابل سیلان و ایجاد فشار های حدفاصل ترمیم-دندان به راحتی قابل پیش بینی نیست.

Kaviani و همکاران[۹] در مقایسه ترمیم های نانوکامپوزیت خلفی با استفاده از سه نوع لاینر مختلف، نتیجه گرفتند که قرار دادن RMGI نسبت به کامپوزیت قابل سیلان در زیر ترمیم کامپوزیت خلفی باعث ریزنشت کمتری می شود؛ لازم به ذکر است که در این مطالعه کف جینجیوال حفره، یک میلیمتر بالاتر از CEJ واقع شده است که به علت حضور مینا در کف حفره با مطالعه ما تفاوت دارد.

همچنین Rodrigues Junior و همکاران[۸] بیان کردند که در مارجین عاجی، استفاده از گلاس آیونومر زیر کامپوزیت، ریزنشت بیشتری از کامپوزیت به تنهایی نشان می دهد. زیرا گلاس آیونومر اصلاح شده با رزین در زیر کامپوزیت، دچار شکست کوهزیو گردید و محققین آن را به طبیعت شکننده گلاس آیونومر نسبت دادند که با وجود اضافه کردن رزین، استحکام کافی ندارد و نمی تواند نیروهای کششی حاصل از انقباض پلیمریزاسیون را تحمل کند.[۸]

بحث در مورد روش Open Sandwich با استفاده از RMGI می تواند به گرانروی و روش کاربرد مربوط باشد. در تکنیک تزریق؛ ماده ای با ضریب کشسانی کمتر استفاده می شود که نسبت به کاربرد مواد با غلظت بالا، ترمیم یکنواخت تری ایجاد می کند.[۲۹] در مطالعه Ghavam و همکاران[۳۰] نشان داده شده است که روش تزریقی، توانایی کاهش قابل توجه ریزنشت جینجیوالی را در هر دو روش Open Sandwich و Closed sandwich دارد. استفاده از RMGI با گرانروی بالا و قرار دادن آن به روش دستی (با پروب) در این مطالعه می تواند به عنوان توضیحی برای نتایج ضعیف ذکر شده در گروه Open Sandwich مدنظر قرار بگیرد.

با وجود اینکه مطالعات آزمایشگاهی (*in-vitro*)، اطلاعات حائز اهمیتی همچون دوام ترمیم رزینی، ویژگی های مکانیکی و میزان سیل آن ها به ما می دهند؛ اما به سختی با مطالعات کلینیکی همبستگی دارند. تغییرات دمایی، حضور میکروارگانیسم ها، بزاق، نیروهای جویدن و بهداشت دهان از جمله ویژگی های کلینیکی است که می تواند بر طول عمر ترمیم های کامپوزیت در دندان های خلفی اثر بگذارد.[۳۱]

در محیط واقعی دهان، علاوه بر تنش های حرارتی، تنش های مکانیکی و شیمیایی نیز وجود دارند و به این ترتیب میزان ریزنشت گروه های مختلف را تحت تأثیر قرار می دهند، که در مطالعه حاضر امکان بازسازی آنها وجود نداشت.

نتیجه گیری

طبق نتایج مطالعه حاضر، استفاده از هیچیک از روش های Snowplow و Open Sandwich نمی تواند ریزنشت ترمیم های کامپوزیت در دندان های خلفی را بطور کامل حذف کند. با درنظر گرفتن محدودیت های این مطالعه، میزان ریزنشت بین ماده ترمیمی و ساختار دندان در ترمیم های کلاس II با استفاده از روش Open Sandwich بیش از روش Snowplow می باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان نامه دوره عمومی دندانپزشکی به شماره ثبت ۷۱ در کتابخانه دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی زنجان استخراج گردیده است. ضمناً از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی زنجان که هزینه های این طرح را تأمین نمودند، تقدیر و تشکر می شود.

منابع

1. Demarco FF, Corrêa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. Dent Mater 2012; 28(1):87-101.
2. Azevedo LM, Casas-Apayco LC, Villavicencio Espinoza CA, Wang L, de Lima Navarro MF, Atta Mt. Effect of resin-modified glass-ionomer cement lining and composite layering technique on the adhesive interface of lateral wall. J Appl Oral Sci 2015; 23(3):315-20.
3. Poggio C, Chiesa M, Scribante A, Mekler J, Colombo M. Microleakage in Class II composite restorations with margins below the CEJ: In vitro evaluation of different restorative techniques. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2013; 18(5):793-98.
4. Unemori M, Matsuya Y, Akashi A, Goto Y, Akamine A. Composite resin restoration and postoperative sensitivity: clinical follow-up in an undergraduate program. J Dent 2001; 29(1):7-13.
5. Aggarwal V, Singla M, Yadav S, Yadav H. Marginal adaptation evaluation of Biodentine and MTA plus in "open sandwich" class II restorations. J Esthet Dent 2015; 27(3):167-75.
6. Davari AR, Daneshkazemi AR, Assarzadeh H, Karrabi M, Mirhoseini F. Comparing effect of four different restorative techniques with composite on gingival seal located on the dentin. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2014; 22(3):1195-1207
7. McLean JW, Wilson AD. The clinical development of the glass-ionomer cement II: Some clinical applications. Aust Dent J 1977; 22(2):120–7.
8. 8.Junior RSA, da Silva Pin LF, Machado G, Della Bona A, Demarco FF. Influence of different restorative techniques on marginal seal of class II composite restorations. J Appl Oral Sci 2010; 18(1):37-43.
9. Kaviani A, Dabaghi Tabriz F, Jahanbakhsh N. Evaluation of microleakage in posterior nanocomposite restorations with three types of different liners. J Isfahan Dent Sch 2014; 10(1):44-52.
10. Shafiei F, Akbarian S. Microleakage of nanofilled resin-modified glass-ionomer/silorane-or methacrylate-based composite sandwich Class II restoration: effect of simultaneous bonding. Oper Dent 2014; 39(1):22-30.

11. Ku RM, Ko CC, Jeong CM, Park MG, Kim HI, Kwon YH. Effect of flowability on the flow rate, polymerization shrinkage, and mass change of flowable composites. Dent Mater J 2015; 34(2):168-74.

12. Tredwin C, 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(1):32-8.

13. Kavian M, Barekatain M, Forouzanmehr M, Fehresti A. Comparison of Shear Bond Strength of Composite Resin to Resin-Modified Glass Ionomer Using Fifth Generation of Bonding Agents with Different Solvents. J Mash Dent Sch 2017; 41(1):61-8.

14. Khaghani M, Doostmohammadi A. A Comparative Study of Bioactivity and Mechanical Properties of Micro and Nano Dental Glass Ionomer Cement Particles. J Mash Dent Sch 2014; 38(3):201-10.

15. HoItan JR, Nystrorn GP, Douglas WH, Phelps I. Microleakage and marginal placement of a glass-ionomer liner. Quintessence Int 1990; 21(2):117-22.

16. Sadeghi M, Lynch CD. The effect of flowable materials on the microleakage of Class II composite restorations that extend apical to the cemento-enamel junction. Oper Dent 2009; 34(3):306-11.

17. Chuang SF, Jin YT, Tsai PF, Wong TY. Effect of various surface protections on the margin microleakage of resin-modified glass ionomer cements. J Prosthet Dent 2001; 86(3):309-14.

18. Xie H, Zhang F, Wu Y, Chen C, Liu W. Dentine bond strength and microleakage of flowable composite, compomer and glass ionomer cement. Aust Dent J 2008; 53(4):325-31.

19. Bore Gowda V, Sreenivasa Murthy BV, Hegde S, Venkataramanaswamy SD, Pai VS, Krishna R. Evaluation of gingival microleakage in Class II composite restorations with different lining techniques: An in vitro study. Scientifica 2015; 2015:896507.

20. Moazzami SM, Sarabi N, Hajizadeh H, Majidinia S, Li Y, Meharry MR, et al. Efficacy of four lining materials in sandwich technique to reduce microleakage in class II composite resin restorations. Oper Dent 2014; 39(3):256-63.

21. Belli S, Orucoglu H, Yildirim C, Eskitascioglu G. The effect of fiber placement or flowable resin lining on microleakage in Class II adhesive restorations. J Adhes Dent 2007; 9(2):157-81.

22. Sharafeddin F, Moradian H. Microleakage of class II combined Amalgam-Composite restorations using different composites and bonding agents. J Dent (Tehran) 2008; 5(3):126-30.

23. Oliveira LC, Duarte S, Araujo CA, Abrahão A. Effect of low-elastic modulus liner and base as stress-absorbing layer in composite resin restorations. Dent Mater 2010; 26(3):159-69.

24. Alomari QD, Reinhardt JW, Boyer DB. Effect of liners on cusp deflection and gap formation in composite restorations. Oper Dent 2001; 26(4):406-11.

25. Korkmaz Y, Ozel E, Attar N. Effect of flowable composite lining on microleakage and internal voids in Class II composite restorations. J Adhes Dent 2007; 9(2):189-94.

26. Leevailoj C, Cochran MA, Matis BA, Moore BK, Platt JA. Microleakage of posterior packable resin composites with and without flowable liners. Oper Dent 2001; 26(3):302-7.

27. Labella R, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Vanherle G. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. Dent Mater 1999; 15(2):128-37.

28. Daneshkazemi AR, Davari AR, Modaresi J, Dastjerdi F, Darezereshki M. Effect of flowable composite on Microleakage of packable resin composites in class II cavities. J Qazvin Univ Med Sci 2009; 13(3):23-8.

29. Opdam NJ, Roeters JJ, Peters TC, Burgersdijk RC, Teunis M. Cavity wall adaptation and voids in adhesive Class I resin composite restorations. Dent Mater 1996; 12(4):230-5.

30. Ghavam NM, Hajizadeh H, Sarabi N, Alizadeh M. Influence of different GI restorative techniques on microleakage of Cl II sandwich restorations. J Islam Dent Assoc Iran 2008; 20 (3):227-233.

31. Pazinatto FB, Gionordoli Neto R, Wang L, Mondelli J, Mondelli RFL, Navarro MFdL. 56-month clinical performance of Class I and II resin composite restorations. J Appl Oral Sci 2012; 20(3):323-8.