بررسی و مقایسه ریزنشت Nanofilled resin modified glass ionomer و Conventional glass ionomer در حفرات کلاس V با استفاده از دو نوع باندینگ Self etch adhesive و Self etch primer

دکتر منصوره میرزایی[۱]- دکتر اسماعیل یاسینی[۲]- دکتر لادن رنجبر عمرانی[۳]- دکتر مرتضی رکنی[۴]- دکتر حجت درویش‌پور[۵+]

۱- دانشیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

۲- استاد گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

۳- استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

۴- دندانپزشک

۵- ارتودنتیست

Microleakage of class V cavities restored with nanofilled resin modified glass ionomer and conventional glass ionomer with self etch adhesive and self etch primer

Mansore Mirzaie[1], Esmaiel Yasini[2], Ladan Ranjbar Omrani[3], Morteza Rokni[4], Hojat Darvishpour[5†]

1- Associate Professor, Department of Operative, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Professor, Department of Operative, School Of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Department of Operative, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4- Dentist

5†- Orthodontist

Background and Aims: Microleakage is a criterion proposed for assessing the success of any restorative material. Complete seal is difficult especially for dentin margins compared to enamel margins. The aim of this study was to assess the microleakage at the enamel and dentin margins of class V cavities restored by two GIs and two self-etch adhesive systems.

Materials and Methods: This study was done on forty third molars. Class V cavities (3×2×2mm) were prepared on the buccal and lingual surfaces of teeth using high speed handpiece with 0.8 mm diamond fissure burr. The occlusal margins of the cavities in the enamel and gingival margins were placed 1 mm below the CEJ. The teeth were divided into 4 groups and the bondings were cured for 20 sec and the teeth were restored. The specimens were kept in distilled water at the temperature of 37°C for 24 hrs. The teeth were thermo cycled and cut in buccolingual direction using diamond disc under water. The dye penetration was evaluated using a stereomicroscope and the leakage was scored. The scores were compared using Kruskal-Wallis test while the paired comparisons were done using Bonferroni correction. $P \leq 0.05$ was regarded as significant results.

Results: Microleakage scores were similar at the occlusal and gingival walls of all test groups. At the gingival walls, the least microleakage scores were observed. "Fuji IX + SE bond" group showed significant differences with the "Fuji IX + G bond" and "Nanoglass + G bond" groups ($P \leq 0.05$). At the occlusal walls, the least scores were observed in the "Fuji IX+SE bond" specimens which were significantly different from the other groups ($P \leq 0.05$).

Conclusion: Self-Cure glass ionomers yielded less microleakage scores compared to the different types of light-cures due to the less polymerization shrinkage.

Key Words: Leakage, Glass ionomer cement, Bonding

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2016;28(4):290-7

+ مولف مسوول: نشانی: تهران- انتهای کارگر شمالی بعد از انرژی اتمی- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران- گروه آموزشی ارتودنتیکس

تلفن: ۸۸۰۱۵۹۰۹ نشانی الکترونیک: hojatkakhki@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

چکیده

زمینه و هدف: ریزنشت به عنوان معیاری جهت ارزیابی موفقیت هر ماده ترمیمی مطرح بوده و دستیابی به سیل مناسب نیز در مارجین‌ها مشکلات خاص خود را دارد، به ویژه در مارجین‌های عاجی بسیار مشکل‌تر از مینای دندان می‌باشد. تحقیق حاضر با هدف مقایسه ریزنشت در مارجین‌های مینایی و عاجی حفره‌های کلاس V در دو نوع GI با استفاده از دو نوع باندینگ مختلف Self etch انجام شد.

روش بررسی: در سطوح باکال و لینگوال ۴۰ دندان مولر، حفره‌های کلاس V تهیه شد؛ طوری که مارجین اکلوزالی حفرات در مینا و مارجین ژنژیوالی آن‌ها ۱ میلی‌متر پایین‌تر از CEJ قرار بگیرد. دندان‌ها به ۴ گروه تقسیم شدند:گروه ۱: Fuji IX، G bond گروه ۲: Fuji IX، SE bond گروه ۳: GCP Glass fill، G bond گروه ۴: GCP glass fill، SE bond. نمونه‌ها تحت چرخه‌های حرارتی قرار گرفتند؛ میزان ریز نشت اندازه‌گیری شد. جهت مقایسه ریزنشت از آزمون Kruskal-Wallis و برای مقایسه دو به دوی آن‌ها از تصحیح Bonferroni استفاده شد (P≤۰/۰۵).

یافته‌ها: رتبه‌های ریزنشت در دیواره اکلوزال و ژنژیوال تمام گروه‌های آزمایشی برابر بوده است. در دیواره ژنژیوال، کمترین رتبه‌های ریزنشت مربوط به گروه Fuji IX+SE bond بوده و تفاوت آن با گروه‌های Fuji IX+G bond و Nanoglass+G bond معنی‌دار بود (P≤۰/۰۵). در دیواره‌ی اکلوزال؛ کمترین ریزنشت در گروه Fuji IX+SE bond دیده شد که با هر ۳ گروه دیگر تفاوت معنی‌داری داشته است (P≤۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: استفاده از SE bond در مقایسه با G bond در کاهش میزان ریزنشت انواع سمان‌های گلاس‌آینومر (fuji IX و GCP glass Fill) مؤثر بوده است.

کلید واژه‌ها: ریزنشت، سمان گلاس آینومر، باندینگ

وصول:۹۴/۰۳/۰۲ اصلاح نهایی:۹۴/۰۹/۲۰ تأیید چاپ:۹۴/۰۹/۳۰

مقدمه

ریزنشت (Microleakage) یکی از مشکلات مهم در درمان‌های دندانپزشکی به شمار می‌رود. در اثر پدیده ریزنشت، باکتری‌ها و محصولات حاصله از آن‌ها بین دندان و ترمیم نفوذ کرده و سبب ایجاد پوسیدگی، حساسیت پس از ترمیم و درنهایت به خطر افتادن حیات پالپ می‌شود. ضایعات Wedge-shape ناحیه سرویکال که معمولاً در سطح باکال دندان‌ها مشاهده شده و تحت عنوان

Non-Carious Cervical Lesion (NCCL) شناخته می‌شوند. یکی از مهم‌ترین ضایعات دندانی هستند که در سال‌های اخیر فراوانی آن‌ها افزایش یافته است. ترمیم این ضایعات به دلیل موقعیت قرارگیری، تمرکز نیروهای جونده و عدم امکان ایزولاسیون مناسب، کار راحتی نمی‌باشد (۱،۲). علاوه بر این، ایزوله کردن نامناسب ضایعات جهت ترمیم مناسب با مواد همرنگ دندان می‌تواند باند را به خطر اندازد و زمینه ریزنشت، حساسیت پس از ترمیم و نیز پوسیدگی را فراهم آورد. باند مواد ترمیمی خصوصاً در ناحیه سرویکال به عاج و سمان، بسیار حایز اهمیت است و توانایی سیل این مواد که منجر به بروز ریزنشت می‌گردد، باید مد نظر قرار گیرد (۳).

یکی از مواد به کار رفته برای ترمیم ضایعات ناحیه سرویکال دندان‌ها، Glass Ionomer (GI) های کانونشنال می‌باشند (۱). این مواد دارای مزایایی نظیر توانایی باند شیمیایی به مینا و عاج (۲) و سیل بیولوژیک دیواره حفره، ممانعت از رشد باکتری‌ها و توانایی رمینرالیزاسیون بافت معدنی هستند. البته عدم زیبایی و استحکام مکانیکی مناسب، زمان سخت شدن طولانی که مانع از انجام پالیش در همان جلسه می‌شود، حساسیت به رطوبت در طول سخت شدن، سطوح خشن و اپک بودن از خصوصیات منفی این ماده می‌باشد که کاربرد آن‌ها را محدود کرده است (۴). همچنین توانایی سیل آن‌ها اندک بوده و طی زمان حل شده و باعث ایجاد پوسیدگی ثانویه نیز می‌شوند (۵). برای غلبه بر این مشکلات انواع جدیدتر گلاس آینومر کانونشنال نیز به بازار عرضه شده که از جمله آن‌ها گلاس‌آینومر Fuji IX می‌باشد. این گلاس‌آینومر دارای ذرات پودر ظریف‌تر و نسبت بالاتر پودر به مایع است که منجر به افزایش استحکام و مقاومت به سایش می‌گردد. به علاوه؛ به دلیل زمان Setting کاهش یافته، حلالیت و حساسیت آن‌ها به رطوبت کاهش یافته است. این ویژگی‌ها موجب افزایش موارد کاربرد آن شده است، هرچند میزان ریزنشت (میکرولیکیج) در این مواد به صورت یک مشکل باقی مانده است (۵).

Archive of SID

www.SID.ir

با پیشرفت در نانوتکنولوژی، انواع جدیدتری از مواد ترمیمی به بازار عرضه شده‌اند. GCP glass fill نوعی گلاس‌آینومر فاقد مونومر و دارای ذرات نانوفلوروهیدروکسی‌آپاتیت می‌باشد. فیلرهای استفاده شده در آن شامل Flouro Aluminaosilicate Glass با ابعاد کمتر از ۳ میکرون (متوسط ۱ میکرون)، فیلرهای نانو (۵ تا ۲۵ نانومتر) و فیلرهای Nano-cluster (۱ تا ۱/۶ نانومتر) مشتق از سیلیکا و زیرکونیا هستند. این فیلرها منجر به کاهش حلالیت و افزایش استحکام و دوام آن می‌شود. همچنین؛ این ماده ۱۰۰٪ زیست‌سازگار می‌باشد (۶).

به طور کلی GIها نسبت به کامپوزیت‌ها مزایایی نظیر سیل بهتر مارژین‌های عاجی (۹-۷)، تحمل بیشتر در مقابل رطوبت (۱۳-۱۰) و حساسیت کمتر پس از کار دارند (۱۶-۱۴). در عین حال توانایی باند ذاتی به نسج دندان را نیز دارند، ولی استحکام باند آن‌ها از کامپوزیت‌ها کمتر می‌باشد. از این رو؛ برخی در راستای بهبود باند GIها به عاج از سیستم‌های Self-etch adhesive استفاده شده و افزایش باند متعاقب آن گزارش شده است (۱۹-۱۷)؛ هرچند با این شیوه تأثیر باند GI بر خاصیت Self adhesive این مواد و سیل آن‌ها به طور کامل مشخص نمی‌باشد.

تحقیق حاضر با هدف مقایسه میزان ریزنشت در ترمیم ضایعات سرویکالی با استفاده از ۲ نوع گلاس‌آینومر و ۲ سیستم باندینگ مختلف انجام شد.

روش بررسی

تحقیق به صورت تجربی آزمایشگاهی روی ۴۰ دندان مولر سوم نهفته و نیمه نهفته‌ی کشیده شده‌ی انسانی عاری از پوسیدگی و ترک انجام شد. دندان‌ها پس از تمیز شدن به مدت ۱ هفته در محلول کلرامین ۰/۵٪ جهت ضدعفونی شدن قرار داده شده و پس از شست‌وشو؛ تا زمان انجام آزمایش در محلول نرمال سالین در دمای اتاق نگهداری شدند. از زمان کشیده شدن دندان‌ها بیش از سه ماه نگذشته بود.

حفرات کلاس V با استفاده از توربین همراه با اسپری آب و هوا و توسط فرز فیشور الماسی ۰/۸ (Tizkavan, Iran)، در سطوح باکال و لینگوال دندان‌ها با ابعاد ۲×۲×۳ میلی‌متر (طول×عرض×عمق) تهیه و به کمک پروب اندازه‌گیری شدند؛ طوری که مارژین اکلوزالی حفرات در مینا و مارژین جینجیوالی آن‌ها ۱ میلی‌متر پایین‌تر از CEJ قرار داشت. بعد از تهیه هر ۵ حفره، فرز تعویض می‌گردید (۲۰).

GIهای استفاده شده در تحقیق شامل Fuji IX (GC, Japan) و GCP glass fill (GCP dental) بوده‌اند. همچنین؛ از باندینگ‌های Clearfil SE Bond و G bond (Kuraray, Japan) در تحقیق استفاده شد.

دندان‌ها به صورت تصادفی در ۴ گروه مختلف تقسیم شد و در هر گروه، از یک نوع GI و یک نوع ماده‌ی Adhesive استفاده شد. این گروه‌ها شامل موارد زیر بوده‌اند:

۱- ترمیم با GI (Fuji IX) و Self etch adhesive (G bond)

۲- ترمیم با GI (Fuji IX) وSelf etch primer (SE bond)

۳- ترمیم با Nanofilled RMGI (GCP glass fill) و Self Etch Adhesive (G Bond)

۴- ترمیم با Nanofilled RMGI (GCP glass fill) و Self etch primer (SE bond)

برای استفاده از SE bond ابتدا حفره به طور کامل شستشو و سپس خشک شد. پرایمر درون حفره قرار داده شده و بعد از ۲۰ ثانیه، با فشار ملایم هوا کاملاً خشک شد. باند توسط برس مخصوص به تمام حفره زده شده و به کمک فشار هوای ملایم نازک گردید. نوردهی به مدت ۲۰ ثانیه توسط دستگاه کیورینگ (Optilux, Kerr, USA) با شدت ۴۰۰mw/cm^2 انجام شده و حین این کار، شدت خروجی دستگاه به طور دوره‌ای توسط رادیومتر چک می‌شد.

برای استفاده از G bond نیز، حفره به طور کامل خشک شد. باندینگ توسط برس به تمام حفره زده شده و پس از ۵ ثانیه؛ توسط فشار هوا نازک شد. پلیمریزاسیون به مدت ۱۰ ثانیه توسط دستگاه کیورینگ (Optilux, Kerr) با شدت ۴۰۰mw/cm^2 انجام شده و حین این کار شدت دستگاه به طور دوره‌ای توسط رادیومتر چک می‌گردید.

برای استفاده از GCP glass fill؛ کپسول حاوی گلاس‌آینومر به مدت ۲۰ ثانیه درون آمالگاماتور قرار داده شده و کپسول در درون

www.SID.ir

تفنگ مخصوص جا گرفت. با استفاده از آن، گلاس‌آینومر درون حفره قرار داده شده و به صورت سلف- کیور پلیمریزه گردید.

برای استفاده از Fuji IX پودر و مایع آن به نسبت ۳/۶ به ۱ روی بلوک شیشه‌ای قرار داده شده و ۳۰ ثانیه با هم مخلوط شدند. ترکیب حاصل توسط اسپاتول درون حفره قرار داده شده و به صورت سلف-کیور پلیمریزه شد.

نمونه‌ها پس از Setting کامل پرداخت شده و ۲۴ ساعت در آب مقطر با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. در مرحله بعدی نمونه‌ها تحت چرخه‌های حرارتی (۱۰۰۰ سیکل و هر سیکل ۳۰ ثانیه با وقفه ۲ ثانیه‌ای و دماهای ۵۵-۵ درجه سانتی‌گراد) قرار گرفتند (۲۱). آپکس دندان‌ها توسط موم چسب سیل شده و دو لایه لاک ناخن روی تمام سطوح دندانی به جز ناحیه ترمیم و ۱ میلی‌متری اطراف مارژین‌ها زده شد. پس از خشک شدن لاک، نمونه‌ها ۲۴ ساعت در محلول فوشین ۱٪ با pH خنثی و دمای اتاق قرار داده شدند (۲۲). پس از شست و شو با آب جاری به مدت ۱۵ دقیقه، نمونه‌ها در آکریل شفاف سلف کیور مانت شدند. سپس؛ نمونه‌ها در دستگاه برش توسط دیسک الماسی و آب در جهت باکولینگوالی از قسمت وسط ترمیم برش داده شده و میزان نفوذ رنگ زیر استریومیکروسکوپ (Olympus, S767, Japan) با بزرگ‌نمایی ۲۰ بررسی و به صورت کیفی رتبه‌بندی شد. رتبه‌بندی کیفی ریزنشت به صورت زیر انجام شد:

صفر: بدون میکرولیکیج

۱: عمق میکرولیکیج در محدوده‌ی مینا

۲: عمق میکرولیکیج در محدوده‌ی عاج

۳: نفوذ میکرولیکیج در قسمتی از دیواره‌ی پالپ

درجات ریزنشت گروه‌ها توسط آزمون Kruskal-Wallis مورد قضاوت آماری قرار گرفته و مقایسات دو به دوی گروه‌ها نیز توسط آزمون تصحیح Bonferroni انجام شد. آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۸/۰ انجام شده و P≤۰/۰۵ به عنوان نتایج معنی‌دار در نظر گرفته شدند.

یافته‌ها

درجات مختلف ریزنشت در دیواره‌های اکلوزال و جینجیوال در گروه‌های مختلف در جداول ۱ و ۲ ارایه شده است.

جدول ۱- فراوانی درجات ریزنشت در دیواره اکلوزال گروه‌های مختلف

درجات ریزنشت / گروه	صفر	یک	دو	سه
Fuji IX + G bond	۳ (٪۱۷/۶)	۲ (٪۱۱/۸)	۲ (٪۱۱/۸)	۱۰ (٪۵۸/۸)
Fuji IX + SE bond	۱۲ (٪۶۶/۷)	۳ (٪۱۶/۷)	۱ (٪۵/۶)	۲ (٪۱۱/۱)
Nanoglass + G bond	۳ (٪۱۵/۴)	۲ (٪۲۳/۱)	۳ (٪۱۵/۴)	۹ (٪۴۶/۲)
Nanoglass + SE bond	۲ (٪۲۳/۱)	۳ (٪۱۵/۴)	۲ (٪۲۳/۱)	۶ (٪۲۴/۴)

جدول ۲- فراوانی درجات ریزنشت در دیواره جینجیوال گروه‌های مختلف

درجات ریزنشت / گروه	صفر	یک	دو	سه
Fuji IX + G bond	۴ (٪۲۳/۵)	۵ (٪۲۹/۴)	۲ (٪۱۱/۸)	۶ (٪۳۵/۳)
Fuji IX + SE bond	۱۳ (٪۷۲/۲)	۲ (٪۱۱/۱)	۲ (٪۱۱/۱)	۱ (٪۵/۶)
Nanoglass + G bond	۱ (٪۵/۹)	۶ (٪۳۵/۳)	۲ (٪۱۱/۸)	۸ (٪۴۷/۱)
Nanoglass + SE bond	۴ (٪۳۰/۸)	۳ (٪۲۳/۱)	۳ (٪۲۳/۱)	۳ (٪۲۳/۱)

Archive of SID

www.SID.ir

در دیواره جینجیوال کمترین درجات ریزنشت در نمونه‌های گروه Fuji IX+SE bond مشاهده گردید. در این گروه تفاوت درجات ریزنشت مشاهده شده از نظر آماری با نمونه‌های دو گروه Fuji IX + G bond (P=۰/۰۳۳) و Nanoglass + G bond (P<۰/۰۰۱) معنی‌دار بوده ولی تفاوت آن با نمونه‌های گروه Nanoglass+ SE Bond (P=۰/۲۱) معنی‌دار نبوده است (آزمون تصحیح Bonferroni). بیشترین درجات ریزنشت در دیواره‌ی جینجیوال مربوط به گروه Nanoglass + G bond بوده است. تفاوت‌های معنی‌داری بین سایر گروه‌ها در مقایسات دو به دوی گروه‌ها دیده نشد (P>۰/۰۵).

در دیواره‌های اکلوزال هم کمترین درجات ریزنشت در نمونه‌های گروه Fuji IX + SE bond مشاهده گردید که تفاوت‌های معنی‌داری با نمونه‌های گروه Nanoglass + SE bond (P=۰/۰۳۶)؛ Nanoglass + G bond (P=۰/۰۰۷) و Fuji IX + G bond (P=۰/۰۰۴) داشته است (آزمون تصحیح Bonferroni). بیشترین درجات ریزنشت در دیواره اکلوزال نیز مربوط به گروه Fuji IX + G bond بوده است. بین سایر گروه‌ها و هنگام مقایسات دو به دو تفاوت‌های معنی‌داری دیده نشد (P>۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

اتصال مواد ترمیمی به دیواره حفره‌ی تراش یکی از مهم‌ترین خصوصیات برای تعیین وجود یا عدم وجود ریزنشت می‌باشد. در واقع ریزنشت، به عنوان مسیری برای عبور باکتری‌ها، مایعات، مولکول‌ها و یون‌ها بین دیواره تراش و ماده ترمیمی شناخته می‌شود. نفوذ مواد و باکتری‌ها می‌تواند سبب ایجاد حساسیت، تغییر رنگ دندان، پوسیدگی مجدد، آسیب پالپی و افزایش سرعت ایجاد پوسیدگی در دندان ترمیم شده شود.

برای محاسبه درجات ریزنشت در دندان‌های کشیده شده اکثراً از حفره‌های کلاس V استفاده شده و یا نقاط سایشی مشابه سایش‌های سرویکالی ایجاد می‌گردند. در این تحقیق؛ حفرات کلاس V روی دندان‌های مولر تراش داده شدند. معمولاً جهت مشابه‌سازی تغییرات حرارتی در محیط دهان نمونه‌های مورد بررسی تحت یک دوره چرخه‌های حرارتی قرار می‌گیرند (۲۰). در این تحقیق هم نمونه‌ها تحت چرخه‌های حرارتی با ۱۰۰۰ سیکل و هر سیکل ۳۰ ثانیه با وقفه‌ی ۵ ثانیه‌ایی قرار گرفتند.

روش‌های مختلفی برای تعیین ریزنشت مورد استفاده قرار گرفته‌اند. روش‌های in vitro شامل استفاده از رنگ، نمایانگرهای شیمیایی، ایزوتوپ‌های رادیو اکتیو، فشار هوا، باکتری‌ها، آنالیز فعالیت نوترونی، SEM، تکنیک‌های پوسیدگی مصنوعی و هدایت الکتریکی است. در این تحقیق از روش کاربرد رنگ استفاده شد. البته نتایج ریزنشت به دست آمده در شرایط آزمایشگاهی معمولاً بیشتر از شرایط بالینی می‌باشد. پس می‌توان گفت که نتایج به دست آمده در شرایط آزمایشگاهی نشان دهنده‌ی حداکثر درجات ریزنشت است که در واقعیت روی می‌دهد (۲۲،۲۳).

گلاس‌آینومرهای استفاده شده در تحقیق حاضر از نوع کانونشنال و نانوفیلد و باندینگ‌های مورد استفاده نیز شامل Clearfil SE bond و G bond بوده‌اند. Clearfil SE bond دارای استحکام باند بالا و سیل کنندگی قابل توجه می‌باشد. این محصول حاوی MDP (10-etacryloyloxydecyldihydrigen Phosphate) بوده و استفاده از MDP در ساختمان آن سبب افزایش مقادیر استحکام باند شده و دوام آن در اتصال به مینا، عاج و فلزات بیس (به کار رفته در روکش‌های PFM) را افزایش می‌دهد (۲۳).

سیستم باندینگ G bond نیز نوعی باندینگ Self-etch بوده و از خصوصیات آن می‌توان به حداقل دکلسیفیکاسیون و جلوگیری از اکسپوز شدن کلاژن‌ها اشاره کرد. این محصول واکنشی در حد نانو را سبب شده و کلسیم غیر قابل انحلال تولید می‌کند. طبق ادعای کارخانه سازنده، این کلسیم غیر قابل انحلال در باند محکم نقش مؤثری ایفا می‌کند. در واقع حضور فسفریک اسید استر مونومرها، 4MET monomer، Nanofilled particles، استون و حلال‌های دیگر سبب می‌شود که محدوده‌ای به نام Nano interaction zone پدید آید. پخش شدن مونومرها در این محدوده سبب می‌شود پیوند شیمیایی یونی با آپاتیت‌های موجود در ساختمان دندان شکل بگیرد. همچنین؛ ۵٪ فیلری که در این محصول وجود دارد، سبب می‌شود در لایه‌ی نازک، باندینگ توبول‌های عاجی را سیل کرده و در نتیجه ریزنشت را به حداقل برساند (۲۱).

طبق نتایج تحقیق تفاوتی از نظر درجات ریزنشت در دو دیواره

www.SID.ir

اکلوزال و جینجیوال مشاهده نگردید. در دیواره اکلوزال، کمترین مقادیر ریزنشت مربوط به گروه Fuji IX و SE bond بوده که از نظر آماری با سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری داشته و در دیواره‌ی جینجیوال استفاده از Fuji IX وSE bond منجر به کاهش درجات ریزنشت گردید که این تفاوت برای Fuji IX معنی‌دار بوده است.

نتایج مقایسه درجات ریزنشت در دیواره‌های اکلوزال و جینجوال حفرات کلاس V نشان داد که بیشترین درجات ریزنشت در دیواره‌ی جینجیوال در نمونه‌های ترمیم شده با نانوگلاس و G bond روی داده بود. کمترین درجات ریزنشت در این دیواره نیز در نمونه‌های ترمیم شده با Fuji IX و SE bond مشاهده گردید. در دیواره‌ی اکلوزال بیشترین درجات ریزنشت در نمونه‌های ترمیم شده با Fuji IX و G bond و کمترین درجات آن نیز در نمونه‌های Fuji IX با SE bond دیده شد.

Greets و همکاران (۲۴) نشان دادند تغییرات حجمی ماده ترمیمی در اثر تغییرات دما در دهان می‌تواند باعث تغییر در ابعاد ماده‌ی ترمیمی شده و میزان ریزنشت را افزایش دهد. در مطالعه Chang و همکاران (۲۵) و Naasan و Watson (۲۶) ضریب تغییر حرارتی در RMGI و عاج دندان مشابه یکدیگر بوده و این میزان به مراتب از ضریب حرارتی کامپوزیت به عاج نزدیک‌تر است که این موضوع سبب می‌شود استرس کمتری در حین فانکشن به ماده ترمیمی وارد شود. Greets و همکاران در سال ۲۰۱۰ (۲۳) درجات ریزنشت ۳ نوع مختلف RMGI را با استفاده از Self etch adhesive و Dentin conditioner بررسی و تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مورد بررسی مشاهده نکردند (۲۴).

طبق برخی گزارشات (۲۹-۲۷) استفاده از مواد حاوی HEMA منجر به کاهش ریزنشت می‌گردد. در تحقیق حاضر نیز؛ استفاده از SE bond در ترمیم با GI و Nanofilled RMGI نتایج قابل قبولی داشته و کاربرد SE bond در لبه‌ی جینجیوالی نمونه‌ها همراه با Fuji IX ریزنشت را به میزان مشخصی کاهش داده بود. از طرف دیگر کمترین درجات ریزنشت در دیواره‌ی اکلوزال مربوط به Fuji IX + SE Bond بوده است.

Greets و همکاران در سال ۲۰۱۰ (42) گزارش کردند استفاده از SE adhesive در مقایسه با Dentin conditioner تفاوت چندانی در کاهش میزان ریزنشت ندارد. Xie و همکاران در سال ۲۰۰۸ (۳۰) هم تفاوت درجات ریزنشت در دو دیواره سرویکال و اکلوزال در ترمیم‌های کلاسV را بررسی و برای ایجاد محیط مشابه دهان، نیروهایی مشابه نیروهای اکلوزال در فانکشن طبیعی دهان به نمونه‌ها وارد کردند. در تحقیق اخیر مشخص گردید تفاوتی از نظر مقادیر ریزنشت در دو دیواره دیده نشد که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد، هرچند در تحقیق اخیر از کامپوزیت Flowable، کامپومر و RMGI برای ترمیم حفرات کلاس V استفاده شده بود.

Upadhyay و Rao در سال ۲۰۱۱ (۳۱) گزارش کردند نانوآینومرها کمترین درجات ریزنشت را به خود اختصاص داده بودند. نتایج تحقیق اخیر در مقایسه با نمونه‌های RMGI و Conventional GI بیان شده بود. یافته‌های مطالعه حاضر در تعیین ریزنشت در دیواره‌های جینجیوال و اکلوزال با یافته‌های تحقیق فوق همخوانی ندارد. این موضوع می‌تواند با کاربرد پلی‌اکریلیک ۱۰٪ به تنهایی برای آماده‌سازی سطحی عاج و مینا به عنوان کاندیشنر سطحی در تحقیق Upadhyay و همکاران در سال ۲۰۱۱ مرتبط باشد (۳۱). در تحقیق اخیر مشخص گردید ریزنشت در دو دیواره جینجیوال و اکلوزال مشابه یکدیگر بوده و کمترین میزان آن هم در گروه ترمیم شده با Nanoglass به ثبت رسید در حالی که در مطالعه حاضر ادهزیوهای استفاده شده و نیروهای وارد شده می‌توانند نتایج متفاوتی ایجاد نمایند. همچنین Nanoinomerها از انواع جدید مواد ترمیمی هستند که مطالعات اندکی بر روی آن‌ها صورت گرفته است. انجام تحقیقات آزمایشگاهی و کلینیکی جدید می‌تواند تفاوت‌های موجود در نتایج را برطرف نماید.

افزودن ذرات نانو به گلاس آینومرها در بهبود خواص فیزیکی و مکانیکی آن‌ها تاثیر مشخصی داشته و علت آن نیز مرتبط با تأثیر این ذرات بر واکنش‌های سخت شدن و میزان تشکیل پل نمکی می‌باشد؛ به دلیل این که ذرات نانوهیدروکسی آپاتیت و تا حدی فلوروآپاتیت در محلول‌های اسیدی قابلیت حل شدن دارند، لذا یون‌های کلسیم می‌توانند از سطح هیدروکسی آپاتیت و فلورو آپاتیت بعد از مخلوط شدن پودر با پلی اسید برداشته شوند. در واقع واکنش اسید باز بیشتری صورت گرفته و سمان قوی‌تر می‌شود. تأثیر آن‌ها بر کشش سطحی و میزان Wetting سطح که بتواند بر باند و سیل این ترمیم‌ها تأثیرگذار باشد مشخص نبوده و نیز درباره‌ی استحکام باند نتایج ضد و نقیض به

www.SID.ir

دست آمده است. طبق یافته‌های Coutinho و همکاران (۳۲) افـزودن ذرات نانو به گلاس RMGI باعث کاهش استحکام بانـد مـی‌شـود در حالی که GUa و همکـاران (۳۳) نشـان دادنـد افـزودن ذرات نـانو بـه گلاس باعث افزایش استحکام باند می‌گـردد. ایـن احتمـال وجـود دارد افزودن ذرات نانو که منجر به بالا رفتن نسبت پودر به مـایع مـی‌شـود باعث افزایش ویسکوزیته گلاس‌آینومر شده و Contact angle آن‌ها با سطح را کاهش دهد، در نتیجه نانوگلاس توانایی Wetting مناسب بـر روی سطح را از دست می‌دهد (۳۳).

در مجموع استفاده از SE bond در مقایسه با G bond در درجات ریزنشت انواع سمان‌های گلاس‌آینـومر (Fuji IX و GCP glass fill) مؤثر بوده و توانسته بود در کاهش ریزنشت اثرگذار بود.

تشکر و قدردانی

در این مطالعه از نتایج به دست آمده از پایان‌نامه شـماره ۴۹۶۱ در سال ۹۳-۱۳۹۲ به راهنمایی دکتر منصوره میرزایـی و دکتـر اسـماعیل یاسینی در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشـکی تهـران، ایـران استفاده شد.

منابع:

1- Hosoda H, Yamada T, Inokoshi S. SEM and elemental analysis of composite resins. J Prosthet Dent. 1990;64(6):669-76.

2- Oysaed H, Ruyter IE. Water sorption and filler characteristics of composites for use in posterior teeth. J Dent Res. 1986;65(11):1315-8.

3- Robbins SJW, Schwartz RS. Fundamentals of Operative Dentistry. Quintessence;2011:224-36.

4- Beun S, Glorieux T, Devaux J, Vreven J, Leloup G. Characterization of nanofilled compared to universal and microfilled composites. Dent Mater. 2007;23(1):51-9.

5- Roberson TM, Heymann HO, Edward J, Swift J. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. Mosby;2006.

6- Ferracane JL. Current trends in dental composites. Crit Rev Oral Biol Med. 1995;6(4):302-18.

7- Spahl W, Budzikiewicz H, Geurtsen W. Determination of leachable components from four commercial dental composites by gas and liquid chromatography/mass spectrometry. J Dent. 1998;26(2):137-45.

8- Schweikl H, Schmalz G, Weinmann W. Mutagenic activity of structurally related oxiranes and siloranes in Salmonella typhimurium. Mutat Res. 2002;521(1-2):19-27.

9- Harrington L, Wilson HJ. Determination of radiation energy emitted by light activation units. J Oral Rehabil 1995;22(5):377-85.

10- Bouschlicher MR, Vargas MA, Boyer DB. Effect of composite type, light intensity, configuration factor and laser polymerization on polymerization contraction forces. Am J Dent. 1997;10(2):88-96.

11- Vargas MA, Cobb DS, Schmit JL. Polymerization of composite resins: argon laser vs conventional light. Oper Dent 1997;23(2):87-93.

12- Lang BR, Jaarda M, Wang RF. Filler particle size and composite resin classification systems. J Oral Rehabil. 1992;19(6):569-84.

13- Peris AR, Duarte S, Jr. de Andrade MF. Evaluation of marginal microleakage in class II cavities: effect of microhybrid, flowable, and compactable resins. Quintessence Int. 2003;34(2):93-8.

14- Jackson RD, Morgan M. The new posterior resins and a simplified placement technique. J Am Dent Assoc. 2000;131(3):375-83.

15- Opdam NJ, Roeters JJ, Peters TC, Burgersdijk RC, Kuijs RH. Consistency of resin composites for posterior use. Dent Mater. 1996; 12(5):350-4.

16- Taylor DF, Kalachandra S, Sankarapandian M, McGrath JE. Relationship between filler and matrix resin characteristics and the properties of uncured composite pastes. Biomater. 1998;19(1-3):197-204.

17- Boaro LC, Goncalves F, Guimaraes TC, Ferracane JL, Versluis A, Braga RR. Polymerization stress, shrinkage and elastic modulus of current low-shrinkage restorative composites. Dent Mater. 2010;26(12):1144-50.

18- Yaman BC, Efes BG, Dorter C, Gomec Y, ErdilekD, Yazicioglu O. Microleakage of repaired class V silorane and nano-hybrid composite restorations after preparation with erbium:yttrium-aluminum-garnet laser and diamond bur. Lasers Med Sci. 2011;26(2):163-70.

19- Ilie N, Hickel R. Macro-, micro- and nano-mechanical investigations on silorane and methacrylate-based composites. Dent Mater. 2009;25(6):810-19.

20- Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. Oper Dent. 1997;22(4):173-85.

21- Brentel AS, Ozcan M, Valandro LF, Alarça LG, Amaral R, Bottino MA. Microtensile bond strength of a resin cement to feldpathic ceramic after different etching and silanization regimens in dry and aged conditions. Dent Mater. 2007;23(11):1323-31.

22- Ceballos L, Osorio R, Toledano M, Marshall GW. Microleakage of composite restorations after acid or Er-YAG laser cavity treatments. Dent Mater. 2001;17(4):340-6.

23- Dejou J, Sindres V, Camps J. Influence of criteria on the results of in vitro evaluation of microleakage. Dent Mater. 1996;12(6):342-9.

24- Geerts SO, Seidel L, Albert AI, Gueders AM. Microleakage

Archive of SID
www.SID.ir

after thermocycling of three self-etch adhesives under resin-modified glass-ionomer cement restorations. Int J Dent. 2010;2010:728453.

25- 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 compositerestorations. J Prosthet Dent. 2001;85(2):177-83.

26- Naasan MA, Watson TF. Conventional glass ionomers as posterior restorations. A status report for the American journal of dentistry. Am J Dent. 1998;11(1):36-45.

27- Pereira PN, Yamada T, Inokoshi S, Burrow MF, Sano H, Tagami J. Adhesion of resin-modified glass ionomer cements using resin bonding systems. J Dent. 1998;26(5):479-85.

28- Nakanuma K, Hayakawa T, Tomita T, Yamazaki M. Effect of the application of dentin primers and a dentin bonding agent on the adhesion between the resin-modified glass-ionomer cement and dentin. Dent Mater. 1998;14(4):281-6.

29- Besnault C, Attal JP, Ruse D, Degrange M. Self-etching adhesives improve the shear bond strength of a resin-modified glass-ionomer cement to dentin. J Adhes Dent. 2004;6(1):55-9.

30- 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.

31- Upadhyay S, Rao A. Nanoionomer: evaluation of microleakage. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2011;29(1):20-4.

32- Coutinho E, Cardoso MV, De Munck J, Neves AA, Van Landuyt KL, Poitevin A, Peumans M, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding effectiveness and interfacial characterization of a nano-filled resin-modified glass-ionomer. Dent Mater. 2009;25(11):1347-57.

33- Gua YW, Yap AUJ, Cheanga P, Khor KA. Effects of incorporation of HA/ZrO_2 into glass ionomer cement (GIC). Biomater. 2009;26(7):713-20.

Archive of SID

www.SID.ir