

## بررسی میکروسکوپ الکترونی اثر پرایمر بر نفوذ سیلنت در مینای آلوده به بزاق

دکتر ایوب پهلوان<sup>۱+</sup> - دکتر یحیی نخجوانی<sup>۲</sup> - دکتر سارا توسلی حجتی<sup>۳</sup>

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

۲- استادیار گروه آموزشی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

۳- استادیار گروه آموزشی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه شاهد

### A scanning electron microscopic study of the effect of primer on sealant penetration in saliva contaminated enamel

Pahlevan A<sup>1</sup>, Nakhjavani Y<sup>2</sup>, Tavassoli Hojati S<sup>3</sup>

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

2- Assistant Professor, Department of Pediatrics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

3- Assistant Professor, Department of Pediatrics, School of Dentistry, Shahed University

**Background and Aims:** Moisture contamination of etched enamel during application of sealant is the most frequently cited reason for sealant failure. In previous studies, some hydrophilic bonding agents have been shown to bond to etched enamel after salivary contamination. The purpose of this study was to evaluate the enamel-sealant interface following the use of primer on the saliva contaminated and/or moist etched enamel.

**Materials and Methods:** 40 extracted human incisors were selected. The enamel surfaces were etched for 20 seconds with an acid gel and rinsed for 30 seconds and dried until chalky surface was observed. Teeth were randomly divided into four treatment groups (n=10). Sealant (Deguseal mineral, Degussa) was applied on (1) etched enamel surface as a standard control group, (2) in conjunction with using primer material on moist etched enamel, (3) in conjunction with using primer material on salivary contaminated etched enamel, and (4) on wet contaminated etched enamel surface as a negative control group. Then, the specimens were observed with scanning electron microscopy (SEM) at  $\times 1400$  magnification. To evaluate the enamel resin interface, the number of resin tags was counted. Data were analyzed using one-way ANOVA.

**Results:** The results showed that primer used on moist enamel under sealant had no significantly difference in number and shape of tags in comparison with standard group ( $P > 0.05$ ). Application of primer on saliva contaminated enamel surface under sealant significantly reduced the number of tags and changed the shape and pattern of tags ( $P < 0.001$ ). Following application of sealant on contaminated and etched enamel alone, no resin tags formed.

**Conclusion:** Application of primer relatively reduced sensitivity to saliva contamination but the pattern was changed and number of tags reduced. Therefore, primer application might be useful whenever the isolation is not possible. However, it should be emphasized that restrict isolation in sealant therapy is recommended.

**Key Words:** Fissure sealant; Primer; Saliva; Contamination; Enamel

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2010;23(2):113-120

### چکیده

**زمینه و هدف:** آلودگی رطوبتی و یا بزاقی مینای اچ شده حین کاربرد سیلنت، بیشترین علت شکست درمان ذکر شده است. تعدادی از مطالعات نشان داده‌اند که عوامل باندینگ هیدروفیل قادرند بعد از آلودگی بزاق به مینا اچ شده باند شوند. در این مطالعه اثر پرایمر بر نفوذ سیلنت در سطح مینا اچ شده با آلودگی و یا بزاق مورد بررسی قرار گرفت.

**روش بررسی:** ۴۰ دندان انسیزور دائمی کشیده شده و سالم انتخاب شدند و سطح مینایی دندان‌ها با یک ژل اسید فسفریک به مدت ۲۰ ثانیه اچ شده و به مدت ۳۰ ثانیه با جریان آب شسته و تا رسیدن به سطح گچی خشک شدند. در این مرحله دندان‌ها به صورت تصادفی به ۴ گروه درمانی ۱۰ تایی تقسیم شدند:

+ مؤلف مسؤول: نشانی: تهران - خیابان انقلاب - خیابان قدس - دانشگاه علوم پزشکی تهران - دانشکده دندانپزشکی - گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی  
تلفن: ۰۹۱۲۱۱۱۰۲۰۰ نشانی الکترونیک: [Ayoubpahlevan@yahoo.com](mailto:Ayoubpahlevan@yahoo.com)

۱- سیلنت نوری Deguseal از کارخانه Degussa بر روی سطح مینا اچ شده به عنوان گروه کنترل قرار گرفت. ۲- سطح اچ شده با یک لایه بزاق و سپس پرایمر و سیلنت نوری پوشانده شد و پس از ۱۰ ثانیه پرایمر، Scotchbond Multe-Purpose از کارخانه 3M بر روی سطح قرار گرفت و با پوار هوا پخش شد، سپس سیلنت نوری بکار رفت. ۳- سطح اچ شده با برس مویی آغشته به آب مرطوب گشته و سپس پرایمر پوشانده شد و سیلنت نوری بکار رفت. ۴- سیلنت روی مینای اچ شده و آلوده به بزاق و رطوبت بکار رفت. سپس کلیه دندان‌ها طی مراحل جهت مشاهده توسط SEM آماده شدند. در بزرگنمایی  $1400 \times$  در ۴ ناحیه به صورت تصادفی تگ‌ها شمارش گشتند. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط آنالیز واریانس یک طرفه انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج این مطالعه نشان داد که پرایمر سبب نفوذ سیلنت در دندان‌های آلوده به بزاق شد، ولی تگ‌ها از نظر تعداد و شکل قابل قیاس با گروه شاهد نبودند ( $P < 0.01$ ). در گروهی که پرایمر در سطح مرطوب بکار رفت، تگ‌ها شکل منظم داشته و از نظر تعداد نیز با گروه شاهد برابری می‌کردند ( $P > 0.05$ ). در صورت کاربرد سیلنت روی سطح مینای آلوده تگ رزینی تشکیل نشد.

**نتیجه‌گیری:** کاربرد پرایمر تا حدودی حساسیت سیلنت را به آلودگی بزاق کاهش می‌دهد ولی تعداد و شکل تگ‌ها تغییر می‌یابد و تعداد تگ‌ها کم می‌شود. بنابراین هنگامی که ایزولاسیون دقیق امکان پذیر نیست، کاربرد پرایمر واحدی سودمند است اما ایزولاسیون در مورد سیلنت تراپی تأکید می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** فیشور سیلنت؛ پرایمر؛ بزاق؛ آلودگی؛ مینا

وصول: ۸۸/۱۲/۰۸ اصلاح نهایی: ۸۹/۰۴/۱۰ تأیید چاپ: ۸۹/۰۴/۲۸

## مقدمه

یکی از اهداف دیرینه علم دندانپزشکی، پیشگیری از پوسیدگی دندان است. از اوایل قرن گذشته توجه زیادی به مسئله پیشگیری از پوسیدگی معطوف شده، به طوری که تحقیقات گسترده‌ای در این زمینه به عمل آمده است. فلوراید از جمله موادی است که مورد توجه دندانپزشکی پیشگیری قرار گرفته است. از آنجا که اثر فلوراید در پیشگیری از پوسیدگی بیشتر در سطوح صاف ظاهر می‌شود، لازم بود تا در مورد پیشگیری از پوسیدگی پیت‌ها و شیارها روش مؤثری بکار رود (۱). با ابداع روش اچ کردن بافت دندان توسط Buonocore در ریچه روشنی در علم دندانپزشکی گشوده شد و متعاقب آن Pit & Fissure Sealant ها جهت پیشگیری از پوسیدگی پیت‌ها و شیارها معرفی شدند. عمل اچ کردن، تخلخل‌های میکروسکوپی در سطح مینا ایجاد می‌کند که با نفوذ سیلنت به داخل این سطح ناصاف و خشن، این مواد با اتصال میکرومکانیکال به دندان متصل می‌شوند (۱). هنگام کاربرد سیلنت همواره تأکید شده است که باید از آلودگی سطح مینای اچ شده با بزاق اجتناب شود، زیرا بزاق موجب انسداد تخلخل‌های میکروسکوپی شده و مانع از اتصال مطلوب سیلنت به سطح مینا می‌گردد. مطالعات انجام شده در مورد اثر آلودگی بزاق در اتصال سیلنت به سطح اچ شده دندان‌ها، حاکی از کاهش قابل ملاحظه باند می‌باشد. آلودگی بسیار کوتاه مدت سطح اچ شده با بزاق، حتی به مدت یک ثانیه، موجب کاهش انرژی سطحی مینای اچ شده گردیده و نهایتاً منجر به کاهش اتصال سیلنت به مینا می‌شود (۲،۳).

باتوجه به این مسئله که کارایی سیلنت مستقیماً به میزان گیر آن بستگی دارد، جهت دوام طولانی این مواد کاربرد ایزولاسیون دقیق همواره توصیه شده‌است. ولی از آنجا که در کودکان ایزولاسیون مطمئن همیشه امکان‌پذیر نیست، امکان آلودگی با بزاق و شکست در اتصال سیلنت وجود دارد (۱،۴).

با پیشرفت علم مواد دندان‌ها، عوامل باندینگ جدید معرفی شدند که از خواص آنها هیدروفیل بودن و قدرت اتصال در محیط مرطوب است. سیستم‌های جدید، با دارا بودن استون یا اتانول قادرند در نتیجه جابجایی ذرات آب به داخل شبکه پیچیده کلاژن عاج نفوذ نمایند (۳). تعدادی از محققین از این خاصیت آدهزیوهای جدید در سطح مینای مرطوب استفاده کرده و عنوان نموده‌اند که این عوامل باندینگ، حساسیت سیلنت را به آلودگی بزاق کاهش می‌دهند. ابتدا Hitt و Feigal در سال ۱۹۹۲ مزایای افزودن لایه عامل باندینگ بین مینای اچ شده و سیلنت را در مواجهه با آلودگی رطوبتی و بزاق جهت رسیدن به استحکام باند مطلوب گزارش نمودند (۳). متعاقباً نتایج چندین مطالعه نشان داد که کاربرد مواد چسبنده همراه با سیلنت‌های رزینی، استحکام باند را در محیط خشک و نیز در هنگام آلودگی با بزاق بهبود می‌بخشد (۵-۸). مزایای کاربرد عامل باندینگ زیر سیلنت و روی مینای اچ شده و آلوده به بزاق، کاهش میکرولیکیج (۹-۱۱)، افزایش جریان رزین به داخل شیارها (۱۲) و بهبود کوتاه مدت موفقیت کلینیکی (۱۴، ۱۳، ۷) ذکر شده است. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که همراهی سیستم‌های چسبنده جدید با پیت و فیشور سیلنت‌ها باند

برروی مینای اچ شده قرار گرفت و به مدت ۴۰ ثانیه توسط دستگاه لایت کیور QTH (LITEX 680A - DentAmerica-CA;USA) سخت شد (گروه شاهد مثبت).

گروه ۲- با کمک برس مویی یک لایه بزاق تازه انسانی مستقیماً از محیط دهان برروی سطح اچ شده قرار گرفت و بعد از ۱۰ ثانیه یک قطره پرایمر (Scotchbond Multipurpose-3M Dental Products, St. Paul, MN, USA) به عنوان لایه حدواسط در سطح قرار گرفت و با پوار هوا به مدت ۵ ثانیه پخش گردید، سپس سیلنت برروی دندان قرار گرفته و به مدت ۴۰ ثانیه سخت شد.

گروه ۳- سطح مینای اچ شده توسط برس مویی آغشته به آب مرطوب گشت. پس از ۱۰ ثانیه یک قطره پرایمر بر روی سطح قرار گرفت و با پوار هوا به مدت ۵ ثانیه پخش شد. سپس سیلنت برروی سطح قرار گرفت و به مدت ۴۰ ثانیه سخت شد.

گروه ۴- سیلنت مستقیماً و بدون لایه حدواسط پرایمر برروی مینای اچ شده و آلوده به آب و بزاق قرار گرفته و سخت گردید (گروه شاهد منفی).

در مرحله بعد، ریشه دندان‌های چهار گروه جدا شده و تاجها درون رزین آکریلی خود سخت شونده شفاف در یک قالب مستطیل شکل فرو رفتند. دندان‌ها به ترتیبی داخل آکریل قرار گرفتند که محور طولی دندان عمود بر سطح خارجی آکریل باشد، سپس دندان‌ها توسط دستگاه برش با سرعت پایین و داخل جریان آب از جهت محور طولی و عمود بر سطح باکال برش داده شدند. دندان‌های برش خورده توسط کاغذهای سیلیکون کارباید به شماره ۱۴۰۰ و همراه با جریان آب سمباده خورده و پس از پالایش با آلومینا  $0.3/\mu\text{m}$ ، کاملاً شسته و خشک شدند. در این مرحله نمونه‌ها با اسید فسفریک ۳۷٪ به مدت ۱۵ ثانیه اچ شدند تا اجزاء معدنی مینا حل شده و تگ‌های رزینی، بهتر نمایان شود. سطوح اچ شده قبل از مشاهده SEM با طلا به مدت ۳۰ ثانیه پوشش داده شد. چون در بررسی اولیه در گروه آزمایش، تشکیل تگ‌های رزینی توسط SEM مشاهده گردید، لازم بود تا تعداد تگ‌ها شمارش شده و مقایسه کمی بین گروه‌های مختلف انجام شود. به این منظور مناطقی از دندان به صورت روش نمونه برداری منظم انتخاب شدند. سطح باکال دندان Coat شده، از سرویکال تا انسیزال به ۵ ناحیه تقسیم و با سوزن علامت گذاری شد (شکل ۱). در این نواحی تگ‌های

سیلنت را به سطح مینای آلوده افزایش می‌دهد (۱۷-۱۴، ۵، ۱). بعضی ادعا نموده‌اند، قدرت اتصال سیلنت به مینا با کاربرد عامل باندینگ در محیط آلوده به بزاق مشابه با محیط خشک است (۲۲-۱۸، ۱۳، ۳). در مقابل نتایج تعدادی از مطالعات در زمینه کاربرد ادهزیوها حاکی از مقداری کاهش در قدرت باند سیلنت به مینا هنگام آلودگی به بزاق است. در یک بررسی انجام شده کاهش ۵۰-۴۰٪ در استحکام باند با استفاده از بزاق مصنوعی در سطح مینا و عاج مشاهده شد (۲۲).

باتوجه به این که مطالعات انجام شده عموماً بررسی لابراتواری بوده و این بررسی‌ها از نقطه نظر استحکام باند و بعضاً میکرولیکیج صورت گرفته است، لازم بود تا محل اتصال سیلنت به مینا به صورت دقیق‌تر یعنی با مشاهده و مقایسه تگ‌های ایجاد شده، توسط میکروسکوپ الکترونی مورد بررسی قرار گیرند، تا گام مؤثری جهت ارائه نتایج دقیق‌تر برداشته شود.

مطالعات محدودی نتایج حاصل از مطالعات استحکام باند و میکرولیکیج را با میکروسکوپ الکترونی مورد بررسی قرار داده‌اند که این بررسی‌ها تنها از حیث تشکیل تگ‌های رزینی بود (۱۰ و ۲۳). ولی از آنجا که کیفیت و کمیت تگ‌ها در ایجاد سیل و باند مطلوب مؤثر می‌باشد، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر پرایمر بر نفوذ سیلنت تحت شرایط آلودگی مینای اچ شده به بزاق توسط میکروسکوپ الکترونی (Scanning Electron Microscope) انجام شد.

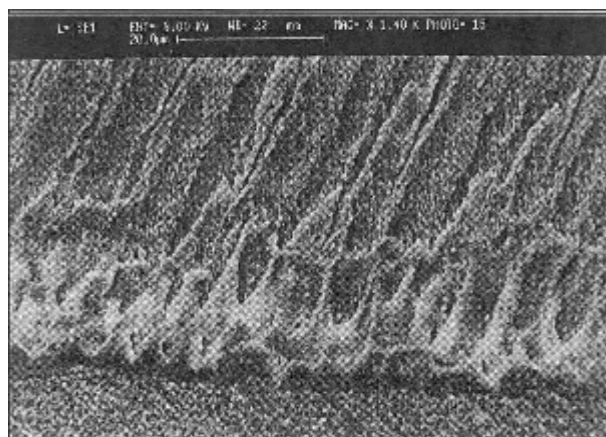
## روش بررسی

۴۰ دندان سانترال و لترال دائمی کشیده شده انسانی که سطح باکال سالم داشتند انتخاب، تمیز و در آب نگهداری شدند. قبل از کاربرد سیلنت، دندان‌ها توسط برس پروفیلاکسی و آب تمیز و سپس کاملاً خشک شدند. ژل اسید فسفریک ۳۷٪ (Scotchbond™ Etchant Gel-3M ESPE-3M Center St. Paul, MN) بر روی سطح باکال قرار گرفت و توسط برس مویی کاملاً در سطح پخش شد. پس از ۳۰ ثانیه، دندان‌ها توسط پوار آب به مدت ۲۰ ثانیه شسته شده و تا رسیدن به سطح گچی خشک شدند.

دندان‌ها به چهار گروه تقسیم شده و سیلنت تراپی به شرح زیر درمورد آنها ادامه یافت:

گروه ۱- سیلنت (Deguseal Mineral-Degussa-Germany)

رزینی در بزرگنمایی  $1400 \mu\text{m}$  شمارش شدند. الگوی طراحی شده جهت جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل آنها به صورت الگوی Nested Design است. با آنالیز واریانس یک طرفه، اختلاف میانگین تعداد نفوذ در مقاطع مختلف و نیز در روش‌های مختلف تعیین شد.



شکل ۱- تصویر برش خورده و علامت گذاری پنج ناحیه در طول مینا جهت بزرگنمایی و شمارش تگ‌ها در مجاورت هر ناحیه

### یافته‌ها

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که پرایمر سبب نفوذ سیلنت به سطح مینای اچ شده و آلوده به بزاق و نیز سطح مینای مرطوب شد. همچنین زمانیکه از پرایمر به عنوان لایه حد واسط زیر سیلنت و روی مینای اچ شده و آلوده به بزاق استفاده نگردید، تگ‌های رزینی تشکیل نشده و یا به تعداد بسیار اندک و نامنظم شکل گرفتند. اطلاعات حاصل از تعداد نفوذ سیلنت در روش‌های مختلف برحسب نوع ناحیه مورد بررسی، در

جدول ۱ آمده است.

به علت عدم تشکیل تگ‌های رزینی در گروه ۴، که سیلنت به تنهایی در محیط آلوده به بزاق و یا مرطوب بکار می‌رفت، مقایسه آماری بین ۳ گروه دیگر انجام شد. در این مطالعه از آنالیز واریانس برای مقایسه تعداد نفوذ در سه گروه استفاده گردید. آزمون نشان داد بین سه روش بکار رفته جهت نفوذ سیلنت اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). یعنی حداقل بین دو گروه اختلاف وجود داشت ( $P < 0.05$ ). از طرفی دیگر، داخل گروه‌ها بین دندان‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. با توجه به این مطلب می‌توان آنالیز واریانس را به صورت یک طرفه انجام داد (جدول ۲).

نتایج این آزمون نشان داد، برای گروه ۲ با میانگین  $8/62$  و گروه ۳ با میانگین  $11/03$  اختلاف معنی‌داری دیده شد ( $P < 0.001$ ) و  $t=3/89$ . گروه ۲ با میانگین  $8/62$  و گروه ۱ با میانگین  $10/73$  اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ( $P < 0.001$  و  $t=3/57$ ). برای گروه ۳ با میانگین  $11/03$  و گروه ۱ با میانگین  $10/73$  اختلاف معنی‌داری دیده نشد ( $P < 0.001$  و  $t=0/51$ ). مقایسه کیفی تگ‌های تشکیل یافته در گروه‌های مختلف با مشاهده تصاویر بدست آمده از ناحیه تماس سیلنت به مینا با بزرگنمایی ثابت  $1400$  انجام شد. شکل ۲ نمایانگر تشکیل منظم تگ‌ها در گروه ۱ آزمایش است (شاهد مثبت). اشکال ۳ و ۴ عدم تشکیل تگ‌ها را در گروه ۴ آزمایش نشان می‌دهد (شاهد منفی). اشکال ۵ و ۶ تشکیل نامنظم و تغییر شکل یافته تگ‌ها را در گروه ۲ آزمایش و شکل ۷ تشکیل منظم تگ‌ها را در گروه ۳ آزمایش نشان می‌دهد.

جدول ۱- توزیع میانگین و انحراف معیار تعداد نفوذهای سیلنت حاصل از روش‌های مختلف بکار برده شده برحسب نوع روش و نواحی مورد بررسی

| روش‌ها       | نواحی مورد بررسی |      |      |      |       |      |       |      |       |
|--------------|------------------|------|------|------|-------|------|-------|------|-------|
|              | ۱                | ۲    | ۳    | ۴    | جمع   | ۱    | ۲     | ۳    | ۴     |
| میانگین      | ۱۱/۳             | ۲/۴۱ | ۱۰/۵ | ۲/۴۶ | ۱۰/۵  | ۲/۴۱ | ۱۱/۳  | ۲/۴۱ | ۱۰/۵  |
| انحراف معیار | ۲/۴۱             | ۱/۸۷ | ۹/۲  | ۱/۶۲ | ۱۰/۵  | ۲/۴۱ | ۱۱/۳  | ۲/۴۱ | ۱۰/۵  |
| میانگین      | ۱۰/۹             | ۲/۷۴ | ۹/۹  | ۴/۰۱ | ۱۰/۵  | ۲/۷۴ | ۱۰/۹  | ۲/۷۴ | ۱۰/۵  |
| انحراف معیار | ۱/۶۲             | ۲/۷۴ | ۹/۹  | ۴/۰۱ | ۱۰/۵  | ۲/۷۴ | ۱۰/۹  | ۲/۷۴ | ۱۰/۵  |
| میانگین      | ۱۰/۷۵            | ۲/۵۰ | ۹/۴۱ | ۳/۱۵ | ۱۰/۷۳ | ۲/۷۷ | ۱۰/۷۵ | ۲/۷۷ | ۱۰/۷۳ |
| انحراف معیار | ۲/۰۱             | ۲/۵۰ | ۹/۴۱ | ۳/۱۵ | ۱۰/۷۳ | ۲/۷۷ | ۱۰/۷۵ | ۲/۷۷ | ۱۰/۷۳ |

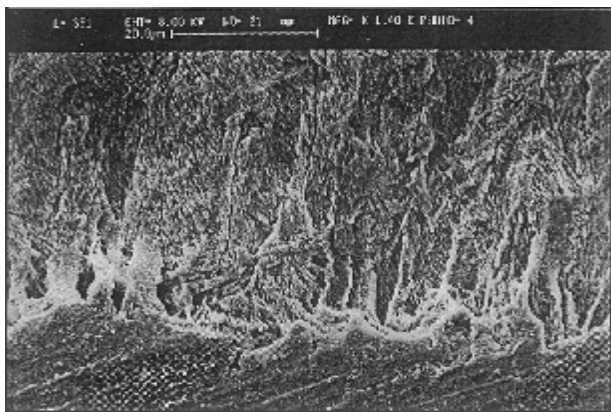
گروه ۳: رطوبت + پرایمر + سیلنت

گروه ۲: آلودگی + پرایمر + سیلنت

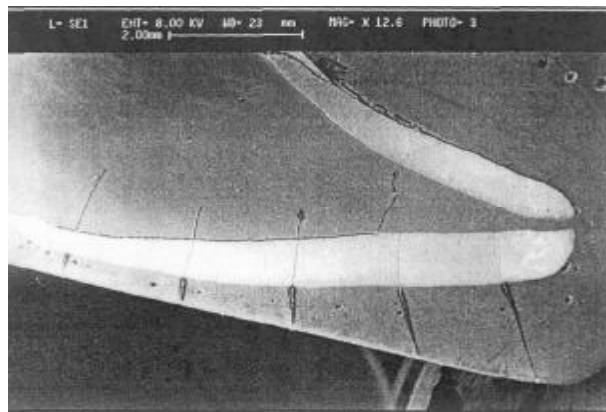
گروه ۱: سیلنت به تنهایی

جدول ۲- جدول آنالیز واریانس یک طرفه برای مقایسه میانگین‌های سه گروه مورد بررسی به روش Nested

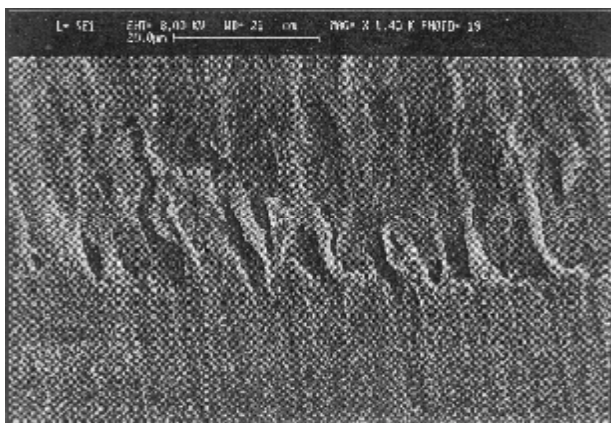
| F (آزمون f) | MS (برآورد واریانس) | Df (درجه آزادی) | SS (مجموع مربعات) | S.V. (منبع تغییرات) |
|-------------|---------------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| ۹/۴۸        | ۶۳/۳۹               | ۲               | ۱۲۶/۵۹            | بین گروه‌ها         |
|             | ۶/۶۸                | ۱۰۹             | ۷۲۷/۶۶            | داخل گروه‌ها        |
|             |                     | ۱۱۱             | ۸۵۴/۲۵            | کل                  |



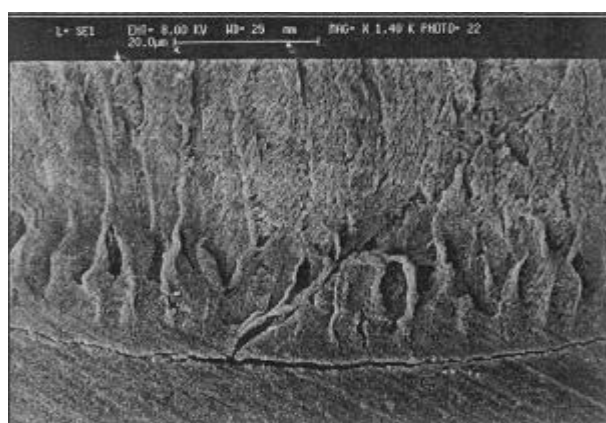
شکل ۵- تصویر میکروسکوپ الکترونی از نمونه سیلنت و پرایمر و سطح آلوده به بزاق



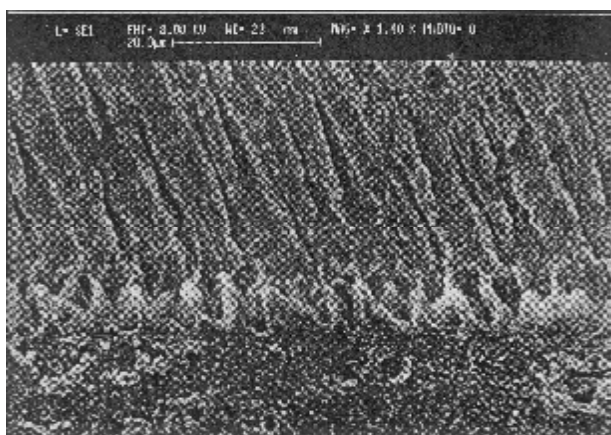
شکل ۲- تصویر میکروسکوپ الکترونی از نمونه سیلنت و مینای اچ شده



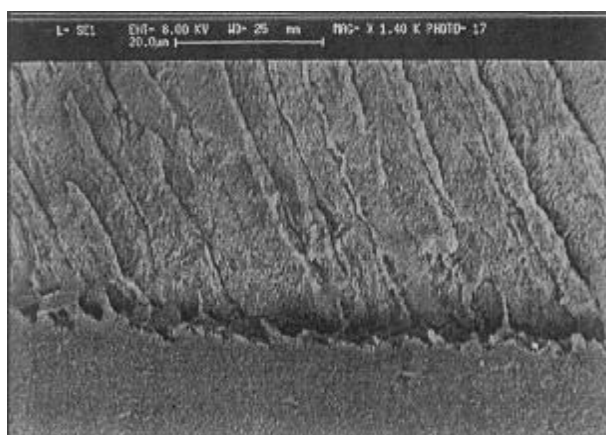
شکل ۶- تصویر میکروسکوپ الکترونی از نمونه سیلنت و پرایمر و سطح آلوده به بزاق



شکل ۳- تصویر میکروسکوپ الکترونی از نمونه سیلنت و سطح آلوده به بزاق



شکل ۷- تصویر میکروسکوپ الکترونی از نمونه سیلنت و پرایمر و سطح مرطوب



شکل ۴- تصویر میکروسکوپ الکترونی از نمونه سیلنت و سطح مرطوب

## بحث و نتیجه گیری

بررسی‌های چندی در مورد اثر آلودگی بزاق و اثر Adhesive ها در اتصال سیلنت به سطح اچ شده دندان‌ها صورت گرفته است.

در برخی گزارش‌ها عنوان شده است در موارد آلودگی بزاق چنانچه از پرایمر استفاده شود، قدرت باند سیلنت به مینا کاهش نمی‌یابد (۲۱-۳، ۱۳، ۱۸). در مقابل نتایج بعضی حاکی از کاهش باند می‌باشد (۲۲).

بررسی‌های انجام شده عموماً لابراتواری بوده و این بررسی‌ها از نقطه نظر استحکام باند صورت گرفته است. باید توجه داشت فاکتور استحکام باند به تنهایی نمی‌تواند در موفقیت درمان سیلنت حائز اهمیت باشد بلکه عامل بسیار مهمتر، دوام این مواد و قابلیت سیل کردن آنها و پیشگیری از میکروولیکچ و ورود میکروارگانسیم‌ها و در نتیجه پیشگیری از پوسیدگی دندان‌ها می‌باشد. از این منظر تعداد و شکل و نحوه قرارگیری تگ‌های رزینی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۲۴).

مطالعات اولیه در مورد اتصال رزین به مینا به علت عدم شناخت جزئیات اتصال، طول تگ را در افزایش میزان گیر مؤثر می‌دانستند. در حال حاضر مشخص شده است که آنچه در اتصال مکانیکی مؤثر است تنها طول تگ‌ها نمی‌باشد، بلکه نظم و تعداد تگ‌های ایجاد شده اهمیت دارند. چنانچه امروزه Microtag ها به علت تعداد زیاد، جایگاه خاصی در این اتصال پیدا نموده‌اند (۲۵). بنابراین، در مطالعه حاضر شکل و نظم پرایمر تگ‌ها مورد بررسی قرار گرفت و تعداد تگ‌ها از نقطه نظر آماری جهت مقایسه نفوذ سیلنت در گروه‌های مختلف در بزرگنمایی ثابت (۱۴۰۰×) شمارش شد. به علت آن که تگ‌ها در سطوح صاف مینا که می‌توان دندان را به موازات منشورهای مینایی برش داد، راحت‌تر مشاهده و شمارش می‌شوند، از سطح لبیبال دندان‌های قدامی جهت انجام این مطالعه استفاده گردید.

نتایج بدست آمده نشان داد، در مواردی که از پرایمر هنگام آلودگی رطوبتی استفاده نشد، ناحیه Interface نشان از بهم ریختگی کامل و عدم تشکیل یا تشکیل بسیار محدود تگ دارد (اشکال ۳ و ۴). در نمونه‌هایی که بدون آلودگی بزاق، سیلنت روی مینای اچ شده بکار رفته است تگ‌ها منظم و دارای شکل یا Pattern کاملاً مشخصی می‌باشند (شکل ۲).

در نمونه‌هایی که پرایمر در سطح مینای اچ شده و مرطوب با آب بکار رفت، به علت هیدروفیل بودن پرایمر و جذب و تبخیر آب تغییری در شکل و تعداد تگ‌ها به وجود نیامد (شکل ۷). Klocke و همکاران نیز در یک مطالعه *in vitro* نشان دادند، آلودگی رطوبتی با آب روی مینای اچ شده و قبل از کاربرد پرایمر تأثیری بر استحکام باند براکت‌های فولاد زنگ‌نزن بر مینا ندارد (۲۶). حتی در یک بررسی عنوان شده است میزان استحکام باند سیلنت به مینای مرطوب با کاربرد پرایمر بیش از استحکام باند سیلنت به مینای خشک است (۱۵). در مطالعه حاضر تعداد تگ‌های تشکیل شده در محیط مرطوب کمی بیش از محیط خشک بود ولی از نظر آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

در نمونه‌هایی که در سطح آلوده به بزاق از پرایمر استفاده شد، تطابق ماده رزینی و مینا و تشکیل تگ‌ها دیده می‌شود ولی در هیچ نمونه الگو و نظم تگ‌ها قابل مقایسه و برابری با گروه شاهد نیست (اشکال ۵و ۶). همچنین تعداد تگ‌ها کاهش قابل مقایسه‌ای از نظر تعداد نشان می‌دهند ( $P < 0/001$ ). در مورد آلودگی بزاق باید یادآور شد که بزاق کیفیتی جدا از آب داشته و این ماده حاوی مواد پروتئینی بوده که قابلیت نشست و مسدود کردن خلل و فرج‌های ایجاد شده در سطح مینای اچ شده را دارد. مطالعات نشان داده است، حتی با کاربرد پرایمر در صورتی که سطح آلوده به بزاق خشک شود، به علت رسوب پروتئین‌ها تأثیر شدیدی در کاهش باند ایجاد خواهد شد (۳، ۱۳).

در این بررسی از آمار با هدف بیان بهتر مطالب استفاده شده است و در هر نمونه تعداد تگ‌های حاصله با روش نمونه برداری منظم مورد شمارش قرار گرفته و داده‌ها بوسیله آنالیز واریانس یک طرفه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته است. بررسی آماری اختلاف معنی‌داری را در گروه آلوده به بزاق با گروه مرطوب و خشک هنگام کاربرد پرایمر نشان می‌دهد. ولی باید توجه داشت که در بررسی آماری تنها فاکتور تعداد تگ مورد بررسی قرار گرفته و مقایسه سایر فاکتورها مانند نظم و شکل تگ‌ها، محاسبات آماری پیچیده‌ای را می‌طلبد که انجام این امر ضرورتی نداشته و مشاهده تصاویر میکروسکوپ الکترونی در نواحی و گروه‌های مختلف می‌تواند به روشنی تفاوت در نظم و شکل تگ‌ها را مشخص نماید.

مطالعات محدودی نتایج بدست آمده از مطالعات استحکام باند و

ارتباط با باند شدن و سیل کردن مطلوب است باید مورد توجه باشد. نتایج مطالعات آزمایشگاهی محدودی که میکرولیکیج را در این زمینه مورد بررسی قرار داده، نشان از کاهش میکرولیکیج با کاربرد پرایمر حین آلودگی بزاق دارد، اما کمترین میکرولیکیج با کاربرد سیلنت روی مینای بدون آلودگی با بزاق بدست آمد (۵،۱۱).

باید گفت که نتایج بدست آمده در این تحقیق و تحقیقات دیگر اثر مطلوب پرایمر را در موارد آلودگی مینا به بزاق نشان می‌دهد. بنابراین با توجه به بررسی‌های انجام شده و اثر پرایمر بخصوص در افزایش Bonding در محیط مطلوب و ایزوله شده و تأثیر آن در محیط آلوده این بررسی پیشنهاد می‌کند در هنگام استفاده از سیلنت‌ها از پرایمر استفاده شود. از آنجا که استفاده از سیلنت‌ها و تأثیر آن در پیشگیری از پوسیدگی به صورت یک مطالعه نسبتاً طولانی انجام می‌گردد، اثر پرایمر در سطوح آلوده علاوه بر بررسی‌های *in vitro* نیاز به بررسی‌های طولانی *in vivo* و تأثیر آن در دوام طولانی سیلنت‌ها و اثر پیشگیری از پوسیدگی آن دارد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان از همکاری بی‌شائبه داوران علمی و جناب آقای دکتر باقری در جهت ارتقای کیفی این مقاله تشکر و قدردانی می‌نمایند. همچنین از آقای دکتر محمودی در مطالعات آماری و جناب آقای کاویانی در قسمت مطالعات SEM که نهایت همکاری و لطف را داشته‌اند سپاس فراوان داریم.

میکرولیکیج را با میکروسکوپ الکترونی مورد بررسی قرار داده‌اند که این بررسی‌ها تنها از حیث تشکیل تگ‌های رزینی بود (۱۰،۲۳). نتایج آنان نشان داد که کاربرد ادهزیو اثرات منفی آلودگی بزاق را در سطح مینای اچ شده خنثی کرده و تشکیل تگ‌های رزینی با میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده بود. از طرف دیگر بررسی‌های قبلی در این زمینه نشان داده است که اتصال مواد کامپوزیتی در سطوح صاف مینا و در قسمت‌های داخلی تراش حفره مینا، به علت تفاوت در تشکیل تگ‌ها، متفاوت می‌باشد. بدین معنی که شکل تگ به دلیل طبیعت باند مکانیکی می‌تواند در قدرت باند و سیل کردن کاملاً مؤثر باشد (۲۴).

باید به این نکته توجه شود که در بررسی مؤثر بودن سیلنت‌ها استحکام باند کافی نیست، چون ممکن است سیلنت اتصال داشته باشد ولی ریزش در زیر سیلنت به وجود آید. بنابراین وجود تگ‌های مشخص و منظم بیانگر اتصال قابل اطمینان نسبت به تگ‌های نامنظم می‌باشد.

مجدداً تأکید می‌شود که در صورت ایجاد آلودگی رطوبتی، تعداد تگ‌ها با کاربرد پرایمر نسبت به عدم کاربرد آن به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد و با وجود آلودگی درصدی از تشکیل تگ دیده می‌شود. تحقیقات دیگر نیز نشان داده است که در محیط ایزوله و خشک زمانی که از پرایمر استفاده می‌شود استحکام باند افزایش می‌یابد. بنابراین عاقلانه است زمانی که از رابردم استفاده نمی‌شود و امکان آلودگی رطوبتی وجود دارد از پرایمر استفاده شود. ولی این امر هیچگاه نباید موجب سهل انگاری در ایزولاسیون شود، زیرا وجود تگ یا استحکام باند تنها عامل موفقیت ما نیست و میکرولیکیج که بدون شک در

### منابع:

- 1- Simonsen RJ. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *J Am Dent Assoc.* 1991;122(10):34-42.
- 2- Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. *J Am Dent Assoc.* 1980;100(1):34-8.
- 3- Hitt JC, Feigal RJ. Use of bonding agent to reduce sealant sensitivity to moisture contamination: an *in vitro* study. *Pediatr Dent.* 1992;14(1):41-6.
- 4- Ripa LW. Sealant revisited: an update of the effectiveness of pit-and-fissure sealants. *Caries Res.* 1993;27(suppl 1):77-82.
- 5- Tulunoglu O, Bodur H, Uctasli M, Alacam A. The effect of bonding agents on the microleakage and bond strength of sealant in primary teeth. *J Oral Rehabil.* 1999;26(5):436-41.
- 6- Horowitz AM, Frazier PJ. Issues in the widespread adoption of pit-and-fissure sealants. *J Public Health Dent.* 1982;42(4):312-23.
- 7- Feigal RJ, Quelhas. Clinical trial of a self-etching adhesive for sealant application: success at 24 months with Prompt L-Prop. *Am J Dent.* 2003;16(4):246-51.
- 8- Locker D, Jokovic A, Kay EJ. Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *Br Dent J.* 2003;195(7):375-8.
- 9- Addo JA, Feigal RJ. Bonding agent's effect on sealant leakage due to saliva contamination. *J Dent Res.* 1992;71:662 (abstract 1175).
- 10- Borem LM, Feigal RJ. Reducing microleakage of sealants under salivary contamination: Digital image analysis evaluation. *Quintessence Int.* 1994;25(4):283-9.
- 11- Hebling J, Feigal RJ. Use of onebottle adhesive as an intermediate bonding layer to reduce sealant microleakage on

- saliva-contaminated enamel. *Am J Dent.* 2000;13(4):187-91.
- 12-** Symons AL, Chu CY, Meyers IA. The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesive of fissure sealants. *J Oral Rehabil.* 1996;23(12):791-8.
- 13-** Feigal RJ, Hittj, Splieth C. Retaining sealant on salivary contaminated enamel. *J Am Dent Assoc.* 1993;124(3):88-97.
- 14-** Feigal RJ, Musherure P, Gillespie B, Levy-Polack M, Quelhas I, Hebling J. Improved sealant retention with bonding agents: a clinical study of two-bottle and single-bottle systems. *J Dent Res.* 2000;79(11):1850-6.
- 15-** Choi JW, Drummond JL, Dooley R, Punwani I, Soh JM. The efficacy of primer on sealant shear bond strength. *PediatrDent.* 1997;19(4):286-8.
- 16-** Gillet D, Nancy J, Dupuis V, Doriganc G. Microleakage and penetration depth of three types of materials in fissure sealant: Self-etching Primer vs etching: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent.* 2002;26(2):175-8.
- 17-** Peutzfeldt A, Nielsen LA. Bond strength of a sealant to primary and permanent enamel: phosphoric acid versus self-etching adhesive. *Pediatr Dent.* 2004;26(3):240-4.
- 18-** Fritz UB, FingerWJ, H. Salivary contamination during bonding procedures with a one-bottle adhesive system. *Quintessence Int.* 1998;29:567-72.
- 19-** Feigal RJ. Bonding agent constituents: Effect of saliva contaminated enamel. *J Dent Res.* 1995;74:73 (abstract 491).
- 20-** Rossel F, Valeski A, Reis M. Microscopic analysis of the penetration of the sealant saliva's contamination and use of dental adhesive. *J Dent Res.* 1995;74:777 (abstract 028).
- 21-** Sonis AL. Effect of new bonding agent on bond strength to saliva-contaminated enamel. *J Clin Orthod.* 1994;28(2):93-4.
- 22-** El-Kalla IH, Garcia-Godoy F. Saliva contamination and bond strength of single-bottle adhesives to enamel and dentin. *Am J Dent.* 1997;10(2):83-7.
- 23-** El-Kafla IH, Garcia-Godoy F. Effect of saliva contamination on micromorphological adaptation of single-bottle adhesive to etched enamel. *J Clin Pediatr Dent.* 1999;24(1):69-74.
- 24-** Pahlevan A. Relation between ag pattern and creation of the leakproof margin. *J Dent Res.* 1980;5-7(Abstract 215).
- 25-** Summitt JB, Robbins JW, Hilton TJ, Schwartz RS, Santos JD. *Fundamentals of operative dentistry.* 3<sup>rd</sup> ed. San Antonio: Quintessence; 2006. Chap 8.
- 26-** Klocke A, Shi J, Kahl-Nieke B, Bismayer U. In vitro investigation of indirect bonding with a hydrophilic. *Angle Orthod.* 2003;73(4):445-50.