

بررسی بیرون دهانی میزان نانولیکچ سه سیستم سلف اچ ادهزیو بر روی عاج دندان انسان در شرایط خشک و مرطوب

علی اصغر علوی* - پریناز مجیری**

* دانشیار گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
** استادیار گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمان

چکیده

بیان مسأله: هدف از کاربرد ادهزیوها در دندانپزشکی ترمیمی، ایجاد سیل کامل رزین-دنتین است. ولی با وجود پیشرفت‌های اخیر مشخص شده است، که مولکول‌های کوچک و یون‌ها می‌توانند از لایه ی هیبرید نفوذ کنند، حتی زمانی، که فاصله ای قابل تشخیص در اینترفاز نباشد. این پدیده، نانولیکچ نام دارد.

هدف: هدف از این بررسی، مقایسه ی میزان نانولیکچ سه سیستم سلف اچ ادهزیو بر روی عاج خشک و مرطوب بود.

مواد و روش: تعداد ۷۷ دندان پرمولر سالم انسانی، که به دلایل ارتودنسی کشیده شده بودند، انتخاب شده و در آنها سطح صاف عاج اکلوزالی فراهم گردید. سپس، این سطح با کاغذ سلیکون کارباید ۱۸۰ گریت صیقل داده شد تا لایه ی اسمیر استاندارد ایجاد شود. دندان‌ها به ۷ گروه ۱۱ تایی بخش شدند: در گروه ۱ و ۲ از سیستم clearfil SE Bond (CSEB) به ترتیب در شرایط خشک و مرطوب، در گروه ۳ و ۴ از سیستم I Bond، در شرایط خشک و مرطوب، در گروه ۵ و ۶ از سیستم Prompt L-Pop در شرایط خشک و مرطوب و در گروه ۷، به عنوان گروه شاهد، از اسکاچ باند چند منظوره (Scotch Bond Multi purpose) استفاده شد. عاج خشک با پوار هوا و به مدت ۱۰ ثانیه فراهم گردید، در شرایط مرطوب، آب اضافی سطح دندان‌ها به وسیله ی گلوله ی پنبه برداشته شد. پس از استفاده از باندینگ‌ها، سطح دندان با کامپوزیت بازسازی شد. پس از ۲۴ ساعت نگهداری در آب در دمای اتاق، نمونه‌ها ۲۴ ساعت در محلول نیترا نقره ی ۵۰ درصد وزنی در تاریکی قرار گرفتند. پس از شست و شوی نمونه‌ها با آب، آنها به مدت ۸ ساعت در محلول ظهور (photo developer) زیر نور فلورسنت قرار گرفتند. بعد از شستشو، نمونه‌ها، به طور کامل در اپوکسی رزین غوطه ور شدند. پس از ۲۴ ساعت، از هر دندان برش یک میلی‌متری فراهم شد و میزان نانولیکچ در نمونه‌ها با SEM بررسی شده، نتایج با آزمون آماری Kruskal Wallis و One way ANOVA بررسی گردیدند.

یافته‌ها: ۱- میانگین نانولیکچ همه ی سلف اچ‌ها در حالت خشک، به‌گونه‌ای معنادار از حالت مرطوب کمتر بود. ۲- میانگین نانولیکچ سلف اچ‌ها در حالت مرطوب، با هم تفاوتی معنادار نداشت، ولی از گروه شاهد بیشتر بود. ۳- میانگین نانولیکچ PLP در حالت خشک، با گروه شاهد، تفاوتی معنادار نداشت. ۴- در حالت خشک، میانگین نانولیکچ PLP از دو گروه IB و CSEB به گونه ای معنادار کمتر، ولی CSEB و IB، با هم تفاوتی معنادار را نشان ندادند و از گروه شاهد، نانولیکچ بیشتر داشتند. **نتیجه گیری:** پیش از کاربرد سلف اچ بر روی سطح عاج، لازم است دقت شود، که سطح عاج خشک بوده و آب اضافی آن به طور کامل برداشته شود. گفتمنی است، که بودن کمی آب برای فعال شدن مونومر اسیدی این سلف اچ‌ها و آزاد سازی H^+ لازم است، ولی بودن آب اضافی، می‌تواند اثری نامطلوب در اتصال به عاج ایجاد کند. به نظر می‌رسد، که آب موجود در این باندینگ‌ها، برای دستیابی به این هدف کافی باشد.

واژگان کلیدی: نانولیکچ، سلف اچ ادهزیو، باندینگ

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۵/۵/۱۴

تاریخ دریافت مقاله: ۸۴/۳/۲۹

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز. سال ششم؛ شماره ۳ و ۴، ۱۳۸۴. صفحه ی ۵۷ تا ۶۴

* نویسنده مسوول مکاتبات: علی اصغر علوی. شیراز- خیابان قصر دشت- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز- گروه آموزشی

ترمیمی- تلفن: ۰۷۱۱-۶۲۶۳۱۹۳-۴ Email: alavia@sums.ac.ir

مقدمه

از زمان معرفی روش اسید اچ در سال ۱۹۵۵ از سوی بونوکور (Bounocore)، باند رزین به مینا به گونه‌ای گسترده در دندانپزشکی ترمیمی مورد استفاده قرار گرفت^(۱). پس از موفقیت بالینی باند به مینا، سیستم‌های گوناگون از باندینگ‌ها برای اتصال مطلوب به عاج به بازار آمد. سیستم‌های باندینگ عاجی، در مدت چند سال آخر، تغییراتی زیاد کرده اند. هدف از انجام این تغییرات، رفع مشکلات گونه‌های نخستین باندینگ‌ها، ساده کردن مراحل بالینی و کاهش حساسیت فنی است، که برای انجام مراحل گوناگون چسبندگی انجام گرفته است. آخرین نسل از این سیستم‌های چسبنده، سیستم‌های سلف اچ پرایمر هستند، که در این سیستم‌ها، پرایمر اسیدی اجزای غیر آلی دندان را دکلسیفیه کرده، همزمان در شبکه‌ی کلاژنی نفوذ می‌کند. به این ترتیب، مرحله‌ی اچ کردن و مشکلات مربوط به آن از میان می‌رود. آب، جزو اساسی حلال این سیستم‌ها است و باعث آزاد شدن H^+ از پرایمر اسیدی می‌شود، که این واکنش، به اچ شدن بافت دندان منجر خواهد شد. در برخی از این فرآورده‌ها، افزون بر آب، از حلال‌های اتانول و استون هم استفاده شده است، که حل‌پذیری مونومرها را در آب بیشتر کرده و به نفوذ بهتر رزین در عاج دمنیرالیزه منجر می‌شود^(۲ و ۳). یکی از عوامل مهم در ایجاد اتصال عاج به رزین، میزان پلیمریزاسیون رزین در ناحیه‌ی دمنیرالیزه شده‌ی سطح عاج است.

برجا ماندن آب موجود در سیستم‌های سلف اچ در اینترفاز عاج و ماده‌ی باندینگ مانع پلیمریزاسیون کامل رزین می‌گردد و نیز، سبب تشکیل یک ناحیه‌ی اینترفاز آبدوست شده، که جذب و تجمع آب در لایه‌ی هیبرید را بیشتر کرده، به نانولیکچ منجر می‌شود^(۴).

در پدیده‌ی نانولیکچ، مولکول‌های کوچک و آب به سمت لایه‌ی هیبرید انتشار می‌یابند. برای ردیابی آن، از ردیاب‌هایی، چون نیترات نقره استفاده می‌شود، زیرا، نقره یک یون کوچک بوده، که به راحتی می‌تواند همراه آب حرکت کند. در نتیجه، هر جا این یون رسوب کند، نشان دهنده‌ی تجمع آب و در

نتیجه، مشخص‌کننده‌ی نانولیکچ است. روند کلی نانولیکچ ردیابی شده با نیترات نقره با میکروسکوپ الکترونی SEM و TEM قابل مشاهده است^(۵ و ۶).

مشاهده‌ی وجود لیکچ در کناره‌های بی‌فاصله باندینگ‌های توتال اچ، برای نخستین بار در سال ۱۹۹۵ انجام گرفت^(۷). پس از آن سانو (Sano) (۱۹۹۵) مشاهده کرد، که در اثر نفوذ ناقص رزین در لایه‌ی لایف کلاژن دمنیرالیزه شده موجود در زیر و درون لایه هیبرید، فضاهایی در حد نانومتر برجا می‌ماند، که راهی برای نفوذ مایعات دهانی و باکتری‌ها بوده و در بررسی‌های لیکچ به وسیله‌ی ذرات نقره قابل ردیابی است. او این پدیده را، نانولیکچ نامید^(۸).

پاشلی (Pashley) و همکارانش در سال ۱۹۹۹، میزان نانولیکچ چند باندینگ توتال اچ گوناگون را بررسی کردند و نشان دادند، که Overetching، باعث افزایش نانولیکچ می‌شود^(۹). در سال ۲۰۰۰، پژوهشی به وسیله‌ی لی (Li) و همکاران برای مقایسه‌ی الگوی نانولیکچ باندینگ‌های گوناگون بر عاج انجام گرفت. در این بررسی مشخص شد، که ترکیب باندینگ بر الگوی نانولیکچ مؤثر می‌باشد^(۱۰). در همین راستا، بررسی‌های گوناگون برای تعیین میزان و الگوی نانولیکچ باندینگ‌های توتال اچ انجام پذیرفت^(۱۱ و ۱۲ و ۱۳). چون تصور می‌شد، که علت وجود نانولیکچ، نفوذ ناکامل باندینگ در عمق عاج اچ شده است، بنابراین، گمان می‌رفت، که با کاربرد سلف اچ‌ها، که مشکل تفاوت در عمق اچ و عمق نفوذ رزین در آنها رفع شده است، نانولیکچ دیده نشود. در حالی، که بررسی‌های گوناگون لی (Li) در سال ۲۰۰۱^(۱۴)، تی (Tay) در سال ۲۰۰۲^(۱۵) و پونتوس (Pontos) در سال ۲۰۰۳^(۱۶) نشان داد، که در سلف اچ‌ها نیز، پدیده‌ی نانولیکچ مشاهده می‌شود.

به طور کلی، مشخص شده است، که عواملی گوناگون در ایجاد نانولیکچ مؤثر هستند، از جمله، گونه‌ی باندینگ (توتال اچ یا سلف اچ بودن)، گونه‌ی حلال، میزان و عمق نفوذ رزین و خشک یا مرطوب بودن عاج.

چگونگی اثر این عوامل در توتال اچ‌ها، به گونه‌ای

در شرایط خشک: پس از بیرون آوردن نمونه ها از آب مقطر، آب اضافی موجود بر سطح دندان ها به وسیله ی گلوله ی پنبه برداشته شد. گروه های مورد بررسی، به قرار زیر هستند.

گروه یک: clearfil SE Bond در شرایط مرطوب (حلال اتانول، mild PH=۲)

گروه دوم: clearfil SE Bond در شرایط خشک (حلال اتانول، mild PH=۲)

گروه سوم: I Bond در شرایط مرطوب (دهان استون moderate PH=۱/۶)

گروه چهارم: I Bond در شرایط خشک (دهان استون moderate PH=۱/۶)

گروه پنجم: prompt L-Pop در شرایط مرطوب (حلال آب ۱-۰/۸ strong PH=)

گروه ششم: prompt L-Pop در شرایط خشک (حلال آب ۱-۰/۸ strong PH=)

گروه هفتم: Scotch Bond Multi purpose (توتال اچ سه مرحله ای)

باندینگ ها، بر پایه ی دستور کارخانه ی سازنده بر روی سطح عاج به کار رفتند. در همه ی گروه ها، سطح باند با ضخامت سه میلی متری کامپوزیت Z100 به رنگ A1 در دو لایه پوشانده شده و هر لایه، به مدت ۴۰ ثانیه کیور شد.

ارزیابی نانولیکچ

برای تکمیل پلیمریزاسیون، نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر در دمای اتاق نگهداری شدند. سپس، سطوح دندان بجز سطح باند و یک میلی متری پیرامون آن، با دو لایه ی لاک ناخن پوشانده شدند. نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت در محلول نیترا نقره ی ۵۰ درصد وزنی، با PH=۶ در تاریکی قرار گرفتند. سپس، نمونه ها ۱۱ دقیقه با آب شسته شده، در درون محلول ظهور (photodeveloper) زیر نور فلورسنت به مدت هشت ساعت نگهداری شدند. پس از بیرون آوردن نمونه ها از این محلول و شستن آنها، نمونه ها به طور کامل در اپوکسی رزین غوطه ور شدند. پس از گذشت ۲۴ ساعت، از هردندان چهار تا پنج برش با

گسترده بررسی شده است، اما در مورد سلف اچ ها و به ویژه، مقایسه ی آنها با هم، اطلاعاتی فراگیر در دسترس نیست. باید یاد آوری شود، که درباره ی اثر خشک یا مرطوب بودن سطح عاج بر کیفیت باند ادهزیوهای توتال اچ به عاج، بررسی های زیاد در دسترس هست، که همگی نشان دهنده ی حساسیت این باندینگ ها نسبت به رطوبت سطحی عاج هستند. از سوپی، کارخانه های سازنده ی سلف اچ ها ادعا می کنند، که این باندینگ ها، حساسیت فنی نداشته، رطوبت یا خشکی عاج، اثری بر باند آنها ندارد. ولی تاکنون هیچ پژوهشی، که اثر رطوبت سطح عاج را بر نانولیکچ سلف اچ ها بررسی کند، در دسترس نیست.

هدف از این پژوهش بررسی میزان نانولیکچ سه گونه ی سلف اچ با سه حلال گوناگون آب، اتانول و استون بر روی عاج خشک و مرطوب است.

مواد و روش

این بررسی بر روی ۷۷ دندان پرمولر سالم انسانی در دامنه ی سنی ۱۵ تا ۲۵ سال، که برای درمان ارتودنسی کشیده شده بودند، انجام گرفت. دندان ها بی هرگونه پوسیدگی، سایش و نقایص دیگر بودند. دندان ها در محلول کلورامین تی ۰/۵ درصد نگهداری شدند. سطح اکلوژال مینای دندان زیر آب با تریمر برداشته شده تا سطح صاف عاجی به دست آمد. این سطح، با کاغذ سیلیکون کاربرد ۱۸۰ گریت به مدت ۶۰ ثانیه صیقل شد تا لایه اسمیر استاندارد ایجاد شود. پس از آن، نمونه ها به طور تصادفی به هفت گروه بخش شدند. در ۶ گروه از آنها از سه گونه ی باندینگ سلف اچ در شرایط خشک و مرطوب استفاده شد و در گروه هفتم (گروه شاهد)، یک گونه ی باندینگ توتال اچ چند جزئی به کار رفت. ترکیب مواد مصرفی در جدول ۱ آمده است.

در شرایط خشک، پس از بیرون آوردن نمونه ها از آب مقطر، سطح دندان ها به وسیله ی پوار هوا به مدت ۱۰ ثانیه کاملاً خشک شد.

است. این نتایج نشان می دهد، که میانگین نانولیکچ PLP در شرایط خشک با گروه شاهد SC اختلافی معنادار ندارد، در حالی که، میانگین نانولیکچ دیگر گروه‌ها، به گونه‌ای معنادار از گروه شاهد بیشتر است. همان گونه، که در نمودار ۱ هم مشخص است، در همه‌ی باندینگ‌ها، میانگین نانولیکچ در حالت مرطوب به گونه‌ای معنادار از نانولیکچ آنها در حالت خشک بیشتر است. همچنین، نتایج این بررسی نشان داد، که در میان گروه‌های خشک، PLP از دو گروه CSEB و IB نتایج بهتر داشته‌ولی CSEB و IB، اختلافی معنادار نشان نمی‌دهد. در میان گروه‌های مرطوب، میانگین نانولیکچ هر سه ماده از لحاظ آماری تفاوت معنادار نشان نمی‌دهند.

ضخامت یک میلی متر فراهم شد. سطح نمونه‌ها، به وسیله‌ی کاغذهای سیلیکون کاربرد ۳۲۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۱۰۰۰ گریت صیقل شد. از میان نمونه‌های به دست آمده، برای هر گروه ۱۱ نمونه انتخاب گردید. سپس، میزان نفوذ نیترات نقره به وسیله‌ی Scanning Election Microscopic بررسی شد. داده‌های کمی با آزمون آماری Kruskal- Wallis واکاوی شده، برای مقایسه‌ی هر گروه با گروه شاهد، از آزمون one way ANOVA استفاده شد، به گونه‌ای، که $p < 0.05$ ، معنادار باشد.

یافته‌ها

میانگین نانولیکچ گروه‌های بررسی در جدول ۲ آمده

جدول ۱: مواد مصرفی در این بررسی

گونه‌ی باندینگ	ترکیب اجزا	فرآورده‌ای از شرکت
Clearfil SE Bond (self-etch 2-step)	Primer: HEMA/MDP/Hydrophilic DMDA N, N Diethanol P-toluidine Adhesive: MDP/ Bis GMA/HEMA Hydrophobi DMA/ Silianted Colloidal silica N.N- Diethanol P-Toluidine/ camphorquinome	Kurrary
I-Bond (self-etch 1-step)	UDMA/ 4-META/ Acetone/ Water Glutraldehyde	Kultzer
Prompt L-POP (self-etch 1-step)	Methacrylated phosphoric acid Ester fluoride Complex/ parabense/ water / stabilizer/ photoinitiator	3 M
Scotch Bond MP (Total-etch-step)	Etchant: H3PO4 355 Primer: HEMA/ Poly alkenoic copolymer Resin: Bis- GMA	3 M
Composite Z 100	Monomer: Bis- GMA/ TEGDMA Filler: Barium glass 66%	3 M

HEMA: Hydroxy ethyl methacrylate;
MDP: 10- methacryloyloxy methacrylate;
TEGDMA: Tiethyene glucol dimethcrylate;
4META: 4 metha cryloyloxyethyl Trimetilate Anhydriade

Bis GMA: Bisphenol glycidyl methacrylat;
DMA: Dimethacrylate;
4DMA: Urethan dimethacrylate;

پیوسته، تشکیل حالت rossete می دهند. سپس، این قطره های بزرگ آب نیز، به هم پیوسته، تشکیل خطوطی از آب، با عنوان طرح رتیکولر نانولیکج را می دهند. این رتیکولرها، که خود از اتصال نانووید (Nanovoid) ایجاد شده اند، در پایان، با اتصال به هم، مجراهایی پر از آب، با عنوان درخت آب (water tree) را شکل می دهند. امروز، این پدیده را اساس، کاهش دوام باند به عاج می دانند (۵ و ۶).

در این بررسی، این پدیده بر روی سلف اچ ها انجام شد. به این ترتیب، که از سه گونه سلف اچ با سه گونه حلال گوناگون و سه درجه ی اسیدی متفاوت بر روی عاج خشک و مرطوب استفاده شد.

همان گونه، که در بخش نتایج گفته شد، میزان نانولیکج هر سه گونه ی سلف اچ بر روی عاج خشک به گونه ای معنادار کمتر از نانولیکج آنها بر روی عاج مرطوب بود. علت این نتایج را می توان این گونه بیان کرد، که بودن آب اضافی موجود در محیط مرطوب، باعث رقیق شدن مونومر اسیدی باندینگ شده، اثر اسید بر عاج و در نتیجه، عمق اچینگ را کاهش می دهد. از سوی دیگر، بر جا ماندن این آب، با پلیمریزاسیون کامل باندینگ تداخل دارد. زیرا، هم خود مولکول های آب و هم اکسیژن موجود در آن، از تکمیل روند پلیمریزاسیون جلوگیری می کنند. سرانجام، پلیمریزاسیون ناکافی باندینگ و آب برجای مانده به تشکیل زود هنگام درخت آب و تسریع در پدیده ی نانولیکج منجر می شود. این مطلب در بررسی نانولیکج در سلف اچ ها تایید شده است (۱۷، ۱۸ و ۱۹).

در میان گروه های خشک، PLP از همه، نتایج بهتر را نشان داد. به گونه ای که این نتایج، در حد گروه شاهد بود. علت این تفاوت میان PLP، IB و CSEB شاید مقدار آب بیشتر موجود در PLP باشد، زیرا، حلال PLP تنها آب بوده، در صورتی که، حلال IB، آب و استون در حلال CSEB آب و اتانول است.

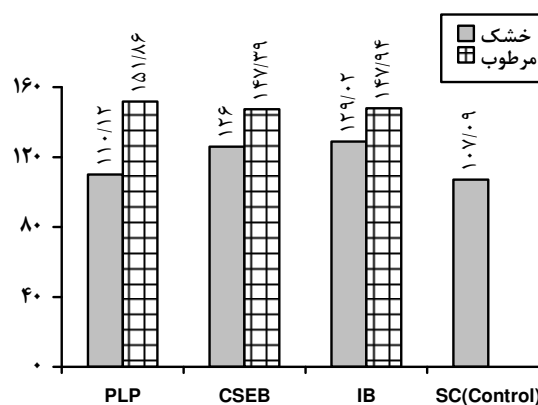
به این ترتیب، به نظر می رسد، که وجود مقداری آب کافی در سلف اچ لازم است تا به میزان کافی H^+ برای اچینگ در محیط خشک آزاد شود. از سوی دیگر، این نتایج نشان می دهد، که بودن استون

جدول ۲: مقایسه ی میانگین نانولیکج (μ)

میانگین نانولیکج (μ)	خشک	مرطوب
PLP	۱۱۰/۱۲۷A	۱۵۱/۸۶۳C
IB	۱۲۹/۹۲۷B	۱۴۷/۹۴۵C
CSEB	۱۲۶/۰۰۹B	۱۴۷/۳۹۰C
SC (control)	۱۰۷/۰۹۰A	

حروف های اندیس یکسان با هم تفاوت معنادار ندارند.

($p < 0.05$ معنادار)



نمودار ۱: مقایسه ی میانگین نانولیکج گروهها

بحث

توانایی باندینگ های عاجی در سیل کردن عاج عاملی تعیین کننده در پایداری ترمیم های ادهزیو است. به ویژه، زمانی که کناره ی این ترمیم ها به عاج ختم می شود. عاج، به طور سرشتی، بافتی مرطوب بوده، چسبندگی ادهزیوها به آن، به ویژه دوام این باند با مشکلاتی همراه است. برای رفع مشکل چسبندگی به عاج، باندینگ های عاجی به شکل آبدوست- آب گریز طراحی شده اند. درست است، که رطوبت عاج و آب دوستی باندینگ لازم و ملزوم یکدیگرند، ولی آبدوستی باندینگ، به جذب و تجمع آب در لایه ی هیبرید منجر شده، نانولیکج را ایجاد می کند (۴).

روند کلی نانولیکج، معمولاً به این ترتیب است، که در آغاز، در عمق لایه ی هیبرید قطره های ریز آب (spots) تشکیل شده، این قطره ها به تدریج به هم

گونه‌ی حلال و درجه‌ی اسیدی را خنثی ساخته است. تی (Tay) و همکاران در سال ۲۰۰۵، علل گوناگون نانولیکچ را این گونه بیان کردند: نفوذ ناکامل ادهزیو درون ماتریکس کلاژنی دمیترالیزه شده، بودن مونومرهای آبدوست، برداشت ناکافی حلال یا آب برجا مانده ی درون لایه ی هیبرید، که این ساز و کارها، با ایجاد مجراهای نانومتری، به افزایش نفوذپذیری لایه ی هیبرید منجر می شود^(۲۰). از سوی دیگر پاشلی و تی در پژوهشی تجربی به بررسی نانولیکچ یک توتال اچ بی آب پرداختند و اظهار داشتند، که در این باندینگ، ایجاد دو گسترش درخت آب با گذشت زمان اتفاق رخ می دهد، در صورتی که، در باندینگ های دارای آب، این مجراها، بی درنگ پس از به کارگیری باندینگ، مشاهده می شوند^(۶). این مطالب می تواند نشان دهنده ی نقش موثر بودن آب اضافی و افزایش میزان نانولیکچ باشد، که تاییدی بر نتایج بررسی کنونی است.

نتیجه گیری

پیش از کاربرد سلف اچ بر روی سطح عاج، لازم است دقت شود، که سطح عاج خشک بوده، آب اضافی آن به طور کامل برداشته شود. گفتنی است، که برای فعال شدن مونومر اسیدی این باندینگ ها و آزادسازی H^+ ، بودن مقداری کم آب لازم است، که به نظر می رسد، آب موجود در این باندینگ ها، برای دستیابی به این هدف کافی باشد.

و الکل در ترکیب این باندینگ ها، بر خلاف توتال اچ ها، اثری چندان ندارد. افزودن این حلال ها، در آغاز، به توتال اچ ها و برای افزایش نفوذ پذیری آنها در میان رشته های کلاژن انجام گرفت. در صورتی که، در سلف اچ ها، که اچینگ و نفوذ رزین همزمان انجام می گیرد و از سوی دیگر، عمق اچینگ نیز، کمتر بوده، ممکن است، که بودن این مواد برای افزایش سرعت و اندازه ی نفوذ رزین چندان مؤثر نباشد. حتی، می توان به این نکته اشاره کرد، که شاید نتیجه ی سریع تر این حلال ها نسبت به آب، به ایجاد حباب های هوا و یا فاصله ی پس از پلیمریزاسیون در لایه ی هیبرید منجر شود. از سوی، نتایج ضعیف تر در گروه هایی، که حلال استون در الکل دارند، می تواند بیانگر تداخل این مواد با فرایند اچینگ به وسیله ی مونومرهای اسیدی باشد. زیرا، این حلال ها، نخست، توان اسیدی باندینگ را می کاهش دهد، دوم، مولکول های آب را از محیط دور کرده، خود جایگزین این مولکول ها می شوند. به این ترتیب، مقدار آب کمی را که برای ایجاد اچینگ مورد نیاز است، از ناحیه بیرون رفته، روند اچینگ کند می شود. نتایج یکسان گروه های IB و CSEB، نشان دهنده ی نبود تفاوت اثر استون و الکل در کاهش نانولیکچ است. سه گونه ی سلف اچ به کار رفته در این بررسی بر روی عاج مرطوب، همگی نتایج یکسان و ضعیف نشان دادند. این موضوع، بیانگر اثر منفی بودن آب اضافی محیط در افزایش میزان نانولیکچ است. به گونه ای، که بودن این آب، تفاوت هایی، همچون

References

1. Bonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surface. *J Dent Res* 1995; 34: 849-853.
2. Van meerbeek, De munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, et al. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003; 28-3: 215-235.
3. Miyazak M, Takagaki O. Influence of self-etching primer drying time on enamel bond strength of resin composites. *J Dent* 1999; 27: 203-207.
4. Rueggeberg FA. Substrate for adhesion testing to tooth structure: review of literature. *J Dent Matter* 1991; 7: 2-10.
5. Chersoni S, Tay FR, Pashley DH. Water movement in the hybrid layer after different dentin treatment. *J Dent Matter* 2004; 20: 796-803.
6. Tay FR, Hashimoto M, Pashley DH. Aging affects two modes of nanoleakage expression in bonded dentin. *J Dent Res* 2003; 82(7):537-541.
7. Sano H. Comparative SEM and TEM observation of nonleakage within the hybrid layer. *Oper Dent* 1995; 20: 160-167.
8. Sano H, Yoshikawa T, Tagami J. Long term durability of dentin bonds made with a self-etching primer, in vivo. *J Dent Res* 1999; 78: 906-911.
9. Pashley D, Paul SJ. Nanoleakage at the dentin adhesive interface vs microtensile bond strength. *Oper Dent* 1999; 24(3): 181-188.
10. Li H, Burrow MF. Nanoleakage patterns of four dentin bonding systems. *Dent Matter* 2000; 16: 48-56.
11. Pioch T, Duschner H. Nanoleakage at the composite- dentin interface: a review. *Am J Dent* 2001; 14: 525-558.
12. Tagami J, Pashley DH. Relationship between bond strengths and nanoleakage: evaluation of a new assessment method. *Am J Dent* 2001; 14(2): 100-104.
13. Okuda M, Pereira PN. Relationship between nanoleakage and long-term durability of dentin bonds. *Oper Dent* 2001; 26: 482-490.
14. Li H, Burrow MF. The effect of long-term storage on nanoleakage. *Ope Dent* 2001; 26: 609-616.
15. De Munck J, Van Landuyt M. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res* 2005; 84 (2): 118-132.
16. Pontes D, Meole M. Leakage of new all-in-one adhesive system on dentinal and enamel margins. *Quin Int* 2002; 33: 136-139
17. Tay FR, Pashley DH. Water treeing. A potential mechanism for degradation of dentin adhesives. *Am J* 2003; 16(1): 6-12.
18. Tay FR, Pashely DH. Two modes of nanoleakage expression in single-step adhesives. *J Dent Res* 2002; 81(7): 472-476.
19. Tay FR, Pashely DH. Effect of hydration status of smear layer on the wet ability and bond strength of a self etching primer to dentin. *Am J* 2004; 17(5): 310-314.
20. Parti C, Tay FR, Pashley DH. Permeability of marginal hybrid layers in composite restorations. *Clin Oral Inv* 2005; 9(1): 1-7.

Abstract**An in Vitro Comparison of 3 Selfetch Adhesives in Dry and Wet Condition on Dentin****Alavi AA.* - Mojiri P.****

* Associate Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences

** Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Kerman University of Medical Sciences

Statements of Problem: The goal of adhesive dentistry is creation of perfect seal along resin-dentin interface. However, small ions and molecules can permeate the hybrid layer even in the absence of detectable interfacial gap formation. This phenomenon is called "Nanoleakage".

Purpose: The aim of this in vitro study was to compare the nanoleakage of 3 selfetch adhesive systems in dry and wet conditions on human dentin.

Materials and Method: Seventy-seven intact human premolars were selected and flat occlusal surfaces were prepared. Teeth were divided into 7 groups of 11 teeth and each group was treated according to the following protocol: group 1: clearfil SE Bond in dry condition, group 2: clearfil SE Bond in wet condition, group 3: I Bond SE Bond in dry condition, group 4: I Bond SE Bond in wet condition, group 5: prompt L-pop in dry condition, group 6: prompt L-pop in wet condition and group 7: Scotch Bond Multipurpose (control). In dry condition, the dentin surfaces were air-dried for 10 seconds and in wet condition, dentin surfaces were blot dried. Adhesives and composite resins were bonded to dentin surfaces. After 24 hours, all teeth were stored in 50% AgNO₃ solution in darkness for 24 hours. Then the teeth were rinsed and stored in photodeveloper solution under fluorescence for 8 hours. The prepared teeth were embedded in epoxy resin and sectioned as 1 mm diameter. All slabs were polished, gold coated and analyzed by SEM.

Results: The mean nanoleakage of the 3 self etch adhesives in dry condition was significantly higher than the wet condition. The mean nanoleakage of 3 self etch adhesives had no significant difference in wet condition. In dry condition, PLP was better than CSEB and IB.

Conclusion: Based on this study, it is recommended to dry the dentin, before application of self etch adhesives. The water content of these bonding systems is enough for the release of H⁺ which is necessary for the activation of acidic monomer.

Key words: Nanoleakage, Self etch adhesive, Bonding

Shiraz Univ. Dent. J. 2006; 6(3,4): 57-64