

## بررسی اثر آماده‌سازی عاج با غلظتها و زمان کاربرد متفاوت EDTA بر استحکام باند

### ریز برشی دو نوع باندینگ سلف اچ توسط SEM

دکتر معصومه حسنی طباطبایی<sup>۱</sup> - دکتر سیدمصطفی معظمی<sup>۲</sup> - دکتر مریم قوام<sup>۱</sup> - دکتر اسماعیل یاسینی<sup>۳</sup> - دکتر ایوب پهلوان<sup>۱</sup>  
دکتر سکینه آرامی<sup>۴</sup> - دکتر منصوره میرزایی<sup>۴</sup> - دکتر نیره بیات<sup>۵</sup> - دکتر حمید کرمانشاه<sup>۶</sup>

- ۱- دانشیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۲- دانشیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
- ۳- استاد گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۴- استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۵- دستیار تخصصی گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
- ۶- استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

### چکیده

**زمینه و هدف:** بهبود قدرت باند مواد چسبنده به عاج در سطحی عاری از میکروب یکی از اهداف *Adhesive dentistry* می‌باشد. هدف این مطالعه بررسی اثر *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid: EDTA* با دو نوع غلظت ۱۵ و ۲۴ و دو زمان متفاوت سی و شصت ثانیه روی استحکام باند ریز برشی دو نوع باندینگ سلف اچ به عاج و توسط *Scanning Electron Microscope: SEM* می‌باشد. روش بررسی: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی با استفاده از پنجاه دندان پره مولر انسان، صد نمونه تهیه شد. نمونه‌ها بر اساس گروه باندینگ به دو گروه *Clearfil SE Bond* (گروه ۱) و *Futurbond NR* (گروه ۲) و بر اساس زمان و غلظت هر کدام به پنج زیر گروه تقسیم شدند:

۱) گروه کنترل، ۲) گروه EDTA، ۱۵٪ و سی ثانیه، ۳) گروه EDTA، ۱۵٪ و شصت ثانیه، ۴) گروه EDTA، ۲۴٪ و سی ثانیه، ۵) EDTA، ۲۴٪ و شصت ثانیه. آماده‌سازی لازم روی نمونه‌ها انجام شد و بعد استوانه کامپوزیتی روی آنها قرار گرفت و بعد از پانصد سیکل ترموسایکلینگ آزمون *Microshear bond strength* انجام شد. سپس از ده دندان پره مولر دیگر، ده نمونه تهیه گردید و پس از دیمینرالیزیشن در  $6N HCl$  به مدت سی ثانیه و دپروتئینیزیشن  $NaOCl$  ۲/۵٪ به مدت ده دقیقه و خشک کردن در *Desicator* در زیر SEM مورفولوژی لایه هیبرید بررسی شد. یافته‌ها با استفاده از *3 way ANOVA* و *One way ANOVA* و *Tukey test* آنالیز گردید.

یافته‌ها: متوسط استحکام باند ریز برشی برحسب مگاپاسکال در

گروه ۱: (باندینگ *Clearfil SE Bond*) زیر گروه ۱:  $31/88 \pm 13$ ، زیر گروه ۲:  $28/4 \pm 13$ ، زیر گروه ۳:  $29/8 \pm 9$ ، زیر گروه ۴:  $29/2 \pm 11$  و زیر گروه ۵:  $32/7 \pm 12$  به دست آمد.

در گروه ۲ (باندینگ *Futurbond NR*): زیر گروه ۱:  $22/6 \pm 10$ ، در زیر گروه ۲:  $28/5 \pm 9$ ، در زیر گروه ۳:  $27/3 \pm 10$ ، در زیر گروه ۴:  $32/4 \pm 15$ ، زیر گروه ۵:  $31/1 \pm 14$  به دست آمد.

از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین زمان و غلظتهای مختلف EDTA و بین آماده‌سازی با EDTA قبل از باندینگ و همچنین بین دو نوع باندینگ پیدا نشد. در *SEM* دارای رزین تگ‌های بیشتر و ضخیمتر و به صورت دسته‌ای نسبت به *Clearfil* بود و به نظر می‌رسید ضخامت لایه هیبرید در گروه آماده‌سازی با EDTA بیشتر بود.

نتیجه‌گیری: آماده سازی با EDTA قبل از کاربرد این دو نوع سلف اچ تأثیری در بهبود باند ندارد و غلظت و زمان EDTA بی تأثیر است.

کلید واژه‌ها: EDTA - عامل باندینگ - سلف اچ - لایه اسمیر - استحکام باند ریز برشی - میکروسکوپ الکترونی.

وصول مقاله: ۱۳۸۷/۴/۲۴ اصلاح نهایی: ۱۳۸۷/۱۲/۱۳ پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۲/۱۶

نویسنده مسئول: دکتر حمید کرمانشاه، گروه آموزشی ترمیمی دانشکده و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران e.mail: Kermanshahhamid@yahoo.com

## مقدمه

امروزه باندینگ‌های سلف اچ به خاطر مراحل کاری ساده تر و آسیب کمتر به ساختمان عاج مورد توجه زیادی هستند و استفاده از آنها رواج پیدا کرده است. (۱) اگرچه این باندینگ‌ها دارای مشکلاتی نیز هستند که شامل:

۱- قدرت باند پایینتر نسبت به Total etch ها

۲- از آنجائی که اسمیر لایر در داخل لایه هیبرید باقی می ماند و این اسمیر لایر باقی مانده باعث اختلال در نفوذ منومرها می شود و ضمناً چون حاوی میکروارگانیزم می باشد باعث آلودگی لایه هیبرید می شود، بنابراین برداشتن اسمیر لایر توسط اسید فسفریک یا عامل چلات کننده ضروری به نظر می رسد. (۲)

در سال ۱۹۹۸، Nakabayashi و Kato اعلام کردند که استفاده از اسید فسفریک قبل از کاربرد پرایمرهای حاوی Phenyl P باعث کاهش دوام باند به دندان در محیط مرطوب می شود. (۳)

EDTA به عنوان یک عامل چلات کننده ملایم می باشد که هیدروکسی آپاتیت را به صورت انتخابی برداشته و باعث حفظ بیشتر شبکه کلاژن می شود. یک سری از مطالعات کاربرد EDTA را قبل از سلف اچها باعث پیشرفت باند دانستند. (۴)

Miyaska در ۱۹۹۹ استحکام کششی عاج دندان گاو را در ترکیب با EDTA و Phenyl P/HEMA Self etch primer بررسی کرده است و به این نتیجه رسیده که زمانی که عاج با EDTA برای شصت ثانیه آماده سازی شده و با ۲۰ wt % HEMA و ۱ wt % Phenyl p برای ده ثانیه آماده می شود بالاترین استحکام کششی به دست می آید. (۵)

Yasuhiro و همکارانش در ۲۰۰۳ اثر EDTA، ۰/۵ مول (PH=7) و مدت شصت ثانیه قبل از سه نوع Adhesive بررسی کردند که انواع Adhesive ها به شرح زیر می باشند:

۱- One-up Bond F

۲- Clearfil SE Bond

۳- Single Bond

و به این نتیجه رسیدند که استحکام کششی All in one Adhesive ها بعد از EDTA به صورت قابل توجهی افزایش پیدا می کند در حالی که آماده سازی EDTA اثری روی استحکام کششی باند Single Bond و Clearfil SE bond ندارد. (۲)

Paula و همکارانش در ۲۰۰۵ اثرات آماده سازی عاج را روی استحکام باند ریز برشی سیستم های Self etch adhesive و معمولی انجام دادند. آماده سازیها به ترتیب زیر می باشد: Clearfil SE Primer به مدت بیست ثانیه، اسید فسفریک ۳۷٪ برای مدت ده ثانیه، EDTA، ۰/۵ مولار (۱۸٪) برای سی ثانیه. سطوح آماده شده با دو نوع باندینگ Clearfil SE bond و Single bond آماده شدند و بعد از ۲۴ ساعت ذخیره سازی در آب، آزمایش انجام گردید و به این نتیجه رسیدند که بالاترین استحکام باند برای ترکیب Clearfil SE Primer و Single bond (بدون استفاده از اسید فسفریک) به دست آمد و بعد از آن EDTA و Clearfil SE bond و در نهایت Phosphoric acid/Single bond. بقیه ترکیبات مشابه بودند. (۴)، لذا با توجه به مزایای فوق الذکر در ارتباط با EDTA و با توجه به کاربرد روز افزون باندینگ های سلف اچ و نیاز به داشتن سطح تمیز و عاری از میکروب در سطح باند سلف اچ با دندان و با هدف ارزیابی بهبود قدرت باند تصمیم به آماده سازی عاج با EDTA قبل از دو نوع باندینگ سلف اچ (Futurbond NR, Clearfil SE Bond) در این مطالعه شد.

از آنجایی که کاربرد EDTA وابسته به زمان و غلظت می باشد (۴-۸) هدف از این مطالعه بررسی اثر دو غلظت (۱۵٪ و ۲۴٪) EDTA در دو زمان سی و شصت ثانیه بر استحکام باند ریز برشی دو نوع باندینگ سلف اچ به عاج و بررسی مورفولوژی لایه هیدرید حاصل توسط SEM می باشد.

## روش بررسی

مطالعه از نوع تجربی و آزمایشگاهی می باشد. از پنجاه دندان پره مولر سالم انسان که در محلول تیمول ۰/۰۲٪ نگهداری شده بودند، با استفاده از دیسک الماسی D+Z شماره ۹۳۱-۲۰۰، صد نمونه با برشهایی به ضخامت دو میلی متر موازی محور طولی دندان به دست آمد. سطح هر برش دندانی با استفاده از کاغذ سیلیکون کارباید ششصد+ گریت به مدت یک دقیقه پالیش شد تا اینکه لایه اسمیر استاندارد شود، سپس صد نمونه به صورت تصادفی بر طبق آماده سازی بر اساس نوع باندینگ به دو گروه:

(۱) Clearfil SE Bond

(۲) Futurbond NR

در زیر گروه ۲، EDTA با غلظت ۱۵٪ و به مدت سی ثانیه روی سطح عاج قرار گرفت و سپس با آب شستشو و خشک گردید و پس از آن به روشی که در بالا توضیح داده شد Clearfil SE Bond روی آن قرار گرفت. در زیر گروه ۳ همه مراحل مانند زیر گروه ۲ می باشد فقط زمان کاربرد محلول EDTA شصت ثانیه می باشد. در زیر گروه ۴ و ۵ طریقه کاربرد مانند فوق می باشد فقط از EDTA با غلظت ۲۴٪ استفاده شد.

تقسیم شدند و بر اساس غلظت و زمان مصرف EDTA هر گروه به پنج زیر گروه تقسیم شد. (جدول ۱)  
در گروه ۱ در زیر گروه ۱ مطابق جدول ۱ که گروه کنترل می باشد روی نمونه عاجی آماده شده فقط از Clearfil SE Bond استفاده شد که Self etch primer به مدت بیست ثانیه به وسیله یک اسفنج روی سطح عاج مالیده شد پس از آن به وسیله هوای فشرده خشک شده بعد یک لایه SE Bond قرار گرفته و به وسیله هوا نازک شد و برای ده ثانیه کیور گردید.

جدول ۱: گروهها و زیر گروههای مورد آزمایش

گروه ۲: Futurbond NR	گروه ۱: Clearfil SE Bond	زیر گروه
کنترل	کنترل	۱
EDTA با غلظت ۱۵٪ و سی ثانیه	EDTA با غلظت ۱۵٪ و سی ثانیه	۲
EDTA با غلظت ۱۵٪ و شصت ثانیه	EDTA با غلظت ۱۵٪ و شصت ثانیه	۳
EDTA با غلظت ۲۴٪ و سی ثانیه	EDTA با غلظت ۲۴٪ و سی ثانیه	۴
EDTA با غلظت ۲۴٪ و شصت ثانیه	EDTA با غلظت ۲۴٪ و شصت ثانیه	۵

سپس ترموسایکلینگ نمونه ها با پانصد سیکل بین درجه حرارت شش (به مدت ده ثانیه) و ۵۵ درجه سانتی گراد (به مدت ده ثانیه) و با زمان حد فاصل پنج ثانیه انجام گرفت و پس از آن نمونه ها در دستگاه Microtensile (شرکت Bisco آمریکا) با استفاده از سیانوآکریلات قرار گرفتند و استحکام باند ریزبرشی اندازه گیری شد.

برای بررسی مورفولوژی لایه هیبرید و ضخامت آن از دندانهای پره مولر سالم که با اهداف ارتودنسی خارج شده بودند و ترک و پوسیدگی نداشتند، ده عدد انتخاب شد. این دندانها با استفاده از دیسک D+Z ۲۰۰۰ - ۹۳۱ با استفاده از انگل و خنک کننده هوا ابتدا ریشه از CEJ قطع شد و سپس مینای سطح اکوزال برداشته و یک برش عاجی از هر دندان به ضخامت دو میلی متر تهیه شد. این ده برش ابتدا با کاغذ سیلیکون کارباید ششصد گریست به مدت یک دقیقه آماده سازی گردید و مطابق با جدول ۱ طبق گروه بندیها آماده شدند و سپس کامپوزیت رزین (Z100, TM, ESPE, Shade A<sub>2</sub>) روی تمام سطح برش دندان قرار داده شد و با استفاده از دستگاه لایت کیور (Optilux 501 SDS Kerr) با شدت ششصد و پنجاه میلی وات بر سانتی متر مربع یک کامپوزیت رزین (Z100, TM, ESPE, Shade A<sub>2</sub>) با دقت در درون لومن های تیوپ قرار گرفت و برای چهل ثانیه بر طبق دستور کارخانه سخت شد. نمونه ها سپس در آب دیونیزه در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی گراد قرار گرفت و بعد از ۲۴ ساعت Tygen tube ها با استفاده از تیغ بیستوری جدا شد.

در گروه ۲ در زیر گروه ۱ که گروه کنترل می باشد، آماده سازی نمونه ها با استفاده از Futurbond NR انجام گرفت که مطابق دستور کارخانه یک قطره از محلول A با یک قطره از محلول B برای پنج ثانیه مخلوط شد مخلوطها روی سطح دندان قرار داده شد و برای بیست ثانیه ماساژ صورت گرفت، سپس به مدت پنج ثانیه خشک شد تا یک لایه نازک ایجاد شد. آماده سازی زیر گروههای بعدی مثل گروه اول بود فقط به جای Clearfil SE Bond از Futurbond NR استفاده شد.

قبل از سخت کردن باندینگها برای هر نمونه سیلندرهای توخالی با ارتفاع ۰/۵ میلی متر از یک Tygan tube (Norton performance plastic, OH, USA) با قطر داخلی ۰/۸ میلی متر بریده شد و روی سطح آماده شده قرار گرفت. بعد از ده ثانیه کیورینگ با استفاده از لامپ هالوژن (Optilux 501 sds kerr) با شدت ششصد و پنجاه میلی وات بر سانتی متر مربع یک کامپوزیت رزین (Z100, TM, ESPE, Shade A<sub>2</sub>) با دقت در درون لومن های تیوپ قرار گرفت و برای چهل ثانیه بر طبق دستور کارخانه سخت شد. نمونه ها سپس در آب دیونیزه در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی گراد قرار گرفت و بعد از ۲۴ ساعت Tygen tube ها با استفاده از تیغ بیستوری جدا شد.

$$(P = 0/9)$$

در مورد باندینگ Futurbond NR متوسط استحکام باند ریزبرشی در زیر گروه کنترل  $10 \pm 22/6$ ، در زیر گروه ۲:  $9 \pm 28/5$ ، در زیرگروه ۳:  $10 \pm 27/3$ ، در زیر گروه ۴:  $15 \pm 32/4$  و در زیر گروه ۵:  $14 \pm 31/1$  بود که طبق آزمون One way ANOVA با درصد اطمینان ۹۵٪ اختلاف معنی داری بین گروهها مشاهده نشد. ( $P = 0/4$ )

برای بررسی اثر عوامل زمان (سی و شصت ثانیه) و غلظت EDTA (۱۵٪ و ۲۴٪) و نوع باندینگ (Clearfil SE Bond و Futurbond NR) گروههای کنترل حذف و بقیه گروهها با آزمون 3 way ANOVA مقایسه شدند که با درصد اطمینان ۹۵٪ بین این گروهها نیز اختلاف معنی داری مشاهده نشد. بین گروه باندینگ و غلظت EDTA اختلاف معنی داری مشاهده نشد. ( $P = 0/7$ ) بین گروه باندینگ و زمان EDTA اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P = 0/5$ ). بین گروه باندینگ و زمان و غلظت اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P = 0/8$ ). برای مقایسه دو نوع Clearfil و Futurbond NR Bonding از آزمون t استفاده شد که از نظر آماری اختلاف معنی داری بین دو نوع باندینگ مشاهده نشد. ( $P = 0/3$ )

#### مشاهدات SEM

کاربرد EDTA و افزایش زمان کاربرد آن منجر به مشخصتر شدن و افزایش رزین تگها در گروه Clearfil SE bond می شود. (شکل ۱ موارد الف تا ه). کاربرد EDTA همراه با افزایش زمان منجر به افزایش بیشتر رزین تگها و ضخامت آنها در مقایسه با گروه بدون EDTA شده است. (شکل ۲ موارد الف تا ه)

#### بحث

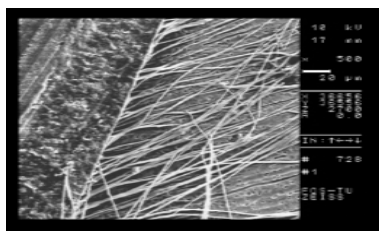
در مطالعه حاضر استفاده از کاندیشنر EDTA قبل از کاربرد دو نوع سلف اچ (SEB) Clearfil SE Bond و Futurbond NR تأثیر معنی داری در افزایش استحکام باند این دو نوع باندینگ نداشت:

SEB یک سلف اچ Mild با PH ۱/۹۰ می باشد که دو مرحله ای و شامل Hydroxyethyl Methacrylate: HEMA و منومرهای به شدت هیدروفیلیک MDP ۱۰ می باشد. این منومرها خاصیت ته شونگی را حفظ کرده و باعث Chelation کلسیم می شوند که در تداوم باند دخالت دارد.

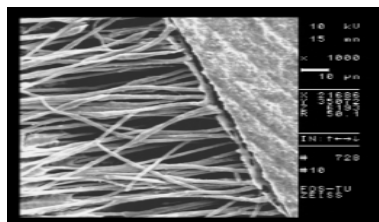
از همین دیسک زده شد. سپس نمونهها شسته شدند تا براده ها از بین برود و در اسید کلریدیک N ۶ برای مدت سی ثانیه قرار داده و شسته شد تا دیمیرالیزه گردد و پس از آن به مدت ده دقیقه در ۲/۵٪ Naocl دپروتئینیزه شد برای اینکه حد فاصل مشخص شود و سپس به مدت ۲۴ ساعت در Dessicator تحت Low vacuum (۲۷۰ Mbar) قرار گرفتند. به دنبال خشک کردن، نمونهها با استفاده از طلا توسط دستگاه (Bal-tec SCD 005 Sputter coater) پوشش داده شدند و تحت SEM با بزرگنمایی پانصد و هزار با دستگاه DSM (46.A) مشاهده شدند. در شکل ۱ نمونههای Clearfil SE bond بدون کاربرد EDTA و با کاربرد EDTA در زمانهای سی و شصت ثانیه و غلظتهای ۱۵٪ و ۲۴٪ نشان داده شده است و در شکل ۲ نمونههای Futurbond NR بدون کاربرد EDTA و با کاربرد EDTA در زمانهای سی و شصت ثانیه و غلظتهای ۱۵٪ و ۲۴٪ نشان داده شده است. جهت مقایسه اثر غلظت و زمان و نوع باندینگ بر استحکام باند ریز برشی از Three-way ANOVA استفاده شد. با توجه به معنادار شدن بر هم کنشهای دو تایی و سه تایی از One-way ANOVA برای مقایسه زیر گروه کنترل با سایر زیر گروهها و برای بررسی اثر غلظت و زمان EDTA استفاده گردید. ضمناً آزمون t برای مقایسه دو نوع باندینگ مورد استفاده قرار گرفت. عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۱/۵ انجام شد.

#### یافتهها

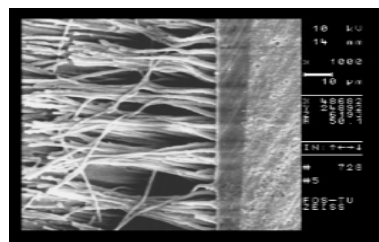
برای بررسی اثر عوامل زمان (سی و شصت ثانیه) و غلظت EDTA (۱۵٪ و ۲۴٪) و نوع باندینگ (Clearfil SE Bond و Futurbond NR) گروههای کنترل حذف و بقیه گروهها با آزمون 3 way ANOVA مقایسه شدند. که با توجه به معنادار شدن اثر برهمکنشهای دو و سه تایی نتایج به صورت آنالیز زیرگروهها و به همراه گروه کنترل ارایه می شود. طبق آنالیز آماری متوسط استحکام باند ریزبرشی برحسب مگاپاسکال در گروه ۱: در زیر گروه کنترل  $13 \pm 31/8$ ، در زیر گروه ۲:  $13 \pm 28/4$ ، در زیر گروه ۳:  $9 \pm 29/8$  در زیر گروه ۴:  $11 \pm 29/2$  و در زیر گروه ۵:  $12 \pm 32/7$  بوده که طبق این آزمون با درصد اطمینان ۹۵٪ اختلاف معنی داری بین زیر گروه کنترل با بقیه زیر گروهها مشاهده نشد.



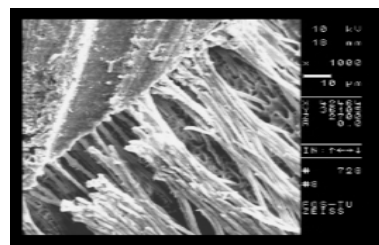
الف : بدون EDTA



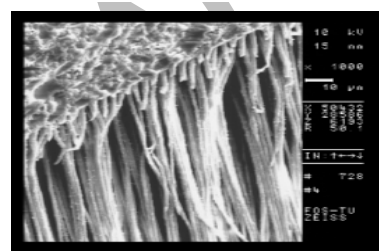
ب : EDTA، ۱۵٪ و زمان سی ثانیه



ج : EDTA، ۱۵٪ و زمان شصت ثانیه

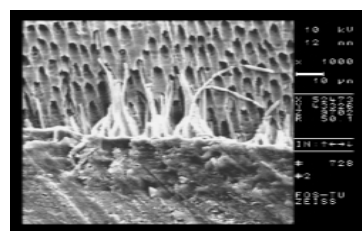


د : EDTA، ۲۴٪ و زمان سی ثانیه

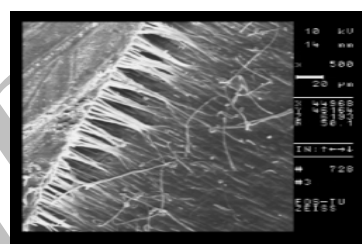


ه : EDTA، ۲۴٪ و زمان شصت ثانیه

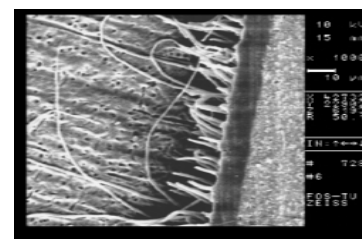
شکل ۲: نمونه‌های آماده شده با باندینگ Futurbond NR



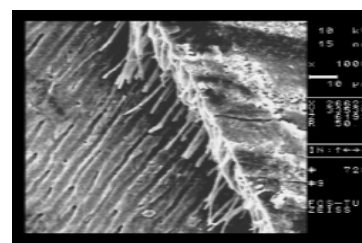
الف : بدون EDTA



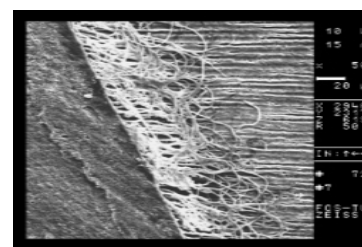
ب : EDTA، ۱۵٪ در زمان سی ثانیه



ج : EDTA، ۱۵٪ در زمان شصت ثانیه



د : EDTA، ۲۴٪ در زمان سی ثانیه



ه : EDTA، ۲۴٪ در زمان شصت ثانیه

شکل ۱: نمونه آماده شده با باندینگ Clearfil SE Bond

Interaction میکرومکانیکال و چسبندگی شیمیایی مربوط به خصوصیات کمپلکس  $Ca^{2+}$  منومرهای Adhesive می‌باشد. (۱۱) هم Futurbond NR و هم Clearfil SE Bond دارای ذرات نانو فیلر می‌باشند. (۱۰)

از آنجایی که باندینگ‌های دارای ذرات نانو به حجم کلاژن عاجی کمتر حساس هستند و این شاید دلیل این باشد که چرا سطوح آماده نشده با Futurbond NR و Clearfil SE Bond هیچ سودی در قبال آماده‌سازی با EDTA نشان ندادند. (۱۲) اما نتایج مطالعه حاضر با مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۵ انجام گرفت همخوانی ندارد. در این مطالعه کاربرد EDTA، ۰/۵ مول (۱۸٪) به مدت سی ثانیه قبل از Clearfil SE Bond تاثیر معنی داری در استحکام باند داشته است. شاید دلیل تفاوت این مطالعه با مطالعه حاضر در نوع مطالعه بوده است که نوع مطالعه در بررسی فوق Microtensile بوده است. (۴)، از آنجایی که EDTA در دیمینرالیزاسیون عاج بستگی به PH، زمان کاربرد و غلظت و تکنیک مورد استفاده دارد، در این مطالعه تأثیر زمان و غلظت نیز قبل از کاربرد این دو نوع سلف اچ بررسی گردید. (۶-۸)

در این مطالعه از دو نوع غلظت ۱۵٪ و ۲۴٪ استفاده شد. همچنین دو نوع زمان سی و شصت ثانیه از نظر کلینیکی قابل قبول هستند، مورد استفاده قرار گرفت و نتیجه چنین بود که زمان کاربرد EDTA و همچنین غلظت EDTA تأثیر معنی داری در افزایش استحکام باند ندارد.

در مورد زمان مصرف EDTA نتایج این مطالعه با مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۱ انجام گرفت همخوانی دارد.

در آن مطالعه نشان داد که استحکام برشی بین زمانهای آماده‌سازی عاج با محلول EDTA از سی تا دویست و چهل ثانیه تفاوت معنی داری ندارد و نتیجه گرفتند که افزایش زمان کاربرد EDTA سبب افزایش استحکام باند نمی‌شود و همان مدت زمان سی ثانیه از نظر کلینیکی قابل قبول می‌باشد. (۱۳)

بر طبق این مطالعه تفاوتی از نظر استحکام باند بین Futurbond NR و Clearfil SE Bond مشاهده نشد. میزان استحکام باند Clearfil SE Bond،  $13 \pm 31/88$  گزارش شد که مطابق با مطالعات قبلی می‌باشد. ( $12/5 \pm 31/9$ ). (۴) در مورد Futurbond NR،  $10 \pm 22/6$  است که در مطالعه‌ای که خود شرکت VOCO انجام داده است، استحکام برشی

این باندینگ اسمیرلایر و اسمیرپلاگ را حفظ کرده و نفوذ و انتشار پلی مریزاسیون و منومرها را با عاج زیرین برای تشکیل یک لایه هیبرید نازک تسهیل می‌کند. (۹-۱۰)

نتیجه این مطالعه با مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۳ انجام گرفت همخوانی دارد. (۲)، در آن مطالعه نیز کاربرد EDTA قبل از Clearfil SE Bond و Single Bond افزایش استحکام باند نداشت اما قبل از Reactomer و One up Bond F استحکام باند را زیاد کرد. (۲)

یک سری از مطالعات بیان می‌دارند استحکام باند به عاج وابسته به نوع ماده و سوبسترا می‌باشد. هم نوع باندینگ (Self etch در مقابل Conventional) و Inclusion فیلرها در ترکیب باندینگ ممکن است عامل مهمی روی performance این سیستم‌ها باشد. (۲ و ۱۰)

مشاهدات SEM آشکار می‌کند که کاربرد بیست ثانیه SE Primer ایجاد یک لایه هیبرید با ضخامت ۰/۵ میکرون در حد فاصل رزین - عاج می‌کند. کاربرد EDTA قبل از پرایمر باعث افزایش تا حدود یک میکرون می‌شود. احتمالاً مقداری از منومرهای اسیدی در Clearfil SE Primer در طول دیمینرالیزاسیون لایه اسمیر زمانی که سطح بدون کاندیشن استفاده می‌شود، مصرف می‌شوند. برخلاف ادهزیوهای All in one فیبریل‌های کلاژن شناور یا باقی مانده‌های لایه اسمیر در پرایمر ممکن است زمانی که اضافات پرایمر به کار رفته روی سطح عاج به وسیله پوار هوا برداشته می‌شود، برداشته شوند، بنابراین خصوصیات فیزیکی Adhesive هرگز کاهش پیدا نمی‌کند. این ممکن است دلیل این باشد که چرا EDTA تأثیر روی استحکام باند Clearfil SE Bond ندارد. (۲)

Futurbond NR یک سیستم Adhesive جدید می‌باشد که برخلاف مشخصه قدیمی آن (Futurbond, Voco) در یک لایه به کار می‌رود. تغییرات دیگر شامل جایگزینی Water/acetone با Water/ethanol و اضافه کردن ذرات نانوفیلر می‌باشد. PH آن ۱/۴ است و جزء ادهزیوهای Intermediatory strong به حساب می‌آید.

Future bond NR شامل دو لایه از منومرهای Poly functional می‌باشد که نیاز به مخلوط کردن با آب بلافاصله قبل از استفاده دارند. آب و اتانل اجزای مایع B هستند. بر طبق دستور کارخانه، Adhesive به صورت مخلوطی از

سلف اچ پرایمر حل می‌شود که در مورد آماده‌سازی با EDTA در هر دو گروه نیز رزین تگ‌ها بیشتر و متراکمتر می‌باشند. (۱۴)

در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۵ در مورد Futurbond NR انجام شده است نتایج کاملاً متفاوت با نتایج مطالعه حاضر می‌باشد در آن مطالعه در SEM در مورد Futurbond NR رزین تگ‌ها و لاترال توبول‌ها خیلی پراکنده‌تر و نازکتر هستند، که شاید دلیل تفاوت این مورد با مطالعه حاضر اختلاف در مراحل آماده‌سازی می‌باشد. (۱۱)

مطالعات SEM به دلیل محدودیتهایی که دارند جزئیات Shallow interface zone را به خوبی نشان نمی‌دهند.

در مطالعه حاضر رزین تگ‌های Futurbond NR بسیار عمیقتر از Clearfill SE باند هستند (اشکال ۱ تا ۱۰) در حالی که استحکام باند این دو نوع باندینگ تفاوت معنی‌داری با هم ندارند، که البته ضخامت لایه هیبرید و حجم رزین تگ‌ها لزوماً ارتباطی با استحکام باند ندارد. (۱۵)

#### نتیجه‌گیری

با توجه به شرایط این مطالعه چنین به نظر می‌رسد که آماده‌سازی سطح عاج با EDTA قبل از کاربرد دو نوع باندینگ سلف اچ Clearfil SE bond و Futurbond NR در غلظتهای (۱۵٪ و ۲۴٪) و زمانهای (سی و شصت ثانیه) مورد استفاده تأثیری در بهبود باند ریزبرشی کامپوزیت به عاج دندان نداشت.

Futurbond NR, ۳۰/۹ مگاپاسکال می‌باشد که نوع مطالعه با مطالعه حاضر متفاوت است.

در بین اشکال مقایسه شده با SEM در این مطالعه در مورد Clearfil SE Bond رزین تگ‌های مشخصی مشاهده شد و در مورد آماده‌سازی با EDTA قسمت دمیترالیزاسیون و رزین تگ‌ها بیشتر هستند و مشخصتر می‌باشند، اما در مقایسه با Futurbond NR، Futurbond NR دارای رزین تگ‌های فراوانتر، بیشتر، ضخیمتر و به صورت Bondle like می‌باشد و دارای عمق نفوذ بیشتر هستند و ضخامت رزین تگ و عمق نفوذها در مورد آماده‌سازی با EDTA بیشتر می‌باشد. (اشکال ۱ تا ۱۰)

با توجه به افزایش وجود رزین تگ‌ها به نظر می‌رسد که EDTA می‌تواند باعث افزایش ضخامت لایه هیبرید در هر دو نوع باندینگ شود.

در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۳ انجام گرفت نشان داده است که در مورد Clearfil SE Bond در نبودن آماده‌سازی با EDTA، یک لایه هیبرید نازک مشاهده شد، اما در بودن EDTA یک لایه هیبرید ضخیمتر از گروه کنترل دیده شد. (۲) در مطالعه حاضر نیز چنین چیزی مشاهده شده است اما آن مطالعه در مورد دندانهای گاو انجام گرفته است که مورفولوژی متفاوتی با دندانهای انسان دارند.

در Futurbond NR تعداد رزین تگ‌ها و تراکم آنها بیشتر است (اشکال ۱ تا ۱۰) که رزین تگ‌های فراوان و Lateral تگ‌ها نشان می‌دهد که لایه اسمیر به صورت کافی به وسیله

#### REFERENCES

1. Lorenzo Breschi, Annallsa mazzoni, Alessandra Ruggeri, Milena cadenaro, Roberto Di lenarda. Dental adhesion review: Aging and stability of the bonded interface. Dent Mater. 2008 Jan; 24 (1): 90 –101.
2. Yasuhiro Tor, Rie Hikasa, Shynichi Iwate, Funiko oyama, kousuke Itou. Effect of EDTA conditioning on bond strength to bovine dentin promoted by four current adhesives. Am J Dent. 2003 Dec; 16(6): 395 –400.
3. Kato G, Wakabayashi N. The durability of adhesion to phosphoric acid etched wet dentin substrate. Dent Mater. 1998 Sep; 14(5): 347 –352.
4. Paula Jacques, Josimeri Hebling. Effect of dentin conditioners on microtensile bond strength of a conventional and a self etching primer adhesive system. Dent Mater. 2005 Feb; 21 (2): 103-109.
5. Miyasaka K, Nakabayashi N. Combination of EDTA conditioner and phenyl-P/HEMA Self- etching primer for bonding to dentin. Dent Mater. 1999 March; 15 (3): 153 –157.

6. Branstrom M. The effect of EDTA Containing surface active solutions on the morphology of prepared dentin. *J Dent Res.* 1980 Jul; 59 (7): 1127-31.
7. Bolomof J, Blomof F. Effect of different concentrations of EDTA on smear layer removal and collagen exposure in periodontitis affected root surfaces. *J Clin Periodontal.* 1997 Aug; 24 (8):534-7.
8. Semra Calt, Ahmet Serper. Time dependent effects of EDTA on dentin structures. *Am Assoc of Endod.* 2002 Jan; 28 (1): 17-19.
9. Osorio R, Erhardt MCG, Pimenta LAF, Osario E, Toledano M. EDTA treatment improves resin dentin bond's resistance to degradation. *J Dent Res.* 2005 Aug; 84 (8): 738-740.
10. Tolendo M. Microtensile bond strength of several adhesive systems to different dentin depth. *Am J Dent.* 2003 Oct; 16(5): 292 –298.
11. Radovic T, Vulicevic ZR, Garcia – Godoy F. Morphological evaluation of 2 and 1 step self etching system interfaces with deitn. *Oper Dent.* 2006 Nov-Dec; 31 (6): 710 –718.
12. Bolomof J, Cederlund Andreas, Jonsson Bjorn, Onlson Nils – Gunnar. Acid conditioning combined with single – component and two – component dentin bonding agents. *Quintessence Int.* 2001 Oct; 32 (9): 711 –715.
13. Cederlund Andres, Jonsson B jorn, Blomof john. Shear strength after ethylene diamine traacetic acid conditioning of dentin. *Acta Odontol Scand.* 2001Jun; 59(6): 418 –422.
14. Frankenberger R, Tay F. Self etch V etch & rinse adhesives. Effects of thermo mechanical fatigue loading on marginal quality of bonded resin composite restorations. *Dent Mater.* 2005 May; 21 (5): 397 –412.
15. Pashley DH. Smear layer: Physiological considerations. *Oper Dent.* 1989 March; 3(1): 13-39.