باندینگ ها

Download from:aghalibrary.cm

دکتر سوده جبّاری

متخصص دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی

دوستان و همکاران گرامی، در نظر داریم به تدریج و در قسمتهای مختلف مروری بسیار خلاصه بر اصول ادهیژن به بافتهای دندانی داشته باشیم. بدیهی است کاربرد صحیح روشهای باند بدون اگاهی از موارد تئوری و اصول پایه علم مواد دندانی امکان پذیر نخواهد بود .

خلاصه ای از اصول باندینگ به بافتهای دندانی به زبان ساده

Adhesionبه اتصال بین دو ماده یا دوسطح از جنس مختلف Adhesion گفته می شود .

Adhesive= Adherent یاعامل باند، برای اتصال بین دو ماده ی متفاوت نیاز به یک ماده ی واسطه یا چسب به نام Adhesive هست .

Adherendیا سوبسترای باند،زمینه ای که اتصال به آن انجام می شود.

در مبحث جاری سوبسترای باند بافتهای دندانی یعنی مینا و عاج هستند و عامل باند به عنوان ادهزیو یا واسطه اتصال عمل می کند.

اضول کلی برای دستیابی به باند مناسب با یک سطح عبارتند از:

* ایجاد خشونت سطحی یا roughness surface (نوعی خلل و فرج بین سطحی در حد میکرون) که سبب افزایش ناحیه سطحی باند می شود.

* وجود عامل واسطه یا ادهزیو مناسب.

* ایجاد تماس نزدیک بین دوماده یا سطوح دو ماده بدون حضور آلودگی.

برای دستیابی به اتصال ادهیژن مناسب در موقعیت های مختلف کافی است این اصول را به یاد داشته باشیم.

باند یا ادهیژن به بافتهای دندانی امروزه از دو فلسفه و روش تبعیت می کند:

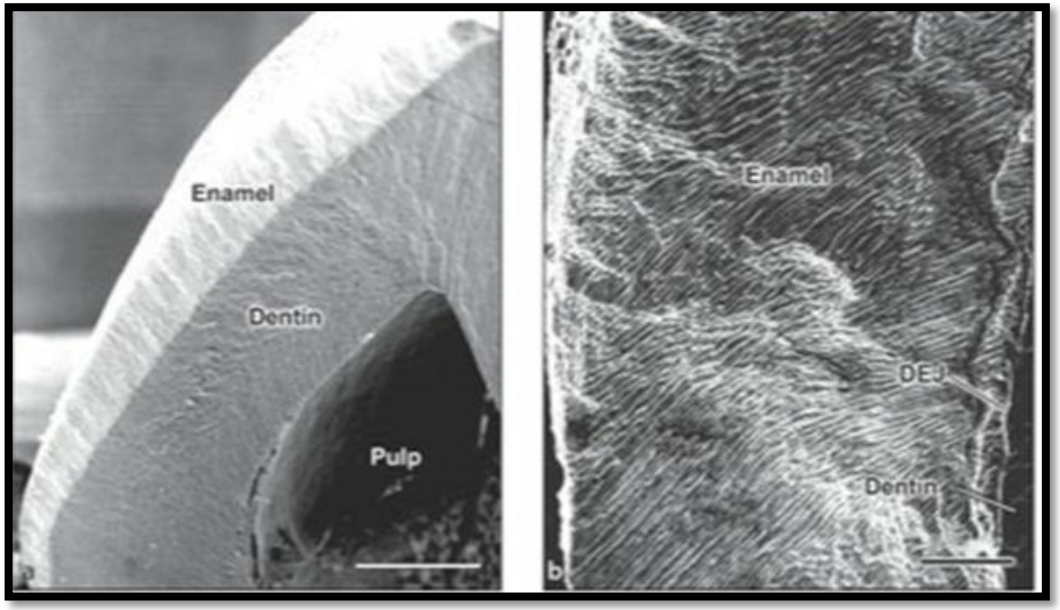
* فلسفه اچ و شستشو (etch and rinse) که با نام total etch نیز شناخته می شود و سابقه طولانی مدت در علم ادهیژن دندانپزشکی دارد.

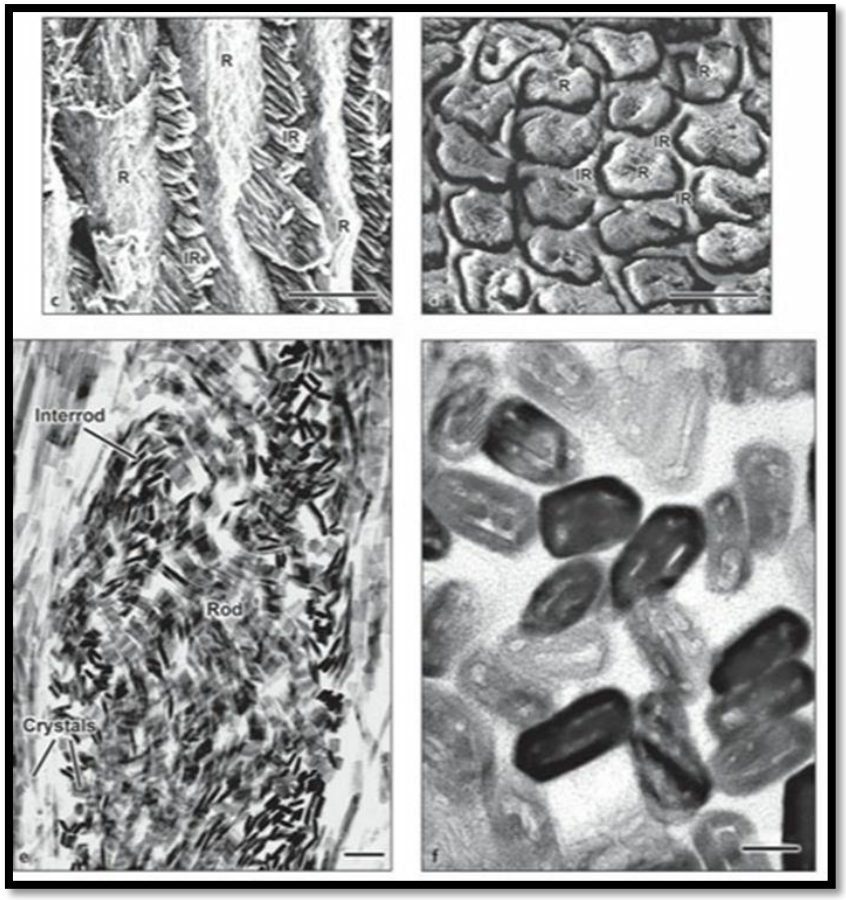
* فلسفه سلف اچ که در عوامل باند امروزی جایگاه مهمی به دست آورده است .

در ابتدا اصول باند به مینا و عاج در روشهای اچ و شستشو را مرور می کنیم و سپس به بررسی نسلهای امروزی عوامل باند و روشهای سلف اچ می پردازیم.

ادهیژن به مینا

مینا از راد (منشورهای مینایی) تشکیل شده است که در واقع از کنارهم قرار گرفتن کریستالهای هیدروکسی آپاتایت شکل گرفته اند. همه می دانیم که مینا درصد بالایی از مینرالها دارد و میزان آب و مواد ارگانیک در ساختمان آن بسیار کم است .





ساختمان مینای دندان انسان

خشونت سطحی و تضرس ها در بافت های دندانی توسط etch کردن ایجاد می شود.

امروزه اسید فسفریک ۳۷ تا ۳۸٪، اسید مورد استفاده در ادهیژن به بافتهای دندانی است.

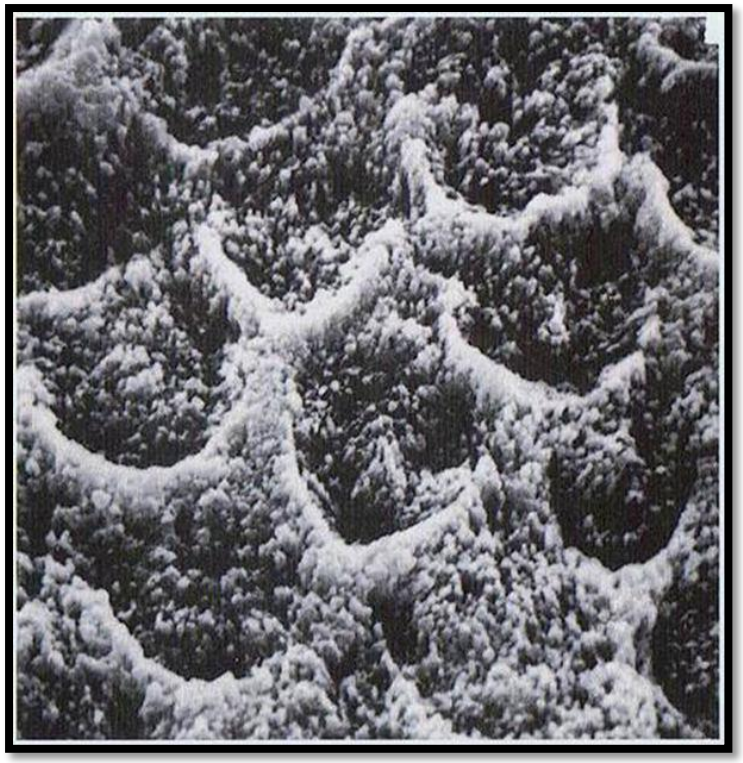
واژه صحیح تر "اچانت" یا عامل اچ کننده است، بخصوص در حضور بیمار بهتر است به جای واژه اسید از واژه اچانت استفاده کنیم.

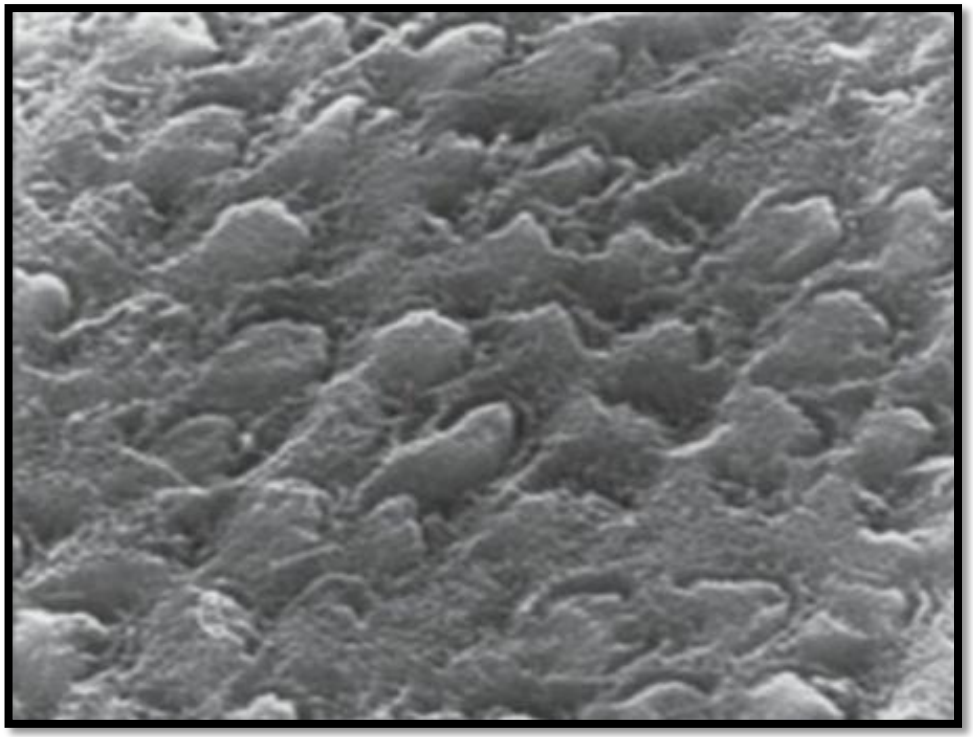
اچانت اسیدی قبلا به صورت مایع آبی رنگ و امروزه اغلب به صورت ژل آبی رنگ بسته بندی و ارایه می شود.

PULPDENT
Jumbo Etch-Rite Kit
Dental Etching Gel

وقتی اچانت روی سطح مینا به کار می رود، بخشی از کریستالهای هیدروکسی آپاتایت در نواحی سر منشورها یا اطراف آن حل می شوند و فضاهای یا تخلخل های میکروسکوپی به جای می گذارند که خشونت سطحی لازم برای نفوذ عامل باند را فراهم می کند .

کاربرد اسید اچ روی سطح مینا باعث افزایش انرژی سطحی آن می شود یعنی مینای اچ شده سطحی است با انرژی بالا که به خوبی پذیرای عامل باند خواهد بود.





نمای میکروسکوپ الکترونی از سطح مینای اچ شده

عامل باند ماده ای از جنس رزین است تا واسطه اتصال بین کامپوزیت رزین ها و مینا باشد.

در حقیقت جنس عامل باند مینایی مشابه بخش رزینی ساختمان کامپوزیتهای دندانی است اما درصد فیلر آن بسیار کم است و با عنوان رزین بدون فیلر (unfilled resin) شناخته می شود.

عامل باند باید به فضاهای میکرونی حاصل از حل شدن کریستالهای هیدروکسی آپاتایت نفوذ کرده و سپس در آنجا پلیمریزه و کیور شود تا در تخلخل ها به صورت مکانیکی قفل شود.

به این ترتیب باند میکرومکانیکی (micro-mechanical interlocking) به دست آید .

عوامل باند مینایی به صورت مایع هستند تا سیلان (flow) خوبی داشته باشند .

نکته بسیاری از عوامل باند امروزی برای کارآیی بهتر دارای فیلر هستند اما باید ویسکوزیته کم داشته باشند زیرا یکی از مهم ترین خصوصیات عامل باند خوب توانایی نفوذ مناسب آن به عمق تخلخل هاست .

نکته امروزه عوامل باند عاجی در حقیقت هم برای ادهیژن به مینا و هم ادهیژن به عاج مورد استفاده قرار می گیرند. اما عامل باند مینایی "نباید" برای باند عاجی استفاده شود که جلوتر در این مورد توضیحات لازم ارائه خواهند شد.

نکته بسیار مهم و کلینیکی در ابتدا زمان های اچ در حدود ۶۰ ثانیه برای اچ مینای دندان با اسید فسفریک ۴۰–۳۰درصد توصیه می شد. اما بیشتر مطالعات نشان داده اند که بین زمان اچ مینایی ۱۵ثانیه و ۶۰ ثانیه از نظر خشونت سطحی، میکرولیکیج (ریزنشت) و استحکام باند تفاوت مهمی وجود ندارد .

بنابراین امروزه برای روشهای ترمیمی که باند مینایی انجام می شود توصیه می شود ۱۵-۲۰ ثانیه اچ کردن کافی است.

مواردی که زمان اچ بیشتر از ۲۰ ثانیه برای مینا توصیه می شوند عبارتند از : فلوئوروزیس و دندانهای شیری .

**همان طور که در مباحث گذشته اشاره شد، در مورد باند مینایی تکلیف ما کاملا مشخص است :

۱ -کاربرد اچانت

۲ -شستشوی فراوان

۳ -خشک کردن سطح مینا تا جایی که نمای برفکی یا گچی نمایان شود

۴ -کاربرد عامل باند رزینی unfilled که کافی است در یک لایه به کار برده شود

۵ -پخش کردن عامل باند با کمک پوار هوای ملایم تا حدی که یک لایه یکنواخت و نه ضخیم از باند همه سطح را بپوشاند. از جمع شدن عامل باند در گوشه ها و بخصوص کناره های حفره در مجاورت نوار ماتریکس اجتناب شود.

۶ -کیور کردن کافی لایه باند (۲۰ ثانیه برای دستگاههای LED و ۴۰ ثانیه برای دستگاههای QTH)

استحکام باند مینایی همواره خوب و بالا بوده است (بالای ۲۰-۳۰ مگاپاسکال)

**اما در مورد باند عاجی با چالش های بیشتری روبرو هستیم.

تفاوت در باند بین مینا و عاج / اچ شدن مینا و عاج با نگاهی به ساختمان متفاوت این دو بافت مشخص می شود.

در مورد باند عاج به دو دلیل اصلی با چالش بیشتری روبرو هستیم:

*عاج از توبولهای عاجی حاوی مایع توبولی و عاج اینترتوبولر حاوی الیاف کلاژن تشکیل شده است. درصد مواد آلی عاج بیشتر است. در جقیقت درصد حجمی بخش مینرال با بخش ارگانیک (آب و مواد آلی) تقریبا مساوی است .

* به دلیل وجود توبولهای عاجی و مایع توبولی عاج یک بافت مرطوب است و میزان هیدروفیل بودن آن بیشتر از میناست.

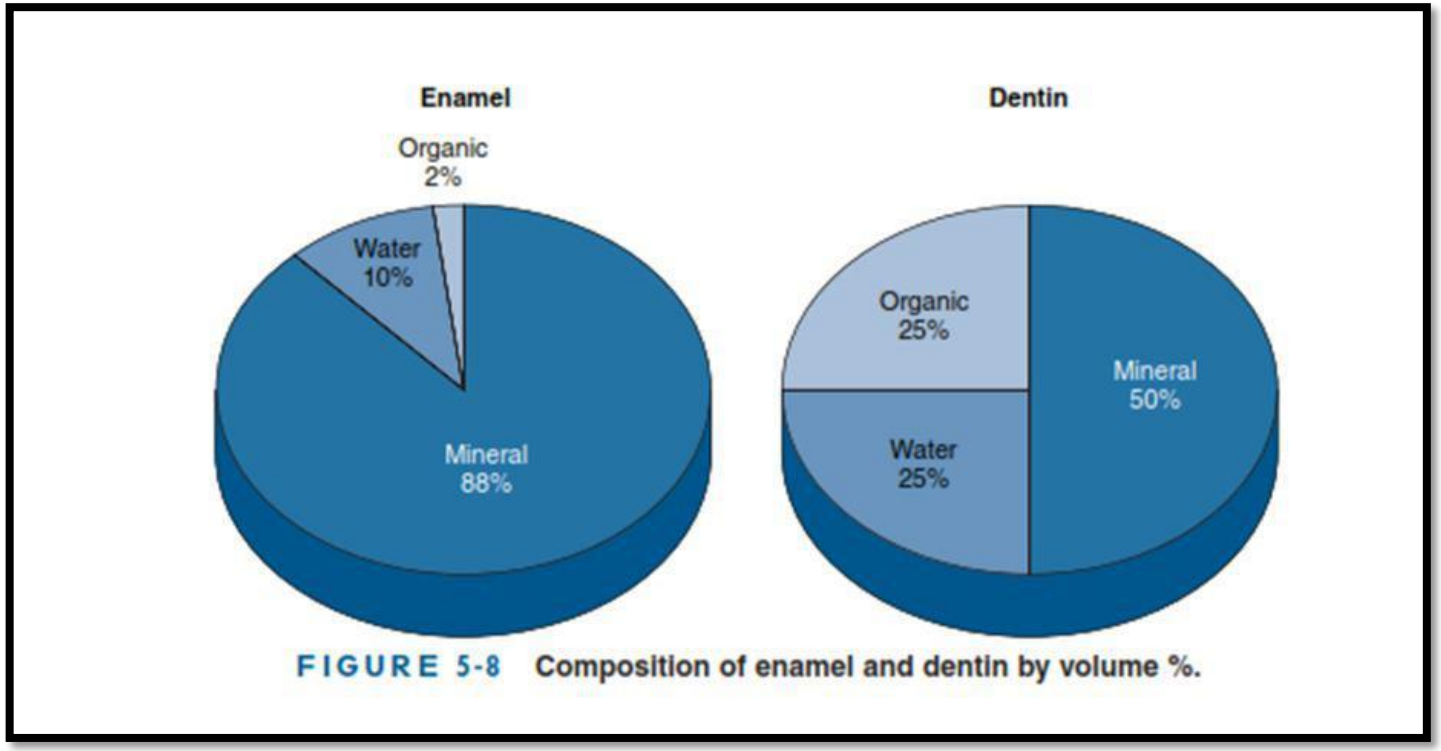


FIGURE 5-8 Composition of enamel and dentin by volume %.

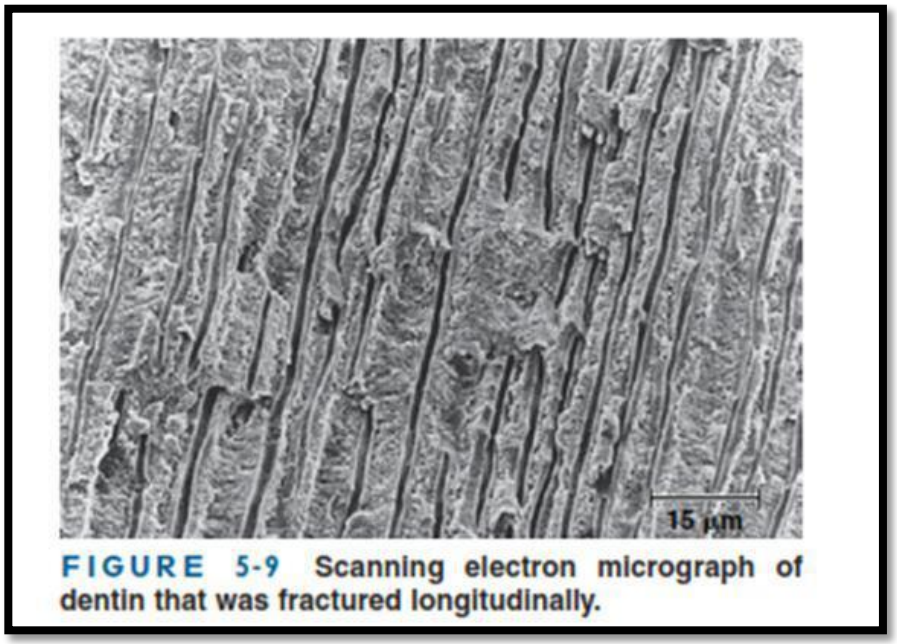
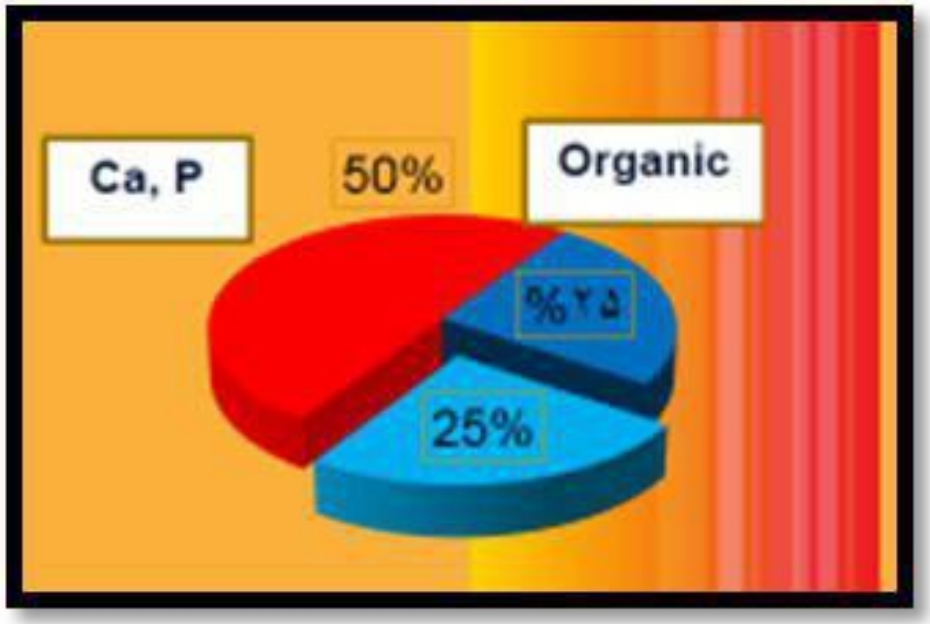


FIGURE 5-9 Scanning electron micrograph of dentin that was fractured longitudinally.

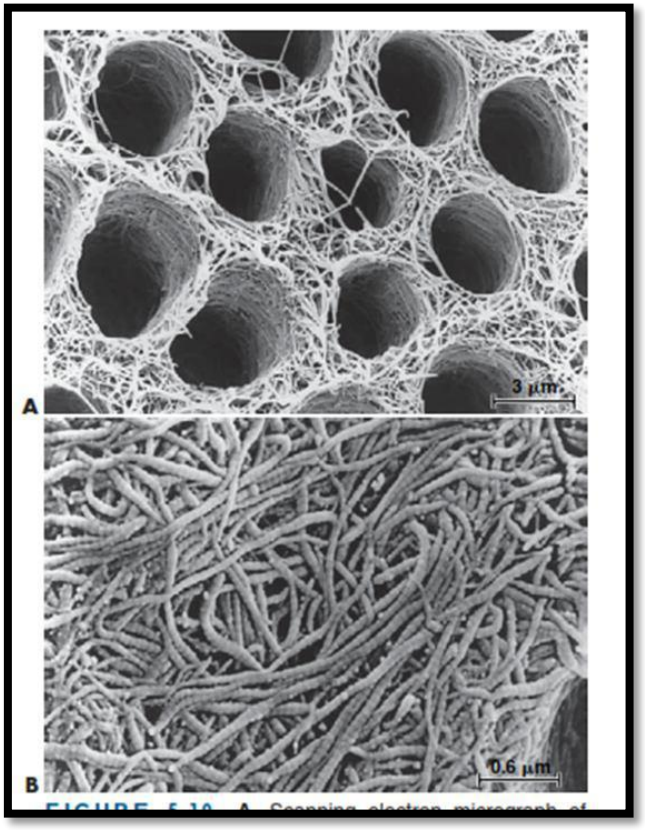


پس از etching و شستشوی سطح عاج، کریستالهای هیدروکسی آپاتایت عاج اینترتوبولر تا عمق چند میکرون حل می شوند و شبکه الیاف کلاژن باقی می ماند که

مانند کلاف در هم پیچیده است و بین آنها فضاها نانومتری وجود دارد که با آب پر شده اند. این فضاها بعدا توسط ادهزیو پر خواهند شد.

دیواره توبولهای عاجی نیز تا چند میکرون حل می شوند اما بیشتر استحکام باند به عاج حاصل نفوذ عامل باند به عاج اینترتوبولر است.

برعکس مینا که با اعمال اچانت انرژی سطحی آن افزایش می یابد، در عاج با اچ کردن انرژی سطحی کمتر می شود (به علت اکسپوز شدن الیاف کلاژن) بنابراین عاج اچ شده با الیاف کلاژن اکسپوز در ناحیه عاج بین توبولی و رطوبت توبولهای عاجی حاوی مایع توبولر که دهانه آنها گشوده تر شده است، سطحی است که باند شدن به آن دشوار است.



نمای عاجی که مواد معدنی ان برداشته شده است، شبکه الیاف کلاژن را نشان می دهد

*نکته * زمان اچ عاج باید کوتاهتر از مینا باشد (۱۰ تا ۱۵ ثانیه) زیرا به علت درصد کمتر مواد معدنی، اسید سریعتر سطح عاج را دمینرالیزه می کند. کاربرد طولانی تر اچانت روی سطح عاج باعث می شود عمق بیشتری از عاج از کریستالهای هیدروکسی آپاتایت خالی شود و بعداً ادهزیو رزین یا عامل باند که روی سطح عاج به کار خواهد رفت، نمی تواند به تمام این عمق نفوذ کند و بنابراین فضای خالی (gap) در زیر لایه باند در عاج به وجود می آید که عامل لیکیج و تضعیف باند و حساسیت های بعدی خواهد بود. از اچ شدن بیش از حد عاج یا over etch باید جدا خودداری کنیم.

عوامل باند عاجی چه تفاوتی با عوامل باند مینایی دارند؟

به دلایلی که گفته شد طبیعت ساختمان عاج بخصوص بعد از اچ کردن با مینا متفاوت است، بنابراین عامل باند عاجی نیز باید با عامل باند مینایی متفاوت باشد.

همان طور که قبلا توضیح داده شد، عوامل باند مونومرهای رزینی قابل پلیمریزه شدن هستند که مشابه قسمت رزینی ساختمان کامپوزیت ها می باشند. این رزین ها هیدروفوب هستند و با توجه به رطوبت ذاتی عاج اگر unfilled resin (مشابه باند مینایی) روی سطح عاج اچ شده قرار گیرد نمی تواند به خوبی به سطح مرطوب عاج نفوذ کند. پس عامل باند عاجی لازم است که خاصیت هیدروفیل (آب دوست) هم داشته باشد .

از طرف دیگر اگر لایه باند هیدروفوب باشد بهتر است زیرا اولاً کامپوزیت که باید بعداً روی این لایه باند قرار گیرد هیدروفوب است و دوم اینکه لایه باند هیدروفوب حلالیت کمتری دارد و در برابر تجزیه شدن به مرور زمان مقاوم تر است. در نتیجه ایده ال این می شود که عامل باند هنگام قرار گرفتن روی سطح عاج و نفوذ کردن در آن هیدروفیل باشد تا خوب نفوذ کند،اما وقتی کیور شد و خواستیم کامپوزیت روی آن قرار دهیم هیدروفوب باشد! حالا چطور به این هدف دست پیدا کنیم؟ در اینجا لازم است اجزا سیستم های باند عاجی را بررسی کنیم تا متوجه شوید.

**به طور کلی ادهزیو های عاجی (که آنها را به صورت سیستم های باند عاجی هم می نامیم) از سه جزء تشکیل می شوند:

۱–اچانت (توجه کنیم که ممکن است عامل اچ کننده اسید فسفریک باشد اما در سیستم های سلف اچ متفاوت اند که بعدا در مورد آن توضیح خواهیم داد)

۲– پرایمر: مولکولی است که سطح عاج هیدروفیل را تبدیل به سطحی هیدروفوب تر می کند. پرایمرها از مولکولهای دوکاره یا دوگانه دوست تشکیل شده اند (یک سر هیدروفیل و یک سر هیدروفوب دارند). پرایمر بخاطر هیدروفیل بودن به عاج نفوذ می کند و قسمتهایی از بافت دندانی که قبلا حاوی هیدروکسی آپاتایت بوده و بعد با اچانت

خالی شده اند را پر می کند. انتهای هیدروفوب این مولکولهای دوگانه آماده باند شدن با جز اصلی باند یعنی ادهزیو رزین هستند. بخاطر علمکرد این مولکول ها به آنها پرایمر گفته می شود زیرا سطح را برای باند با رزین آماده می کنند.

۳–باندینگ رزین یا ادهزیو یا ادهزیو رزین: شبیه عامل باند مینایی است (یعنی مولکولهای رزینی قابل پلیمریزه شدن مشابه قسمت رزینی ساختمان کامپوزیت): وقتی روی سطح عاج پرایمر زده شده به کار می رود به آن نفوذ می کند و سپس پلمریزه و سخت می شود و در حقیقت در ساختمان دندان قفل می شود (همان اینترلاک میکرومکانیکی که در موردش صحبت کردیم) .

در کل این فرآیندها، قسمتی از سطح عاج که پرایمر و ادهزیو در آن نفوذ کرده و در واقع در آن مخلوط شده اند تشکیل می شود که به آن لایه هیبرید (هیبرید لایر) می گویند و بخش مهم باند است.

**ساختمان شیمیایی باند های عاجی به صورت خلاصه به صورت زیر است:

۱–چون رزین Bis-GMA قسمت عمده رزینی ساختمان اغلب کامپوزیتهای امروزی است، ادهزیو رزین بسیاری از باند های عاجی را تشکیل می دهد .

-HEMA2رزین هیدروفیل تر و عامل مرطوب کننده (wetting agent) است که در ترکیب با Bis-GMA به عنوان عامل باند عاجی کاربرد دارد .

۲–عوامل باند عاجی برای نفوذ بهتر به عمق دارای حلال هستند که ممکن است آب، الکل یا استون باشد. حلال نباید بعدا در لایه باند باقی بماند، بنابراین توصیه می شود که باند عاجی در بیشتر از۲ لایه زده شود و هر لایه با پوار هوای ملایم خشک و نازک شود تا حلال موجود در آن کاملا بپرد .

۳–عواملی برای واکنش پلیمریزه شدن باند (ممکن است فقط آغازگر نوری موجود باشد مثل کامفورکینون که آغازگر نوری بسیاری از کامپوزیتهای لایت کیور است، یا عوامل دیگری برای دووال کیور بودن باند در آن موجود باشند)

۴– بسیاری از باندهای عاجی امروزی عوامل شیمیایی برای باند شیمیایی و اتصال مستقیم با کلاژن و هیدروکسی آپاتایت دارند. برخی باندهای مدرن دارای فیلر و ذرات آزاد کننده فلوراید (مثلا سدیم فلوراید) می باشند .

وارد شدن بیشتر به جزییات باعث کسالت بار شدن مبحث می شود و سعی می کنم فقط نکات تئوری که برای کاربرد کلینیکی دانستن آنها ضروری است بنویسم. توجه داشته باشیم که وقتی دانش تئوری باند یا هر زمینه دیگر در دندانپزشکی را ندانیم قطعاً نمی توانیم کار کلینیکی موفقی داشته باشیم.

طبقه بندی سیستمهای باند عاجی:

عوامل باند عاجی با روشهای مختلف طبقه بندی می شوند که از حوصله این بحث خارج است. یکی از روشهای متداول و البته تقریبا منسوخ شده طبقه بندی عوامل باند بر اساس نسل هاست (که در واقع تاریخچه ساخت و عرضه عوامل باند را نشان می دهد). بر این اساس عوامل باند عاجی از نسل۱ تا ۸ در دندانپزشکی وجود دارند .

نسل ۱ و ۲ و ۳ موفقیت چندانی نداشتند و در مورد آنها صحبت نمی کنیم.

نسل۴ و ۵ و ۶ و ۷ برای ما شناخته شده ترهستند.

در طبقه بندی علمی تر و صحیح تر و مدرن عوامل باند عاجی (که امروزه به کار می بریم) بر اساس تکنیک و فلسفه عوامل باند آنها را به دو دسته اصلی تقسیم می کنیم:

۱–عوامل باند یا ادهزیو های اچ و شستشو : (etch and rinse) از اسید قوی (اسید فسفریک ۳۴–۳۷٪) برای برداشتن اسمیرلایر از سطح دندان و دمینرالیزه کردن و حل کردن کریستالهای هیدروکسی آپاتایت استفاده می کنند. اسید باید قبل از کاربرد عامل باند شسته شود و به همین دلیل به آنها ادهزیوهای اچ و شستشو گفته می شود .

بر اساس مراحل کار خود این ادهزیو ها دو دسته می شوند:

❊ادهزیو های etch and rinse سه مرحله ی (در گذشته نسل ۴ نامیده می شدند): شامل سه مرحله جداگانه اند: مرحله اول اچ و شستشو، مرحله دوم کاربرد پرایمر، مرحله سوم کاربرد ادهزیو رزین

❊ ادهزیو های etch and rinse دو مرحله ی (در گذشته نسل ۵ نامیده می شدند): در این نوع ادهزیو ها پرایمر و ادهزیو رزین در یک بطری باهم مخلوط شده اند. پس کاربرد آنها شامل دو مرحله است: مرحله اول اچ و شستشو، مرحله دوم کاربرد مایع مخلوط پرایمر/ادهزیو

۲–عوامل باند یا ادهزیو های سلف اچ یا اچ–و خشک کردن

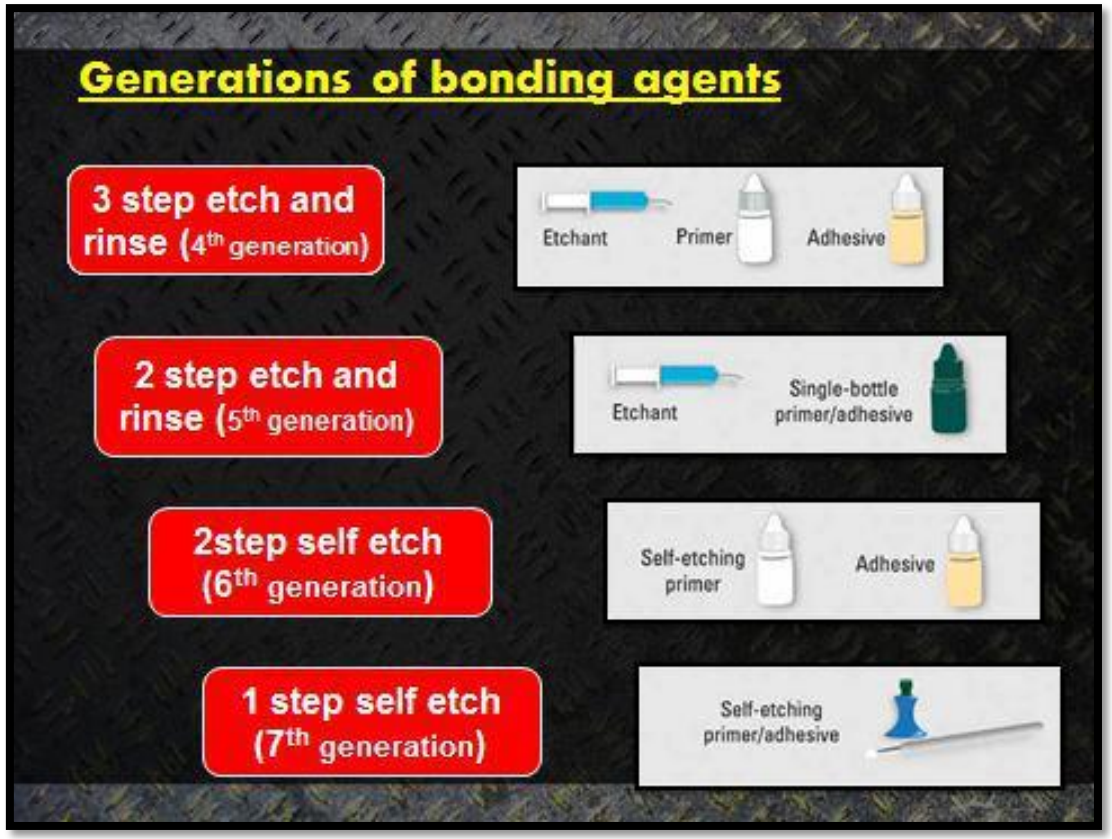
(etch-and-dry or self-etch)

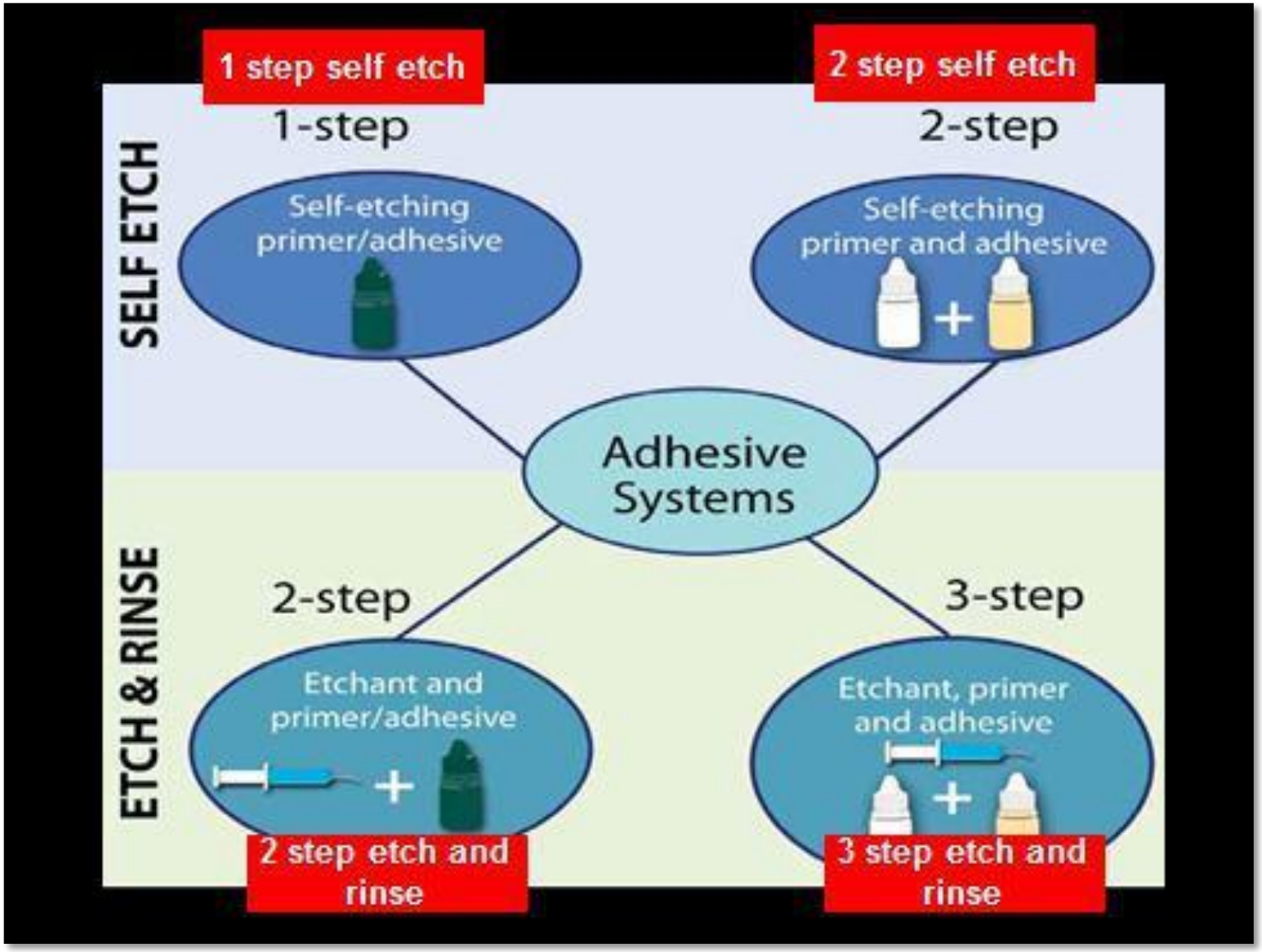
این ادهزیو ها از اسیدهای قوی جداگانه استفاده نمی کنند، بلکه همانطور که از نام شان پیداست خود اچ کننده هستند؛ پرایمر در این ادهزیو ها دارای قدرت اسیدی است. پرایمر سلف اچ سطح دندان را تا حدی دمینرالیزه می کند، اسمیر لایر برداشته نمی شود بلکه در آن نفوذ می کنند. چون بعد از کاربرد پرایمر سلف اچ نیازی به شستشو ندارند بلکه با هوا خشک می شوند به آنها اچ–و–خشک کردن گفته می شود. این ادهزیو ها نیز بر اساس تعداد مراحل به کار رفته دو دسته اند:

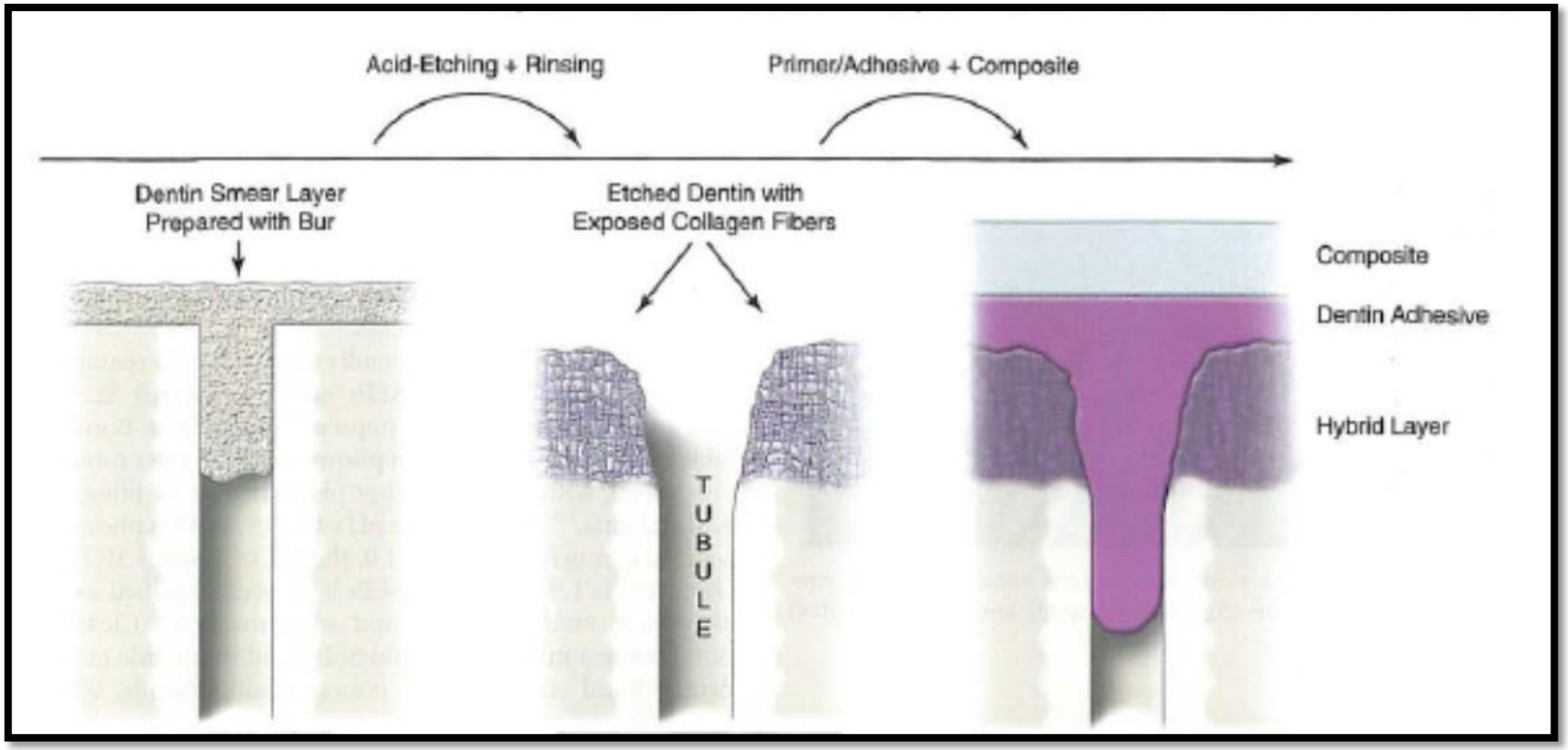
*ادهزیو های self etch دو مرحله ی (در گذشته نسل ۶ نامیده می شدند): در این ادهزیو ها در مرحله اول پرایمر سلف اچ به کار می رود که هم زمان عمل اچ کردن و نفوذ و پرایمینگ را انجام می دهد و خشک می شود. در مرحله دوم ادهزیو رزین به کار برده می شود.

*ادهزیو های self etch یک مرحله ی (در گذشته نسل ۷ نامیده می شدند): این ادهزیوها بسیار کاربرد ساده ای دارند زیرا فقط شامل یک جز هستند که شامل پرایمر سلف اچ و ادهزیو مخلوط باهم است. به این سیستم ها all-in-one هم گفته می شود.

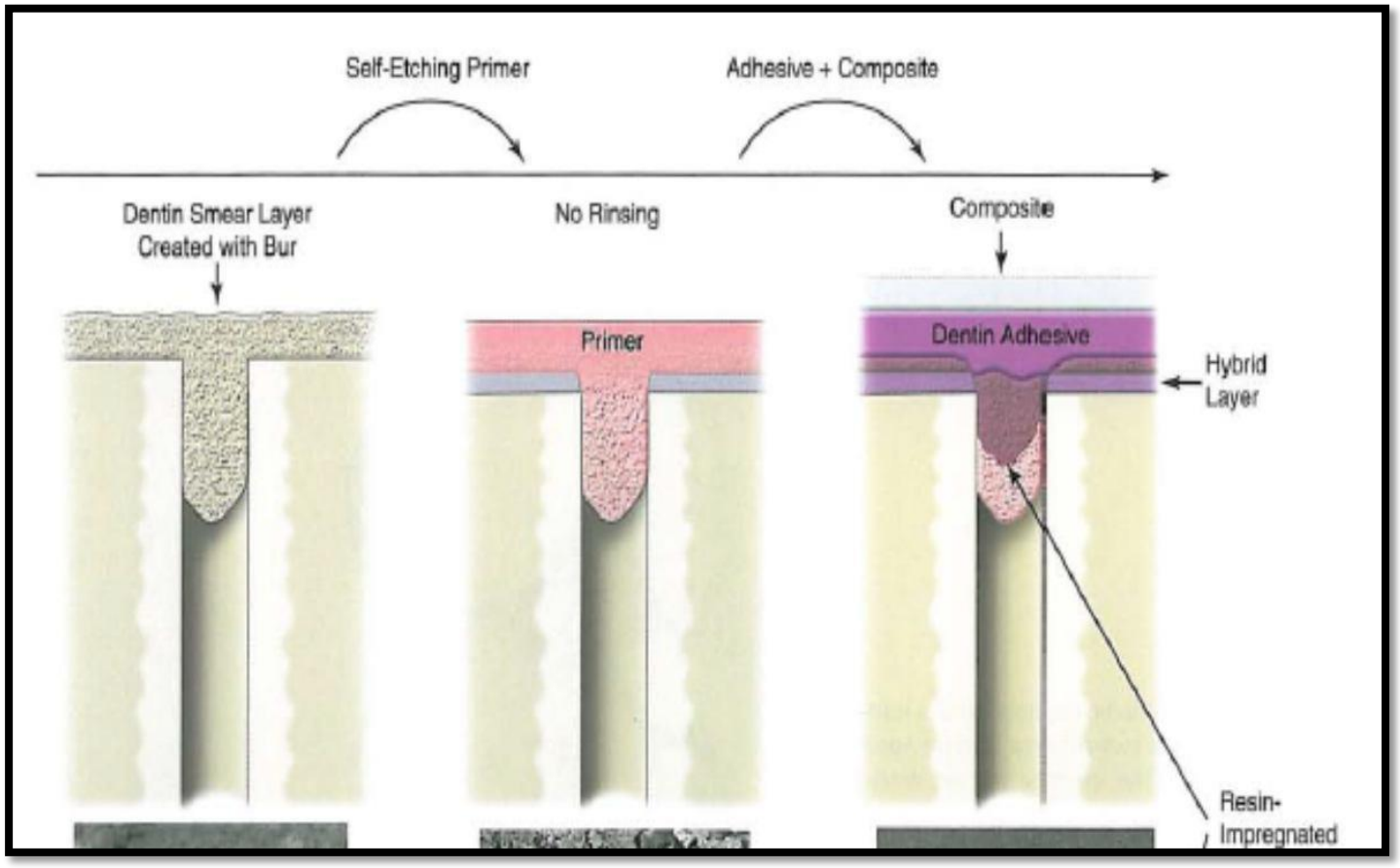
البته برخی از انواع سلف اچ یک مرحله ای دو بطری جداگانه دارند که باید قبل از کاربرد روی دندان با یکدیگر مخلوط شوند اما مرحله کاربرد آنها یک مرحله است.




1 step self etch
2 step self etch
1-step
2-step
SELF ETCH
Self-etching primer/adhesive
Self-etching primer and adhesive
Adhesive Systems
2-step
3-step
ETCH & RINSE
Etchant and primer/adhesive
Etchant, primer and adhesive
2 step etch and rinse
3 step etch and rinse

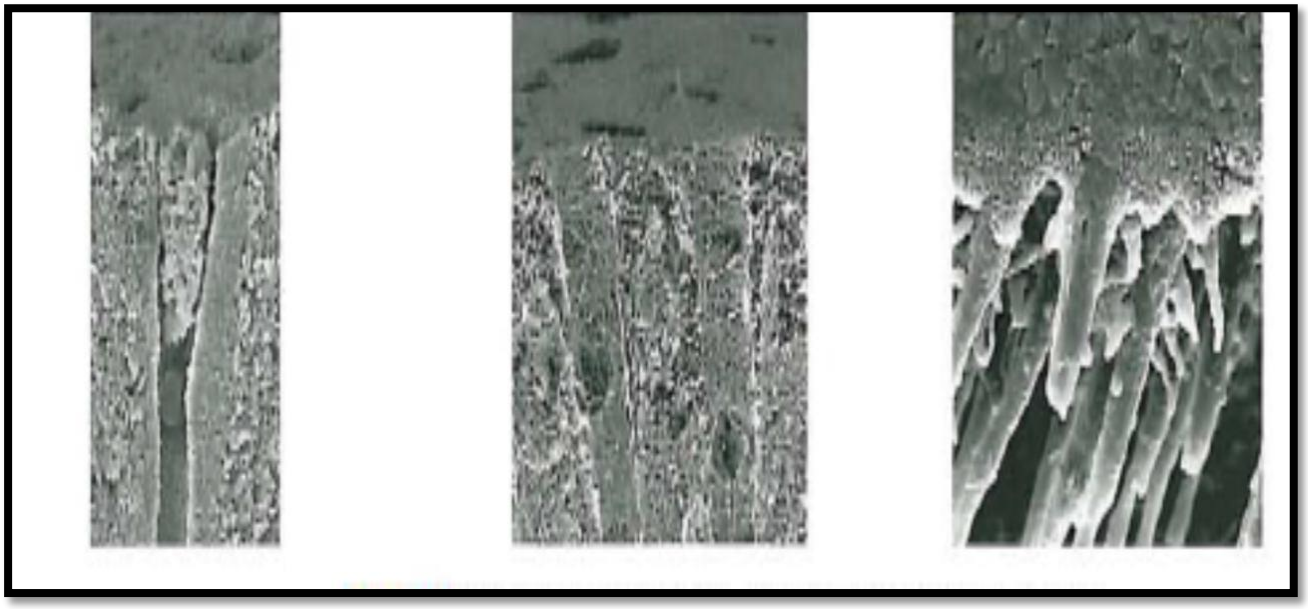


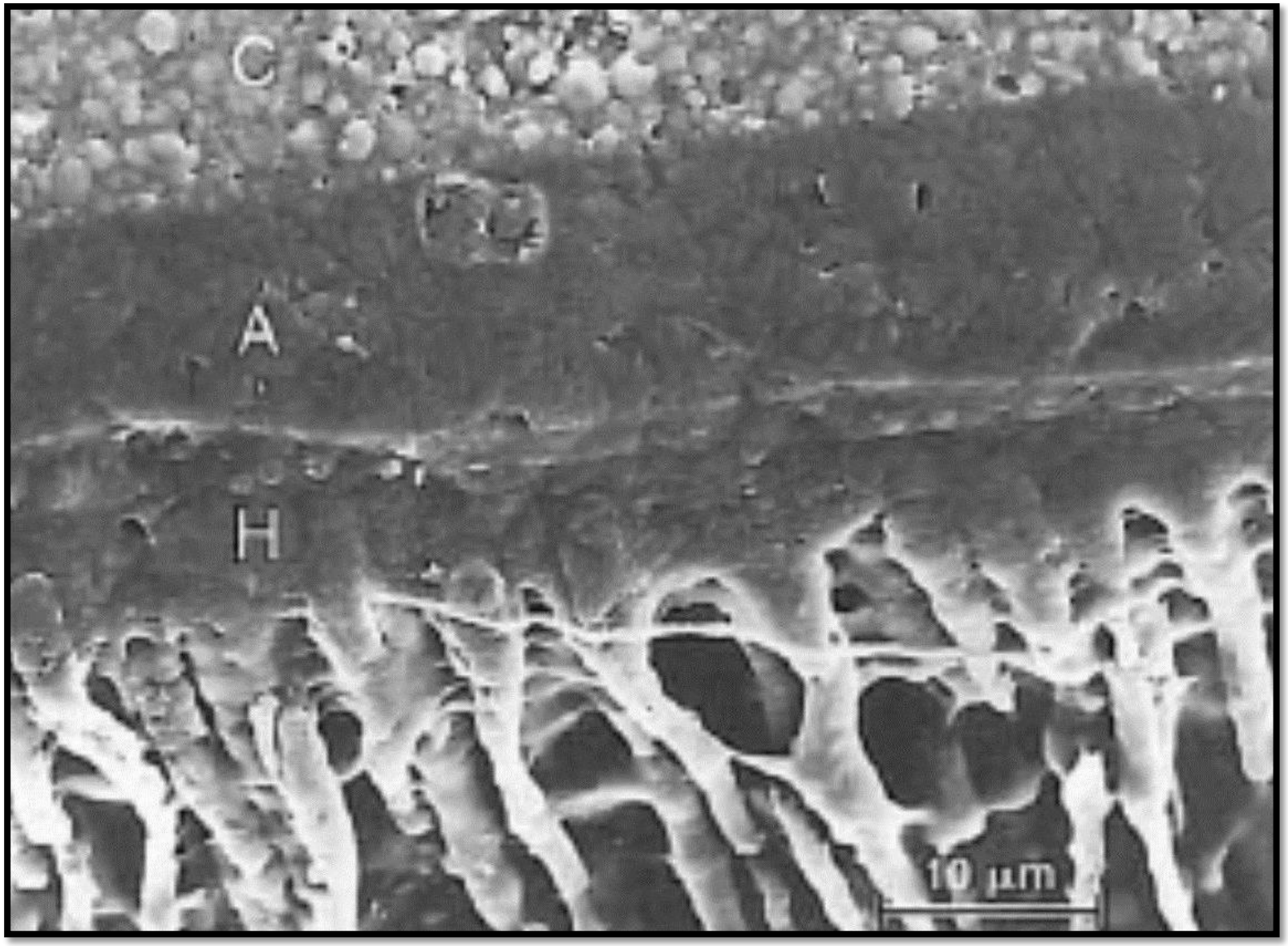
شکل شماتیک تشکیل هیبرید لایر و لایه باند در ادهزیوهای اچ و شستشو



شکل شماتیک تشکیل هیبرید لایر و لایه باند در ادهزیوهای سلف اچ

نمای میکروسکوپ الکترونی از سطح عاج با اسمیر لایر، بعد از کاربرد اچ و بعد از نفوذ و تشکیل رزین تگ ها




C
A
H
10 µm

مراحل کاربرد کلینیکی عوامل باند:

امروزه در کشور ما رایج ترین سیستم های مورد استفاده عوامل باند عاجی اچ و شستشوی دو مرحله ای (نسل ۵)، سلف اچ های دومرحله ای (نسل ۶) و سلف اچ های یک مرحله ای (نسل ۷) می باشند.

ادهزیو های اچ و شستشوی سه مرحله ای استاندارد طلایی باندها می باشند. اما به علت وقت گیر بودن، داشتن مراحل متعدد و مهمتر از آن حساسیت تکنیکی بالایی که دارند کاربرد آنها بسیار کمتر از قبل است .

هرچند امروزه بین بزرگان علم باند بر سر بهتر بودن یا نبودن فلسفه سلف اچ بحث و چالشهای زیادی در جریان است و دندانپزشکی مدرن به سمت سیستم های سلف اچ گرایش زیادی دارد (به علت مزایای متعددی که برای این ادهزیو ها ذکر شده و توسط مطالعات و تحقیقات زیادی حمایت و تایید شده است)

با این وجود هنوز هم اچ اند رینز طرفداران بی شماری دارد و در بسیاری کشورها استفاده می شود. ما بر سر برتری این فلسفه ها بهم بحث نمی کنیم و فقط تاکید می کنیم که در صورت انتخاب هر کدام از سیستمها برای کاربرد، باید اصول و نکات مهم کاربرد صحیح آن را بلد باشیم.

*نکته بسیار مهم * به علت تنوع زیاد در روشهای توصیه شده برای کاربرد هر کدام از اجزا و مراحل، حتما بعد از خرید یک نوع ادهزیو بروشور آن را به دقت مطالعه کنید و طبق دستورات کارخانه سازنده عمل کنید.