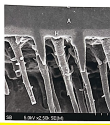
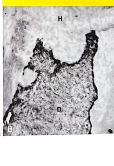
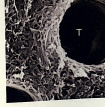
مرحله انسداد نهایی از محتوای سطحی دندان‌های تحت درمان، با استفاده از پودر پومیس و فلوراید تمیز می‌شود. این فرآیند نه تنها باعث بهتر شدن چسبندگی مواد ترمیمی به دندان می‌شود، بلکه کیفیت کلی درمان را نیز بالا می‌برد. پس از شستشو، سطوح دندان با دقت خشک می‌شوند تا آمادگی برای مراحل بعدی فراهم شود.



شکل ۴.۱۸ تصویر میکروسکوپ الکترونی اسکنشی (SEM) از ناحیه دندان پس از پاک‌سازی با پودر پومیس و فلوراید. مشاهده می‌شود که سطح مینا و عاج تمیز شده و آماده چسبندگی مواد ترمیمی است.



شکل ۴.۱۹ تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) از مقطعه عرضی نمونه دندانی. در تصویر بالا، لایه هیبریده، تاگ‌های رزینی (A) و عاج (H) مشاهده می‌شوند.



شکل ۴.۲۰ تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) از ناحیه رزین‌های شکل‌گرفته در داخل توبول‌های عاجی. در این تصویر، رشته‌های رزینی به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کرده‌اند و تشکیل تاگ‌های رزینی را داده‌اند. این فرآیند باعث افزایش چسبندگی و استحکام پیوند بین رزین و عاج می‌شود.

حتی در افراد مشخص، لایه‌های ترمیمی در داخل توبول‌های عاجی، ایجاد نفوذ تاگ‌ها نیز شده است. تاگ‌های فراوان ایجاد شده در داخل توبول‌های عاجی، ارتباط مستحکم بین رزین‌های هیبریدی و عاج را تضمین می‌کنند. این اتصال، مقاومت مناسبی در برابر نیروهای جویدن و فشارهای روزمره دهانی ایجاد می‌کند. این ویژگی، کیفیت کلی درمان را بالا می‌برد و احتمال شکست زودهنگام ترمیم را کاهش می‌دهد.

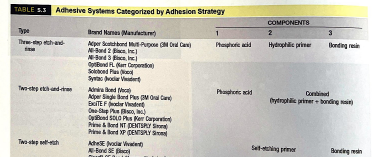
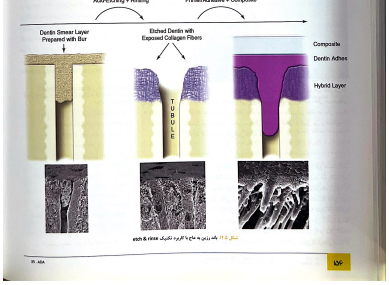


TABLE 5.3 Adhesive Systems Categorized by Adhesion Strategy

Type	Brand Names (Manufacturer)	COMPONENTS 1	2	3
Three-step etch-and-rinse	Adper Scotchbond Multi-Purpose (3M Oral Care) All-Bond 2 (Bisco, Inc.) All-Bond 3 (Bisco, Inc.) OptiBond FL (Kerr Corporation) Scotchbond Plus (Ivoclar) Syntac (Ivoclar Vivadent)	Phosphoric acid	Hydrophilic primer	Bonding resin
Two-step etch-and-rinse	Admira Bond (Voco) Adper Single Bond Plus (3M Oral Care) ExcITE F (Ivoclar Vivadent) One-Step Plus (Bisco, Inc.) OptiBond SOLO Plus (Kerr Corporation) Prime & Bond NT (DENTSPLY Sirona) Prime & Bond XP (DENTSPLY Sirona)	Phosphoric acid	Combined (hydrophilic primer + bonding resin)	
Two-step self-etch	AdheSE (Ivoclar Vivadent) All-Bond SE (Bisco) Clearfil SE Bond (Kuraray Noritake Dental Inc) Clearfil SE Protect (Kuraray Noritake Dental Inc) OptiBond XTR (Kerr Corporation)	Self-etching primer		Bonding resin
One-step self-etch	Clearfil S³ Bond Plus (Kuraray Noritake Dental Inc) Futurabond M (Voco) iBond (Heraeus Kulzer) OptiBond All-in-One (Kerr Corporation) Xeno V+ (DENTSPLY Sirona) Xeno V (DENTSPLY Sirona)	All-in-one Self-etch hydrophilic primer/bonding resin		
Two-step etch-and-rinse or One-step self-etch	Adhese Universal (Ivoclar Vivadent) All-Bond Universal (Bisco, Inc.) Clearfil Universal Bond (Kuraray Noritake Dental Inc) Futurabond U (Voco) One Coat 7 Universal (Coltene) Prime & Bond Elect (DENTSPLY Sirona) Scotchbond Universal Adhesive (3M Oral Care) Prime & Bond Active (DENTSPLY Sirona)	Phosphoric acid	Hydrophilic bonding resin	
		Self-etch hydrophilic primer/bonding resin		

جدول ۴.۵ سیستم‌های ترمیمی دسته‌بندی‌شده بر اساس روش‌های اتصالی



شکل ۴.۱۵ پاسخ رزینی به عاج با کاربرد تکنیک etch & rinse

تیغه‌های اپروزیتو برای یادبندیک رزین‌های کامپوزیت etch & rinse

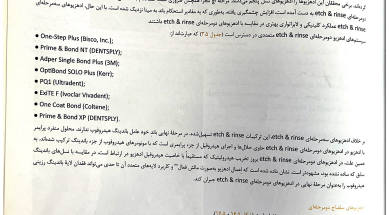
پس از ماده عاجی، نوبت به تیغه‌های اپروزیتو می‌رسد. این تیغه‌ها نقش مهمی در ایجاد ارتباط مکانیکی بین رزین‌های کامپوزیت و بافت دندان دارند. تیغه‌های اپروزیتو با ایجاد تاگ‌های رزینی، استحکام پیوند را افزایش می‌دهند و به کاهش ریزنشت کمک می‌کنند. این ویژگی، عملکرد کلی ترمیم‌های کامپوزیتی را بهبود می‌بخشد.

با وجود اینکه تیمور کلاً بدون دندان به دنیا آمد، اما در سن ۱۲ سالگی، دندان‌های جلویی فک بالا به طور کامل رشد کردند. با این وجود، تیمور در سن ۱۸ سالگی دچار شکستگی دندان‌های جلویی فک بالا شد. این حادثه، تیمور را به سمت درمان‌های دندانی سوق داد. در این مرحله، دندان‌پزشک تصمیم گرفت از تکنیک etch & rinse برای ترمیم دندان‌های تیمور استفاده کند. این تکنیک، امکان حفظ بیشتر بافت دندان را فراهم می‌کرد و به بهبود زیبایی و عملکرد دندان‌های تیمور کمک شایانی می‌کرد.

شکل ۴.۱۶ تصویر میکروسکوپ الکترونی انتقالی از ترکیبی رزین‌های شکل‌گرفته در داخل توبول‌های عاجی. در این تصویر، رشته‌های رزینی (A) و عاج (H) مشاهده می‌شوند. این تصویر نشان می‌دهد که چگونه رزین‌ها به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کرده و تاگ‌های رزینی را ایجاد کرده‌اند. این فرآیند، استحکام پیوند بین رزین و عاج را افزایش می‌دهد.

سه مرحله etch & rinse

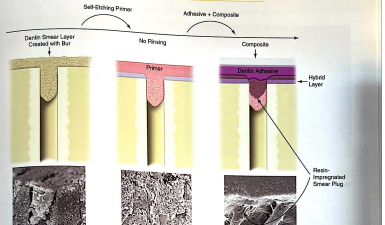
تکنیک etch & rinse شامل سه مرحله اصلی است: اچ کردن، پرایمر زدن و چسباندن. در مرحله اول، عاج دندان با اسید فسفریک اچ می‌شود تا لایه اسمیر برداشته شود و ساختار عاج متخلخل شود. در مرحله دوم، پرایمر روی عاج اچ شده اعمال می‌شود تا رزین‌ها به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کنند. در مرحله سوم، چسب روی عاج پرایمر زده شده قرار می‌گیرد و با نور سخت می‌شود. این فرآیند، پیوند قوی و پایدار بین رزین‌ها و عاج ایجاد می‌کند.



شکل ۴.۱۷ پاسخ رزینی به عاج با استفاده از پرایمر سطحی

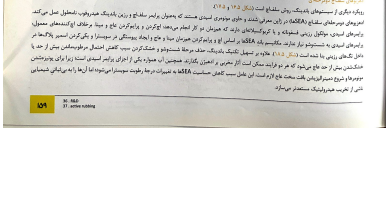
تیغه‌های سطوح پلاستیکی

در ادامه، زمان انتظار کوتاه محصولات سوم سطوح بدون نیاز به شستشو باعث رواج بیشتر در این یادبندیک‌ها شرایط مرطوب، امکان چسبیدن و یادبندیک دو یک محلول انتظار شده بود. برخلاف سیستم‌های اچ‌شو معمول که برای اعمال مواد ترمیمی مناسب نیستند، تیغه‌های سطوح پلاستیکی، رزین‌های کامپوزیت را به دندان‌ها متصل می‌کنند. این تیغه‌ها، فرآیند ترمیم را سریع‌تر و ساده‌تر می‌کنند. این ویژگی، کارایی کلی درمان را افزایش می‌دهد.



شکل ۴.۱۸ تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) از ناحیه رزین‌های شکل‌گرفته در داخل توبول‌های عاجی. در این تصویر، رشته‌های رزینی به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کرده‌اند و تشکیل تاگ‌های رزینی را داده‌اند. این فرآیند، استحکام پیوند بین رزین و عاج را افزایش می‌دهد.

شکل ۴.۱۹ تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) از ناحیه رزین‌های شکل‌گرفته در داخل توبول‌های عاجی. در این تصویر، رشته‌های رزینی (A) و عاج (H) مشاهده می‌شوند. این تصویر نشان می‌دهد که چگونه رزین‌ها به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کرده و تاگ‌های رزینی را ایجاد کرده‌اند. این فرآیند، استحکام پیوند بین رزین و عاج را افزایش می‌دهد.



شکل ۴.۲۰ تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) از ناحیه رزین‌های شکل‌گرفته در داخل توبول‌های عاجی. در این تصویر، رشته‌های رزینی (A) و عاج (H) مشاهده می‌شوند. این تصویر نشان می‌دهد که چگونه رزین‌ها به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کرده و تاگ‌های رزینی را ایجاد کرده‌اند. این فرآیند، استحکام پیوند بین رزین و عاج را افزایش می‌دهد.

سه مرحله etch & rinse

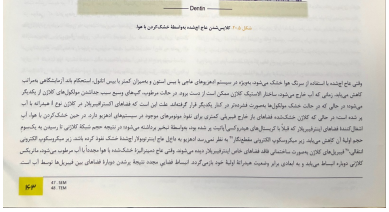
تکنیک etch & rinse شامل سه مرحله اصلی است: اچ کردن، پرایمر زدن و چسباندن. در مرحله اول، عاج دندان با اسید فسفریک اچ می‌شود تا لایه اسمیر برداشته شود و ساختار عاج متخلخل شود. در مرحله دوم، پرایمر روی عاج اچ شده اعمال می‌شود تا رزین‌ها به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کنند. در مرحله سوم، چسب روی عاج پرایمر زده شده قرار می‌گیرد و با نور سخت می‌شود. این فرآیند، پیوند قوی و پایدار بین رزین‌ها و عاج ایجاد می‌کند. این ویژگی، کارایی کلی درمان را افزایش می‌دهد.

شکل ۴.۲۱ تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) از ناحیه رزین‌های شکل‌گرفته در داخل توبول‌های عاجی. در این تصویر، رشته‌های رزینی (A) و عاج (H) مشاهده می‌شوند. این تصویر نشان می‌دهد که چگونه رزین‌ها به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کرده و تاگ‌های رزینی را ایجاد کرده‌اند. این فرآیند، استحکام پیوند بین رزین و عاج را افزایش می‌دهد.

شکل ۴.۲۲ تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) از ناحیه رزین‌های شکل‌گرفته در داخل توبول‌های عاجی. در این تصویر، رشته‌های رزینی (A) و عاج (H) مشاهده می‌شوند. این تصویر نشان می‌دهد که چگونه رزین‌ها به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کرده و تاگ‌های رزینی را ایجاد کرده‌اند. این فرآیند، استحکام پیوند بین رزین و عاج را افزایش می‌دهد.

تیغه‌های سطوح پلاستیکی

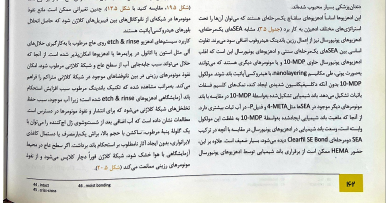
تیغه‌های سطوح پلاستیکی، یک سطح انتظار ایجاد می‌کنند. این سطح انتظار، امکان چسبیدن رزین‌ها به دندان‌ها را فراهم می‌کند. این ویژگی، کارایی کلی درمان را افزایش می‌دهد. این تیغه‌ها، فرآیند ترمیم را سریع‌تر و ساده‌تر می‌کنند. این ویژگی، کارایی کلی درمان را افزایش می‌دهد.



شکل ۴.۲۳ تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) از ناحیه رزین‌های شکل‌گرفته در داخل توبول‌های عاجی. در این تصویر، رشته‌های رزینی (A) و عاج (H) مشاهده می‌شوند. این تصویر نشان می‌دهد که چگونه رزین‌ها به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کرده و تاگ‌های رزینی را ایجاد کرده‌اند. این فرآیند، استحکام پیوند بین رزین و عاج را افزایش می‌دهد.

نقش آب در فرمولاسیون سطوح

در فرمولاسیون سطوح، آب نقش مهمی دارد. آب به عنوان یک حلال عمل می‌کند و به پخش مواد کمک می‌کند. این ویژگی، کارایی کلی درمان را افزایش می‌دهد. این ویژگی، کارایی کلی درمان را افزایش می‌دهد.



شکل ۴.۲۴ تصویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) از ناحیه رزین‌های شکل‌گرفته در داخل توبول‌های عاجی. در این تصویر، رشته‌های رزینی (A) و عاج (H) مشاهده می‌شوند. این تصویر نشان می‌دهد که چگونه رزین‌ها به داخل توبول‌های عاجی نفوذ کرده و تاگ‌های رزینی را ایجاد کرده‌اند. این فرآیند، استحکام پیوند بین رزین و عاج را افزایش می‌دهد.

نقش پروتئین در یادبندیک‌های عاجی

پروتئین‌های عاجی، نقش مهمی در یادبندیک‌های عاجی دارند. این پروتئین‌ها، به اتصال رزین‌ها به عاج کمک می‌کنند. این ویژگی، کارایی کلی درمان را افزایش می‌دهد. این ویژگی، کارایی کلی درمان را افزایش می‌دهد.

برخی مطالعات اخیر پیشنهاد می‌کنند که ادراق اسیدی موجود در مواد ترمیمی، از قبیل سمان سیلیکات، ممکن است سبب تشدید پاکسازی‌های قطبوت پلی شوند. برای چندین دهه، پیدرفت سیستم‌های ترمیم محدود شده بود چون بر این عقیده بودند که اسید بکارگرفته روی عاج در طی اعمال ترمیمی ممکن است سبب بروز التهاب پالپی شود. نظراتی که در طی پانصدمین دهی پانصدمین دهی حفظ پالپ از توکسینهای مواد ترمیمی صورتی به خلاف این عقیده در طی سال‌های متمادی تغییر شد.

در خواب، عفونت‌های باکتریایی، کیستاتی، پالپ‌های بدعفونی سیستمیک انجام ناحی را تحمل می‌کند. بعدنظر جلوگیری از عفونت باکتریایی، ترسیبوط باید از سل محکمی برخوردار باشد. پلیمرهای دندانها در محیط ایجاد کلینیکی ترمیم شوند. مطالعات میکروبیک روی پایه‌های حیوانی یا در پروفیلهای شیمی گذشته‌شده به دلایل آزمونتیک و نیز مواردی سود گذشته‌شده به دلایل مواضی باکتری پالپی به فرموزهای ناحی را مطالعه و بررسی کرده‌اند. برخی مطالعات کلینیکی نیز واکنش‌های پالپی ترمال بعد از اعمال ترمیم روی کیستاتی هایپالپ، زمانی که پالپ بصورت مکرسکوپی آشیبر شده بود. گزارش کردند گرچه گزارش‌ها شامل فقط یک دندان بود. مطالعهٔ دیگری نشان داد که سیستم‌های ترمیم ناحی جدید هنگام کاربرد روی پالپ آشیبوشده می‌سرند. با این حال گزارش‌های متعددی نشان دادند که میکرلین پالپ و کاربرد مستقیم ترمیم ناحی روی پالپ آشیبوشده سبب بروز التهابات شدید و متعاقباً شکل‌گیری آبسه‌های پالپی می‌شود. راحل این تناقض قابلیت مراوست بیماری است که پالپ دندان آزمایا تحت اسیداو و اعمال ترمیم ناحی قرار گرفته است. ملاحظات انتقادی اخیراً کاربرد معمول اسیدیک پالپ را در بیماری می‌دهند. با این حال مشخص شده است که هرچه عاج بالپرمانده نیز کند پالپی نزاش و پالپ ضخیم‌تر باشد، پیرگلیز پالپ بهتر خواهد بود. از طرف دیگر، آبدهٔ پالپ یک هیچیال موضعی بحدیرگیری پالپی مانده است.

واکنش‌های مطلوب پالپی بعد از درمان ترمیمی، بواسطهٔ مواد استفاده‌شده در درمان ایجاد نمی‌شود اما ممکن است بعلت وجود باکتری‌های باقی‌مانده یا ارسالده از عاج به وجود آید. برخی اوقات، ترکیبی از عوامل بر ضد باکتری خواهد شد.

۱. نهایتم باکتری‌ها به پالپ، چه از طریق نزاش دندان و چه از طریق مدتها پوسیدهٔ پالپی باشد.

۲. بقیهٔ باکتری‌ها به داخل پالپ باز در ترمیم محبوب.

۳. گرفتن فشاری ایجادشده بعلت خشک‌کردن بیش از حد یا اعمال فشار زیاد در حین سایش‌کردن.

۴. آسیب‌های ترمیاتیک.

۵. اسفندیاری دندان بعرض اپلیکیشن، فشار، گرما یا استفاکاک بیش از حد.

۶. فرایزان ماده‌ی پالپی افتاده در طی پلیمریزیشن آلمینیوم‌ها بعوض آلمینیوم‌های‌ها.

۷. آسترس ناشی از انقباض پلیمریزیشن آلمینیوم‌ها و اخترومها.

۸. موضوعهای روانی پلیمریزیشده.

با توجه به مباحث مزاگزاری زیستی، نزاش دندان یا ایجادهای محیطی، دارای مبنا حائز اهمیت است. وقتی تمام مواجزها در مبنا باشند، استرس‌های انقباضی پلیمریزیشن در ایترفیس توسط ایجاد دندان مبنایی میتاسطح خنثی می‌شوند. احتمال شکل‌گیری گپ‌های مازجیبال کمتر است و ترمیم در مقابل باکتری‌ها سیل باقی می‌ماند.

ارتباط مطالعات آزمایشگاهی

پالپی، از نگرانی‌های اصلی در تستهای آزمایشگاهی، طبیعهٔ وسیع نتایج بحث‌شده از مقاصل مشابه در نقاط مختلف تحت آزمون است. افق نظری نیست. اگر سیستم ترمیم ناحی، بر یک آزمایشگاه میگاهی، استحکام یافته باشد، معلول ۲۰ مگاپاسکال و در میگرو، استحکام یافته کمتر از ۱۰۰ مگاپاسکال را نشان دهد، همچنین استحکام بافتهای ناحی، برای هر ترمیم ناحی خاص بسته به تست اختصاصی بکارگرفته که microshear یا shear ،microtensile باشد، متغیر است. ترمیمهایی مطلوب است سنی بر اینکه هیچگونه آزمایشی بین استحکام باند و درجهٔ نفوذ رزین به داخل عضو آلوده دارد، برای تعمیم‌گرفتن این مقایسه، برخی گزارش‌ها بیان کردند که تعزیزهای ناحی، به عنوان آبدهٔ دسترسی‌ها ناحی نفوذ نمی‌کنند اما همچنان استحکام باندی بیش از ۲۰ مگاپاسکال ایجاد می‌کنند. مشهود است که میزان رابطهای سنگوس بین استحکام باند و میکروپارگیج انتظار داشت اما چنین ارتباطی ثابت نشده است.

تست استحکام باند به روش microtensile در دهه‌های اخیر بسیار رایج شده است. این روش امکان ارزیابی استحکام باند را با استفاده از ایترفیس‌های نامشخصا دارای مقاطع عرضی در محدودهٔ ۱ تا ۵ میلی‌متر مربع یا حتی کمتر فراهم می‌کند (شکل ۲۴.۵). تست microtensile بعدازپی که در ادامه بیان می‌شود، نسبت به تستهای معمول استحکام باند به روش کشش‌۳ و برشی‌۴ مزایای متعددی دارد.

شکل ۲۴.۵ آزمایش‌های نیوماهی برای تست استحکام باند به روش microtensile

باوجود حضور معمول گپ‌های مازجیبال وقوع آن‌ها در ایترفیس رزین‌های کوپسأ سبب جلوگیری از ترمیم می‌شود، با اینکه OptiBond (kerr Corporation) در محیط آزمایشگاهی سیل مازجیبال بسیار مطرحی را نشان داد و وضعیت پالپی ایترفیس را کاملاً سیل نکرد. گزارش‌های دیگر، گپ کلوبیکی بسیار بالای OptiBond و OptiBond FL را در خاییات کلاس II، بعرتیب بعمدت مزاوره و سپرده سال نشان دادند. اگر سیستم ترمیم ناحی اعمال ترنیکی به سیستمی ناحی نداشته باشند در نهایت گپ ایترفیشیال شکل می‌گیرد و باکتری‌ها می‌توانند به این گپ نفوذ کنند و سبب دمیترگراسیون جدیدتر در اطراف مازجیبال ترمیم شوند. طی‌ها در احتمال سیل ناکامل در مازجیبال‌های مطالعات کلینیکی روی سه‌های کلاس V که با ترمیم etch & rinse ترمیم شده بودند هیچگونه شواهدی از قابلیت پالپی یا نگویز نشان ندادیم.

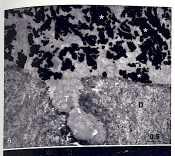
مهم است اشاره شود که لیتراتورگرای آزمایشگاهی میکروبکیج برای هر ماده ادهیژن خاص بالذا با رفتار مکث در وضعیت کلینیکی مرتبط نیست. بعلاوه، نفوذ تمرات نفوذ میکرو است. است اختیاری ممکن‌گیاهای برای سیل مازجیبال باشند، زیرا چون‌های نفوذ کوچکتر از باکتری‌های گلوتوزیدند در حوزهٔ بعمل هستند.

زمانی که تمامی مازجیبال‌های ترمیم در مبنا باشند، کیفیت و تداوم باندها مطابق در محیط آزمایشگاه در طی زمان بدون تغییر باقی می‌ماند. تجربه، باید ممکن است به نتیجهٔ همیولوژ باشد که در زمین ادهیژو یا در فیبریل کلاژنی که در هیبریده لایر یا ادهیژن ایجاد شده است، آب می‌ماند. هیدرولیز یکی که مازجیبال‌ها در باندهای پالپی از فعالیتهای تسهیل‌شده، بعدی آمیخته‌های سفادی یکسرطبقی، etch & rinse و مورد‌های استفاده می‌شود. تربیهٔ تجربیه آزمایشی قانعکننده چشمگیری است. ترنیک به «اشرمند کاهش در استحکام باند در کنترل ۲۴ساعته‌ای در یک سال برای SEA یکسرطبقی گزارش شده است.

واژهٔ «ادهیژنگیج» برای توصیف تخلخل‌های کوچک در هیبریده لایر یا در زمینهٔ گاز تمن هیبریده لایر و عاج میرفرود به کار میرود که اجازهٔ نفوذ دارند. زیرا[۳۰] نیزرات ثمره با میرفتند. بعدنیل کاوره تیزات نفوذ اپیتلیال، رسوبات نفوذ در هیبریده لایروی که بوسیلهٔ مواد ادهیژو سفادی یا etch & rinse شکل گرفته است نفوذ می‌کنند. نفوذ نیزرات نفوذ اپیتلیالی دو الگوی تاپلوگیکو متفاوت ایجاد می‌کند: ۱. الگوی spotted در هیبریده لایر ادهیژوهای سفادی که ممکن است بعوامسط نفوذ ناکامل رزین ایجاد شود (شکل ۲۳.۵)؛ و ۲. الگوی reticular که در لایهٔ ادهیژو به وجود می‌آید و بیشتر در آن نواحی دیده می‌شود که آب بعثور کامل از سطح باکتریک حفظ نشده است (شکل ۲۳.۵). واژهٔ «رحرحی‌های آب»[۳۱] یا تخلخل‌های موجود در لایهٔ ادهیژو پلیمریزه‌شده مرتبط است. حفظ نفوذ در هیبریده لایروی که توسط SEAهای یکسرطبقی ایجاد شده، مربوط به ناهمرایی از افزایش تراکمی در داخل رزین پلیمریزه‌شده است که آب در آن‌ها بعثور کامل حفظ نشده است. این آب، پلی‌ماده مایع از پلیمریزیشن کامل می‌شود. با این حال، مربارهٔ ارتباط کلینیکی تاپولوگیکو و روش‌های که برای ارزیابی آن استفاده می‌شود، بحث علمی وجود دارد.

سازگاری زیستی

علاوه بر هیبریدلرکردن عاج سطحی، استحکام‌بخش اسمیر لایر را نیز برمی‌دارد و به بازشدن دهانهٔ توبول‌ها منجر می‌شود (شکل ۲۲.۵). باوجود نگرانی‌های گذشته دربارهٔ پتانسیل نفوذ اسید به داخل توبول‌های عاجی و همانی پالپ، واکنش آنی‌کننده‌ها با عاج محدود به ۱ تا ۲ میکرومتری سطح است. بنابراین، تغلی مستقیم اسید در ایجاد هرگونه آسیب مستقیم پالپی نامحتمل است. نفوذ اسید عمدتاً در طول توبول‌هاست و بعضوراً آن، نفوذ در عاج اپیتروبولار با سرعت کمتری رخ می‌دهد. اثر آنی‌کننده‌ها در عاج بواسطهٔ اثر باکتریک هیدروکسی‌آپاتیت و سایر اجزای عاجی، از قبیل کلاژن که می‌تواند بعثوان سازی برای کاهش سرعت دمیترگراسیون عمل کند، محدود می‌شود. «ارتبال»[۳۲] و همکارانش اهمیت pH را با توجه به اثر اسیدها و سطح عاج مشخص کردند. سرعت آهیک در pHهای کمتر بخشل چشمگیری افزایش می‌یابد. تفاوت‌های کوچک در pH بین غلظت‌های مشابه از ژل اسیدیکریک عامل دیز اعلم در عمل دمیترگراسیون عاج است. سازندگان، مواد قوایدهنده "۲ برای تسهیل کار و بدیهای دیگر همچون رنگ‌ها و سوپاکاتیت‌ها و رنگدانه‌ها را به ژل‌های اچینگ قزوینده که ممکن است در این آثرها مشاهده کنند.



شکل ۲۲.۵ فتوالکتریگ زیر میکروسکوپ الکترون‌ها. A. الگوی spotted در هیبریده لایر ادهیژو سفادی یکسرطبقی‌های زیر میکروسکوپ الکترون‌ها.
B. الگوی reticular و تمامی عاج در هیبریدهای آمده در لایهٔ ادهیژو یک ادهیژو سفادی یکسرطبقی‌های زیر میکروسکوپ الکترونی مطلوبتر‌اند در حالت بازتابیده.

در ابتدا کارگیرهگیری در بقدنیک‌های عاجی بعنوان ضدعفونی‌کنندهٔ عاجی قبل از اعمال ادهیژو کاربرد داشت. تصاویر SEM مؤید این مطلب بود که دمیترهای کارگیرهگیری پس از شستشو در سطح عاجی و در داخل توبول‌های عاج آلوده باقی می‌ماندند. با این حال کارگیرهگیری هیچ اثر سفادی‌ی در استحکام باند برتری عاج نداشت.

مطالعات جدیدتر بعمست گزاره کارگیرهگیری بعنوان مواد کمکنندهٔ پروتئاز سیل یافته است تا همبرید اثر را از طریق مواد پروتئازهای عاجی عاجی که قابلیت تخریب کلاژن را دارند حفظ کند. فیبریل‌های کلاژنی که با زیتن پوشش داده نشده‌اند مستعد تخریب هیدرولیتیک MMPهای تداوزن بعد از اسیدهای هستند. فعالیت کلاژنولیتیک و پلاژنولیتیک دیافعاده‌شده در عاج بسیاً همبرید‌کردن، تداوزنده‌ها عنصر MMPها در عاج‌السان است. عاج حاوی ژلاتینازها (MMP-۲ و MMP-۹) کولاژناز (MMP-۸) و فیبلولیزین (MMP-۲۰) است. این آنزیم‌ها در طی انتشارز در داخل دانتینهای عاجی میتواند به عاج می‌باشند.

مهارکننده‌های پروتئاز ممکن است فعالیت ژلاتولیتیک و کولاژنولیتیک عاج را مقلوب دارند. ساختارهای میتواند مهارکننده[۵۷] هستند و به اینکه بعضوی فعال را تحمل می‌کنند. در برابر کشش مواد چسبانی ندارند. وقتی استفاده‌ی از اسیدیکریک و از کارگیرهگیری استفاده می‌شود، یکسنی همبرید لایر و تزدگی استحکام باند در ایترفیس زیرعاج sged حفظ می‌شود. وقتی اسیدیکریک بدون استفاده متناسب از کارگیرهگیری به کار رود، فعالیت کلاژنولیتیک عاج میتواند را مهار نمی‌کند. در مقابل، ماکارگیری گیرهگیری بعد از اسیدهای خنثی در مقدمه‌های مسیر پالپی، قویاً موجب مهار این فعالیت می‌شود.

با این حال، مقاد MMPها در بقدنیک عاجی به چند علت بعضوی شناخته نشده است: ۱. واکنش‌پذیری آنزیمولوژیک[۵۸] در بوم ۲-MMP-۹ مرتبط در ناحیهٔ پروتئین و اشتراق DEJ مدل پیش فرض ۲.۰ ۲-مل کوکاکوئیت است.

۲. در بقدنیک ۲-MMP-۹ و MMP-۸ در بوم ژلاتینگ هستند و توانایی تخریب مستقیم فیبریل‌های کلاژن، را ندارند (آزمون مرحلهٔ اول تخریب، کلاژن از طریق مکانیسم‌های دیگر انجام می‌شود).

۳. MMPها تخریب ایترفیس بافتشده‌ی را که توسط ادهیژوهای سفادی ایجاد شده است مهار می‌کنند.

۴. حفظ همبرید لایر حتی در غیاب مهارکننده‌های MMP نیز ممکن است رخ دهد.

میکروبلیکیج و نانولیکیج

هیبریدلیکیج‌ها، میز دکترها و مرکس آن‌ها از دست‌رس‌های ترمیم و دیواره‌های دندان نزاش‌خورده است. در محیط آزمایشگاه، میکروبلیکیج زیادی اهمیت یافت که متشخص شد تخریب یک دیواره یا حتمال زیاد بیشتر حامل‌ها از دانتین‌پشت ۲ توکسینیتی مواد ترمیمی ترمیم ادهیژو ممکن است آغاز به عاج ایجاده‌شده باشد که بعلاوه ادهیژو، گپ نیز در ترمیم‌ها ممانعت کند. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که باکتری‌های پالپی، به محتمل زیاد بیشتر از طریق توبول‌های عاج ایجاده‌شده در طی فرایند آماده‌سازی، به داخل پالپ نفوذ می‌کنند. با این حال، کارگیرهگیری هیچ اثر سفادی‌ی در استحکام باند برتری عاج نداشت.

برپر تغییرات بعمست گزاره کارگیرهگیری بعنوان مواد کمکنندهٔ پروتئاز سیل یافته است تا همبرید اثر را از طریق مواد پروتئازهای عاجی عاجی که قابلیت تخریب کلاژن را دارند حفظ کند. فیبریل‌های کلاژنی که با زیتن پوشش داده نشده‌اند مستعد تخریب هیدرولیتیک MMPهای تداوزن بعد از اسیدهای هستند. فعالیت کلاژنولیتیک و پلاژنولیتیک دیافعاده‌شده در عاج بسیاً همبرید‌کردن، تداوزنده‌ها عنصر MMPها در عاج‌السان است. عاج حاوی ژلاتینازها (MMP-۲ و MMP-۹) کولاژناز (MMP-۸) و فیبلولیزین (MMP-۲۰) است. این آنزیم‌ها در طی انتشارز در داخل دانتینهای عاجی میتواند به عاج می‌باشند.

عاجی مبتلاشده در وضعیت فیزیولوژیک، تداوزگیری عاج‌ها فرات در داخل دانتینهای عاجی و در سطح آزمایشگاه‌ها به عاج می‌باشند.

استحکام و دوام در مقابله با باندهای هیبریدی‌فرد، خصوصاً، مکانیکی متفاوتی دارند. ساختارهای میتواند مهارکننده[۵۹] هستند و به اینکه بعضوی فعال را تحمل می‌کنند. در برابر کشش مواد چسبانی ندارند. وقتی استفاده‌ی از اسیدیکریک و از کارگیرهگیری استفاده می‌شود، یکسنی همبرید لایر و تزدگی استحکام باند در ایترفیس زیرعاج sged حفظ می‌شود. وقتی اسیدیکریک بدون استفاده متناسب از کارگیرهگیری به کار رود، فعالیت کلاژنولیتیک عاج میتواند را مهار نمی‌کند. در مقابل، ماکارگیری گیرهگیری بعد از اسیدهای خنثی در مقدمه‌های مسیر پالپی، قویاً موجب مهار این فعالیت می‌شود.

۳۰. نفوذ رزین‌ها در پروتئین‌های در کلاژن، بسیست.
۳۱. Jozef Vogelsang-Blading / Agnes B. Ankerl Glycoproteins
۳۲. Jozef Vogelsang-Blading / Agnes B. Ankerl Glycoproteins
۳۳. Jozef Vogelsang-Blading / Agnes B. Ankerl Glycoproteins
۳۴. در حالت بازتابیده، ادهیژو سفادی‌ی که در میکروبلیکیج‌ها در داخل دانتین‌های عاجی ایجاد شده‌اند، در مقابل کشش مقاومت کمتری دارند.