

کاپڑ و زینت ویں گھری

مترجم:

دکتر محمود وطن پور



سرشناسه	:	
عنوان و نام پدیدآور	:	
مشخصات نشر	:	
مشخصات ظاهری	:	
شابک	:	
وضعیت فهرست نویسی	:	
یادداشت	:	
یادداشت	:	
یادداشت	:	
موضوع	:	
موضوع	:	
شناسه افزوده	:	
رده‌بندی کنگره	:	
رده‌بندی دیوینی	:	
شماره کتابشناسی ملی	:	

ونیرهای کامپوزیتی



- ✓ ناشر: انتشارات وزین مهر
- ✓ مترجم: دکتر محمود وطن‌پور
- ✓ نوبت و سال چاپ: اول / ۱۴۰۰
- ✓ شمارگان: نسخه
- ✓ چاپ و صحافی:
- ✓ بهاء: تومان
- ✓ شابک:

فهرست مطالب

پیشگفتار

مقدمه

- ۱ مفهوم مستقیم- غیرمستقیم
- ۲ کامپوزیت رزین و استراتژی‌های لایه‌گذاری
- ۳ ونیرها و لنزماندهای بی‌تراش
- ۴ ونیرهای با تراش دندان‌های بدرنگ
- ۵ ترمیم‌های غیرمستقیم ساخته‌شده روی مدل‌های سیلیکونی منعطف
- ۶ اینله‌های کلاس پنج مستقیم- غیرمستقیم

پیشگفتار

در حال حاضر، وقتی که دندانپزشکان ماهر و دانشمند، ترمیم‌های کامپوزیت‌رزینی مستقیم، را استفاده کنند، زیبایی مقرون به صرفه و بلندمدتی را فراهم می‌کنند. ترمیم‌های غیرمستقیم، با مزایا و معایبی که نسبت به ترمیم‌های مستقیم دارند نیز بهترین زیبایی را فراهم می‌کنند. این کتاب، دیدگاهی را ارائه می‌کند که از ترکیب هر دورویکرد مذکور در کار با کامپوزیت‌رزین‌ها به دست می‌آید و آن را در قالب تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، معرفی می‌نماید؛ تکنیکی که برای بسیاری از دندانپزشکان، ناشناخته است. روش مستقیم-غیرمستقیم به دندانپزشک این امکان را می‌دهد که به طور همزمان، دانش و مهارت قراردادن مستقیم کامپوزیت را، با دقت و سهولت انجام و پرداخت و نیز سمان کردن غیرمستقیم کامپوزیت، به کار بگیرد. خیلی خوش‌وقتیم که برای تألیف این کتاب، آقایان دکتر Fahl و دکتر Ritter، انتخاب شده‌اند؛ اولین کتاب مرجعی که ترکیب کردن این رویکردها را مورد بررسی قرار داده است. هر دو نویسنده، با خود، کوهی از دانش و تجربه‌ی کار با سیستم‌های کامپوزیت‌رزینی و به همان خوبی، احترام در بین دندانپزشکان سراسر دنیا و سال‌ها برتری شناخته شده را به همراه آورده‌اند. اگرچه که شاید دکتر Fahl به بهترین شکل ممکن برای توانایی‌های تأثیرگذار بالینی‌اش و سخنرانی‌هایش و نیز مهارت‌هایش در کار با کامپوزیت‌رزین مستقیم، شناخته شده است، ولی وی سال‌ها است که تکنیک مستقیم-غیرمستقیم را با موفقیت بالا در مطب خود به کار برده است. تصاویر عالی، شکل‌های دقیق و متن توصیفی این کتاب، گستره‌ای از راهکارهایی که می‌توان با تکنیک مستقیم-غیرمستقیم را به طور موفق انجام داد، به نمایش گذاشته است. همچنین، کتاب به روشنی، اقدامات متوالی لازم برای اجرای تکنیک را مشخص کرده است. با تشریح کامل مراحل، این کتاب، منبعی باارزش از اطلاعات را برای شکل‌دهی ترمیم‌ها به صورت مستقیم، اتمام و پرداخت ترمیم به صورت داخل دهانی و خارج دهانی و انتخاب مواد مناسب برای سمان و باندینگ، فراهم کرده است. برای خواننده، این امر، شبیه به دست‌آوردن دو کتاب در یک کتاب است چرا که این کتاب به همه‌ی دانش نویسندگان کتاب در عرصه‌ی مستقیم و غیرمستقیم نقب می‌زند. نویسندگان کتاب، توصیه‌های خود را در مورد انتخاب و مدیریت درست رزین‌ها و انتخاب و کاربرد درست اپاسیتی، برای پوشاندن بدرنگی‌ها، به اشتراک گذاشته‌اند. مواد باندینگ و سمان‌ها و راهکارهای استفاده از آن‌ها نیز به طور دقیق مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در کنار تکنیک مخصوص به کارگیری هریک از مواد به صورت مؤثر، مروری نیز بر مواد موجود فعلی، صورت گرفته است. موارد بالینی نیز در یک توالی مرحله به مرحله، تشریح شده‌اند. به عنوان یک مدرس و یک دندانپزشک که بیشتر از ۵۰ سال است با کامپوزیت‌رزین‌ها کار کرده‌ام، این کتاب را برای همه‌ی شاغلین در دندانپزشکی که با کامپوزیت کار می‌کنند، ضروری می‌دانم. تکنیک مستقیم-غیرمستقیم امیدهای فراوان و متعالی را فراهم می‌کند ولی اطلاعات ارائه شده در این کتاب، برای هرکسی که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم یا مستقیم-غیرمستقیم کار می‌کند، ارزشمند است. این کتابی است که ارزشش را دارد.

Gerald E.Denehy

بنام آن که ملکش بی زوال است

کتاب حاضر، ترجمه‌ای از کتاب *Composite Veneers, The Direct-Indirect Technique* است. این کتاب که چاپ اول آن مربوط به سال ۲۰۲۰ میلادی است، یکی از بهترین کتاب‌ها در حوزه‌ی دندانپزشکی ترمیمی به حساب می‌آید. ارائه‌ی یک روش کاربردی جدید، و طبقه‌بندی آن به بهترین شکل ممکن، توسط نویسنده‌ی کتاب دکتر Newton Fahl و دکتر Andre V. Ritter، این کتاب را شایسته‌ی توجه و درخور مطالعه، نموده است.

با خواندن این کتاب، دندانپزشک به دیدگاه جدیدی در خصوص کار با کامپوزیت‌رزین‌ها دست پیدا می‌کند و گزینه‌ی جدیدی به طرح درمان‌های او اضافه می‌گردد: تکنیک مستقیم-غیرمستقیم پنج فصل از این کتاب، به بررسی این تکنیک نسبتاً ناشناخته، پرداخته، و تعریف، وجه تمایز و کاربردهای تکنیک مستقیم-غیرمستقیم را بررسی کرده و همچنین، اصول آماده‌سازی دندان و ترمیم را به‌خوبی هرچه تمام‌تر، بیان نموده است. در یکی از فصول کتاب نیز روش جالب دیگری با عنوان تکنیک غیرمستقیم داخل مطب، تشریح شده است.

هرچند که این کتاب عمدتاً بر روش مستقیم-غیرمستقیم، متمرکز است ولی بسیاری از اصول مطرح‌شده در آن، برای کارهای مستقیم نیز قابل استفاده هستند، ازجمله: آماده‌سازی نسوج دندانی مختلف برای باندینگ، آشنایی با لایه‌های مختلف کامپوزیت‌ها و اصول به‌کارگیری آن‌ها. از این رو همانطور که در پیشگفتار کتاب نیز مطرح شده است، این کتاب درواقع دو کتاب است. در این کتاب، نویسندگان در بسیاری از موارد، در ذکر نوع مواد مصرفی خود، از شرکت‌های مختلف سازنده‌ی مواد دندانی، نام برده‌اند، با این حال، نسبت دادن وجه تبلیغاتی به کتاب، دور از انصاف است.

مترجم تمام سعی خود را کرده است که تا حد امکان، آن چه را که مدنظر نویسندگان کتاب بوده، به‌خوبی به فارسی برگرداند. ترجمه‌ی کتاب به‌صورت انفرادی، نویدبخش متنی یک‌دست و منسجم است.

با توجه به این که مخاطبان این کتاب، دندانپزشکان و دانشجویان دندانپزشکی هستند، از ترجمه‌کردن واژه‌ها و اصطلاحاتی که در بین همکاران دندانپزشک، رایج است، پرهیز شده است. در مواردی که احساس می‌شد خواننده کتاب، لازم است واژه‌ی اصلی را نیز بداند، آن واژه، درون پرانتز، ارائه شده است تا به فهم بیشتر مطلب کمک کند.

از همه اساتید و همکاران و دانشجویان خواهشمندم نسبت به بازتاب ایراداتی که در مفاهیم و در نگارش این کتاب می‌بینند، از طریق آیدی @dr_vatanpour، کمال دست و دل بازی را به عمل بیاورند که به‌قول عطار نیشابوری

تو گر داننده باشی و نگویی نخواهی بنده حق را نکویی

لازم است سپاسگزاری بی‌کران خودم را از همسر عزیزم، سمانه صباحی، داشته باشم که علاوه بر تشویق‌های مداومش، بخش عمده‌ای از نگارش و ویرایش کتاب را نیز برعهده داشت.

دکتر محمود وطن‌پور، متخصص دندانپزشکی ترمیمی

بهار ۱۴۰۰

مقدمه نویسندگان

از زمانی که با مقاله‌ی Nathan Birnbaum و با چیزی که من بعدها آن را ترمیم مستقیم- غیرمستقیم نامیدم، مواجه شدم، ۲۵ سال می‌گذرد. کارهای او مرا تشویق کرد تا غیر از رویکرد مستقیم متداول، راه‌های جدید کاربرد کامپوزیت‌رزی‌ها را مورد بررسی قرار دهم. در آغاز، این- تکنیک، خیلی تجربی بود و دستورالعملی بالینی که خطاها را به حداقل برساند، نداشت. از این‌رو، من برای رسیدن به نتایج برجسته و عالی، شروع به آزمودن و تجربه کردن راه‌هایی که کار را سریع‌تر و با پیش‌بینی بهتر به پیش ببرد، کردم. تلاش‌های ابتدایی من شامل ترمیم موارد ساده با تک‌رنگ کامپوزیت و غالباً برای اصلاح مشکلات کوچک در شکل دندان‌ها بود. من خیلی زود متوجه شدم که تکنیک مستقیم- غیرمستقیم را می‌توان به سایر چالش‌های بالینی و برای مواجهه با مشکلات شکل و رنگ دندان‌هایی با مسائل زیبایی پیچیده، گسترش داد. بنابراین، پا به عرصه‌ای گذاشتم که خودش را بیشتر و فراگیرتر از آن چیزی که تا آن موقع فهمیده بودم نشان می‌داد. من از لنزماندهای تک‌رنگ، به ونیرهای ضخیم‌تر و پیچیده‌تر رو آوردم. به تدریج آن چه که می‌توانستم با تکنیک مستقیم- غیرمستقیم انجام بدهم، سطحش بالاتر رفت و پیچیده‌تر شد به طوری که این نیاز مطرح شد که باید این تکنیک، در قالب دستورالعمل‌های منطقی و پروتکل‌های بالینی، روشمند بشود تا به هرکس که می‌خواهد این مفهوم ناشناخته را یاد بگیرد، کمک کند. در طی سالیان، همان‌طور که تجربه‌های بالینی من با آموزش‌هایم درباره‌ی تکنیک، در هم آمیخته می‌شد، به طور منطقی، این تکنیک‌ها و ایده‌ها و روند کار و دستورالعمل‌های بالینی نیز مرحله به مرحله، شروع شد. این دقیقاً همین مجموعه‌ی بلندمدت از آزمون‌ها و خطاها، موفقیت‌ها و شکست‌ها است که خوش‌وقتم که با همکارم دکتر ریتز، در این کتاب ارائه کرده‌ایم.

دکتر ریتز در دندانپزشکی بالینی و عرصه‌ی تحقیقات، شخصی حرفه‌ای است. به علاوه دانش تحریری او عالی است. نقش او در تألیف و تکمیل این کتاب به شکل پیش‌رو، برجسته است. هدف ما این است که خواننده را به مسیر دلپذیری وارد کنیم تا تکنیک مستقیم- غیرمستقیم را بیاموزد. ما کتاب را به ۶ فصل متمایز ولی مرتبط، تقسیم کرده‌ایم. فصل اول، منطق کار را بررسی کرده و مزایای این روش را معرفی می‌کند. فصل ۲ اصول انتخاب درست مواد ترمیمی، کامپوزیت، تینت و اپکرها را نشانه گرفته و در مورد مفاهیم لایه‌گذاری و نیز کاربردهای بالینی آن‌ها، بحث می‌کند. فصل ۳، براساس استراتژی‌های ترمیم‌های کم‌تهاجمی و برای درمان مشکلات آناتومیک مختصر تا متوسط، لنزماندها و ونیرهای ضخیم‌تر بی‌تراش را معرفی می‌کند. در فصل ۴ درمان مشکلات بدرنگی در سوبسترای دندان، با معرفی طرح تراش و پروتکل‌های لایه‌گذاری، با ذکر جزئیات کامل‌تر به همراه کاربرد اپک‌کننده‌ها، مورد توجه قرار گرفته است. در فصل ۵ در یک سناریوی بالینی چالش‌برانگیز، لنزماندها و ونیرهای چندتایی، به صورت غیرمستقیم روی مدل‌های منعطف، معرفی شده‌اند تا دندانپزشک به کمک آن بتواند نتیجه‌ی کار را مطلوب کند. در نهایت فصل ۶، ترمیم ضایعات سرویکالی غیرپوسیده را با استفاده از اینله‌های کلاس پنج، بررسی می‌کند و آموزش می‌دهد؛ تکنیکی که مزایای پروتکل‌های مستقیم و غیرمستقیم را در هم می‌آمیزد تا این که دندانپزشک بتواند، آسیب شایع در این ناحیه را با موفقیت، درمان کند.

عمیق‌ترین آرزوی ما این است که این کتاب چیزی بیشتر از کتابی مثل سایر کتابهای موجود در قفسه‌های کتابخانه‌ی شخصی بشود. ما می‌خواهیم که خوانندگان کتاب در آزمودن تکنیکی که تأثیر فراوانی روی زندگی بسیاری از افراد از جمله بیماران، دانشجویان و بالاتر از همه، روی زندگی خود ما داشته، جسارت پیدا کنند. از آن‌جا که این روش، روشی تازه است، یادگرفتن تکنیک مستقیم- غیرمستقیم نیازمند وجود علاقه‌ی قوی از طرف خواننده و نیز تعهد برای بهتر شدن است. همین که شما به مباحث این کتاب مسلط بشوید، دیگر، نگاه شما به کامپوزیت‌ها، مثل قبل نخواهد بود. برای شما مطالعه عالی و جسارت یادگیری را آرزو می‌کنیم.



فصل ۱

مفهوم مستقیم - غیر مستقیم

کاربرد کامپوزیت رزین‌ها

کامپوزیت رزین‌هایی که با نور، کیور می‌شوند، به طور گسترده برای ترمیم‌های فانکشنالِ محافظه-کارانه و برای بهبود زیبایی، هم در دندان‌های قدامی و هم در دندان‌های خلفی به کار می‌روند. کامپوزیت رزین‌های مدرن، خواص فیزیکی و زیبایی عالی از خود نشان می‌دهند، به کاربردنشان، برای طیفی از کارهای ساده تا پیچیده، آسان است. برای انجام، نیاز به تجهیزات پیچیده و دور از دسترس ندارند و برای بیماران در تمام سنین، انتخاب درمانی نسبتاً ارزانی به حساب می‌آیند. کارخانه‌های سازنده‌ی مواد دندانی، بواسطه‌ی سرمایه‌گذاری قابل توجه در عرصه‌ی تحقیقات و نوآوری، کامپوزیت رزین‌ها را طوری توسعه داده‌اند که می‌توانند خصوصیات نوری و رنگی عاج و مینا را با دقت بالا تقلید کنند.^(۲،۱) در زمانی که دندانپزشکی دیجیتال، لحظه به لحظه در حال رشد است و به نظر می‌رسد که فناوری کد-کم به طور بی‌بازگشت در حال نفوذ به محیط‌های بالینی و لابراتواری باشد، هنوز هم تقاضا برای کاربرد روش‌های ادهزیو کم‌تهاجمی، بالا است. این امر بواسطه‌ی کاربردهای روشمند و آگاهانه‌ی کامپوزیت رزین‌ها است. در دهه‌های اخیر، با تکامل مداوم فناوری‌های ادهزیو، برای اصلاح محدوده‌ای وسیع از عیوب رنگی و شکلی مجموعه‌ی دندان‌های قدامی، تکنیک‌های کم‌تهاجمی استفاده از کامپوزیت رزین‌ها، پیشرفت کرده است. این عیوب دندانی شامل بدرنگی‌های ناشی از تتراسایکلین، فلوروژیس، هیپوپلازی، هیپوکلسیفیکاسیون، کهنگی (aging)، نکروز پالپی و عیوب دندانی ناشی از پوسیدگی، ضربات وارده و عوامل ژنتیک می‌شود^(۳-۹) هرچند که سیستم‌های ادهزیو معاصر، دور از ایده‌آل هستند، ولی ظرفیت ترمیمی بزرگ و مطمئنی فراهم می‌کنند چرا که فقط به تراش خیلی محافظه‌کارانه نیاز دارند یا حتی نیازی به تراش ساختارهای دندانی ندارند و می‌توانند ترمیم‌هایی تمام و کمال و بادوام، تأمین کنند.

در هنگام مقایسه‌ی کامپوزیت رزین‌ها با ترمیم‌های سرامیکی، به نظر می‌رسد دوام کامپوزیت‌ها، فاکتوری مهم در انتخاب مواد ترمیمی، برای دندانپزشک و نیز برای بیمار، باشد (جدول ۱). هرچند در خصوص موارد تجویز بالینی این مواد، هم‌پوشانی‌هایی وجود دارد، ولی لازم است دقت داشته باشیم که خصوصیات فیزیکی و مکانیکی کامپوزیت رزین‌ها و سرامیک‌ها، متفاوت است و بنابراین باید به‌خاطر مزایایی که فراهم می‌کنند، جداگانه ارزیابی شوند. وقتی دوام نسبی کامپوزیت رزین‌ها و لامینیت‌های سرامیکی بررسی می‌شود، نتایج به وضوح، متنوع هستند^(۱۰-۱۳). کیفیت زیبایی و دوام ترمیم دندانی، تحت تأثیر عوامل زیادی است.

کاربرد کامپوزیت رزینها

جدول ۱

مقایسه‌ی ترمیم‌های مستقیم،
مستقیم - غیر مستقیم و غیر مستقیم

غیر مستقیم (سرامیک)	مستقیم - غیر مستقیم (کامپوزیت رزین)	مستقیم (کامپوزیت رزین)	
متوسط تا بالا	متوسط تا بالا	کم تا متوسط	سطح دشواری
طولانی	متوسط	طولانی	زمان درمان
۳-۲	۲-۱	۲-۱	تعداد جلسات
خوب تا عالی	عالی	متوسط	کیفیت لبه‌ها
خیر	بله	بله	تغییر شکل
بله	بله	خیر	تعدیل رنگ
عالی	عالی	عالی	زیبایی نهایی
بالا	متوسط تا بالا	متوسط تا بالا	دوام
متوسط تا بالا	بالا	متوسط	راحتی بیمار
\$\$\$	\$	\$	هزینه برای دندانپزشک
\$\$\$	\$	\$	هزینه برای بیمار

از جمله‌ی این موارد، مهارت دندانپزشک، تکنیک اجرا، مواد ترمیمی و شرایطی است که در آن، ترمیم دندان، عملیاتی می‌شود و در نهایت، بیمار را داریم که باید سن، عادات غذایی و شخصی (مثل سیگار کشیدن و پارافانکشن) آن‌ها را در نظر بگیریم⁽¹⁴⁻¹⁸⁾. متون علمی، شواهد روشنی را نشان می‌دهد که کامپوزیت رزین‌ها و سرامیک‌ها را می‌توانیم با توجه به بهترین خصوصیات و ویژگی‌هایشان، به طور هم‌افزا به کار ببریم تا بتوانیم نتایج بالینی را بهینه‌سازی کنیم^(19,20).

فاکتور دیگری که دندانپزشک برای انتخاب رویکرد مستقیم یا غیرمستقیم، به آن دقت می‌کند، مدت‌زمان لازم برای انجام آن فرایند است. معمولاً تأیید می‌کنیم که فرایندهای غیرمستقیم، از نظر قابل پیش‌بینی بودن، بهره‌وری بالینی و سود مالی، مزیت‌های بیشتری نسبت به انواع مستقیم دارند چرا که برای عملیاتی شدن، مدت‌زمان بالینی کمتری لازم دارند. این اظهارنظر، تاحدودی، باید درست در نظر گرفته شود زیرا اساساً به نوع ترمیم‌هایی که باید ساخته شوند و به تعداد آن‌ها بستگی دارد و نیازی به ذکر این مطلب نیست که به دانش فنی و ورزیدگی دندانپزشک برای انجام چنین فرایندهایی نیز وابسته است⁽²¹⁾. در بیشتر از ۶۰ سال آموزش و تجربه‌ی روی هم‌رفته‌ی نویسندگان این کتاب، در عرصه‌ی آموزش و کار بالینی، آن‌ها آموخته‌اند که می‌توان از مزایای هردو تکنیک (مستقیم و غیرمستقیم) بهره برد و از طریق آموزش و ایجاد دستورالعمل‌های روشمند، زمان کار بالینی را بهینه کرد و نتایج مطلوبی از نظر کیفیت زیبایی و دقت ترمیم به دست آورد.

امروزه، کامپوزیت رزین‌ها، خصوصیات مکانیکی و زیبایی مشابهی با مینا و عاج دندان دارند و در نهایت، این، عوامل مرتبط با دندانپزشک است که میزان رضایتمندی بیماران را تعیین می‌کند، نه صرفاً خود مواد دندانی.

رضایت بیمار نیز فاکتوری مهم در انتخاب هریک از دو ماده‌ی کامپوزیت‌رزین یا سرامیک‌ها است. در یک بررسی علمی، درجه‌ی رضایت بیماران در ارتباط با سه نوع مختلف ونیر (رزین مستقیم، رزین غیرمستقیم و ونیرهای سرامیکی) مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که بیماران بعد از ۲ سال، ونیرهای سرامیکی را بیشتر می‌پسندیدند.⁽²²⁾ با این وجود، امروزه، کامپوزیت‌رزین‌ها، خصوصیات مکانیکی و زیبایی مشابهی با مینا و عاج دندان دارند و در نهایت، این، عوامل مرتبط با دندانپزشک است که میزان رضایتمندی بیماران را تعیین می‌کند، نه صرفاً خود مواد دندانی. کامپوزیت‌رزین‌ها موادی همه‌کاره هستند. یکی از بزرگترین مزیت‌های آن‌ها نسبت به مواد ترمیمی غیرمستقیم، این است که می‌توان آن‌ها را با کمترین تراش ممکن از ساختارهای دندانی طبیعی، به کار برد. این ویژگی از نیاز کمتر آن‌ها به تراش دندان برای تأمین فرم گیردار و باثبات، منشأ می‌گیرد. این امر، اجازه‌ی حفاظت از نسوج دندانی را فراهم می‌کند و در نهایت به بقای طولانی‌تر مجموعه‌ی دندان-ترمیم منجر می‌شود.⁽²³⁾ دوام ترمیم‌های کامپوزیت‌رزینی، تحت تأثیر فاکتورهای مواد دندانی، فاکتورهای مرتبط با دندانپزشک و فاکتورهای مرتبط با بیمار است.^(14,24-28) با این حال، وقتی که این مواد، به درستی انتخاب شوند و به درستی به کار گرفته شوند، می‌توانند نتایجی فوق‌العاده و با دوامی طولانی را تأمین کنند.⁽²⁹⁻³¹⁾

ترمیم‌های مستقیم: رویکرد ارتودوکس

از زمان ابداع و معرفی‌شان به دنیای دندانپزشکی، کامپوزیت‌رزین‌ها، به طور عمده، در تکنیک مستقیم به کار گرفته شده‌اند. آن‌ها برای بازسازی رنگ و شکل دندان، و با سخت شدن در یک یا چندلایه، به طور مستقیم و به طرز هنرمندانه، روی ساختار دندان، که آماده‌سازی‌های باند روی آن انجام شده، به کار برده می‌شوند.^(۳۲) رویکرد مستقیم، دندانپزشک را قادر می‌سازد تا حد امکان، فرایند ترمیم را از انتخاب رنگ گرفته تا شکل نهایی آن، ارزیابی و کنترل کند و معمولاً در یک جلسه‌ی کاری انجام می‌شود. به همین دلایل، تکنیک مستقیم، تکنیک ارجح در کار با کامپوزیت-رزین است. با این حال، همیشه رسیدن به نتایج موفق زیبا و فانکشنال، با تکنیک مستقیم، سهل-الوصول نیست و عمدتاً به فهم و درک دندانپزشک از فناوری باندینگ، آگاهی از خصوصیات مکانیکی کامپوزیت‌رزین‌ها و رابطه‌ی نوری آن‌ها با ساختار دندان طبیعی، کار درست با تکنیک‌های لایه‌گذاری و نوردهی مناسب، بستگی دارد.^(۳۳) از آن‌جا که تمام فرایند کارگذاری، فینیش (پرداخت) و پالیش، به طور کامل در داخل دهان انجام می‌شود، تکنیک مستقیم، معایبی دارد که می‌توان با استفاده از تکنیکی که در این کتاب پیشنهاد شده است، آن‌ها را کم یا کاملاً رفع کرد: رویکرد مستقیم-غیرمستقیم.

تکنیک غیرمستقیم

معایب ذاتی تکنیک مستقیم، شامل بی‌ثباتی در رنگ، پتانسیل سایش‌پذیری و انقباض ناشی از پلیمرشدن، می‌شود، که طبق بعضی مطالعات، می‌تواند به دوام تخمینی ترمیم‌ها از ۴ تا ۸ سال، ختم بشود^(14,27,34). همه‌ی این مشکلات به ناکارآمدی نسبی و عملکرد ضعیف دستگاه‌های لایت‌کیور، دسترسی نامناسب به سطحی که قرار است کیور شود، تکنیک ضعیف دندانپزشک، یا ترکیبی از این فاکتورها، مربوط می‌شود. یکبار دیگر می‌گوییم که درباره‌ی دوام (بقا) ترمیم‌های مستقیم، سناریوی بالینی، چندعلتی است و در هنگام ارزیابی دلایل شکست درمان، مثلث دندانپزشک، مواد و تکنیک را باید در نظر داشته باشیم.

تکنیک غیرمستقیم

برای مقابله با چالش‌های مطرح‌شده درمورد ترمیم‌های مستقیم با کامپوزیت‌رزین‌ها، ترمیم‌های غیرمستقیم، تکامل پیدا کرده‌اند تا امکان این‌که در لابراتوار یا در کنار یونیت روی کامپوزیت‌ها کار بشود، فراهم باشد^(۳۵). در این نوع ترمیم‌ها وقتی که کامپوزیت، به درستی در فشار یا خلأ، با نور، کیور بشود و سپس در معرض گرما قرار بگیرد، درجه‌ی بالاتری از تبدیل مونومر به پلیمر را نشان می‌دهد. این تبدیل بهینه می‌تواند به خصوصیات فیزیکی ارتقاء یافته، مثل افزایش مقاومت به سایش، افزایش سختی، کنترل انقباض پلیمرشدن، ثبات رنگ و سازگاری زیستی بهتر، منجر شود.^(۳۶) با این حال دسترسی روبه افزایش به سرمایه‌هایی با خصوصیات نوری با کیفیت بالا، و خصوصیات مکانیکی عالی، استفاده از تکنیک غیرمستقیم را برای ساخت ونیرهای کامپوزیتی و روکش‌های قدامی، منسوخ کرده است.

تکنیک مستقیم-غیرمستقیم

در نتیجه، تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، که بسیاری از مزایای موجود در هریک از دو تکنیک مستقیم و غیرمستقیم را با خود به همراه دارد، شکل گرفت. از آنجایی که این ترکیب از نظر واژه‌شناسی، جدید است، لازم است در ابتدا توضیح بدهیم که تکنیک مستقیم-غیرمستقیم به چه معنا است. تعریف ساده‌ی آن، این است: تکنیکی که در آن، بدون این‌که آماده‌سازی خاصی برای باند انجام شده باشد، کامپوزیت‌رزین مستقیماً روی دندان فرم داده می‌شود، کیور می‌شود، از روی دندان برداشته می‌شود، گرما داده می‌شود، در خارج دهان، پرداخت و پالیش می‌شود و در نهایت در همان جلسه به صورت غیرمستقیم، روی دندان باند می‌شود (شکل ۱). در حقیقت هریک از مراحل این تکنیک، الزامات خودش را دارد و ممکن است بسته به رویه‌ی بالینی، تنوع‌های جزئی هم داشته باشد. این تکنیک که با نام نیمه‌مستقیم نیز شناخته می‌شود، برای مجموعه دندان‌های قدامی و خلفی، کاربردهای بالینی دارد و مزایای آن، به طور گسترده در متون علمی، مورد بررسی قرار گرفته است.⁽³⁷⁻⁴³⁾ در ابتدا که این تکنیک معرفی شد، بیشتر روی این مزیتش تأکید می‌شد که ما می‌توانیم از طریق اعمال حرارت و نور اضافی در خارج دهان، با افزایش درجه‌ی تبدیل پلیمری در

تعریف ساده‌ی تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، این است: تکنیکی که در آن، بدون این‌که آماده‌سازی خاصی برای باند انجام شده باشد، کامپوزیت‌رزین مستقیماً روی دندان فرم داده می‌شود، کیور می‌شود، از روی دندان برداشته می‌شود، گرما داده می‌شود، در خارج دهان، پرداخت و پالیش می‌شود و در نهایت در همان جلسه به صورت غیرمستقیم، روی دندان باند می‌شود

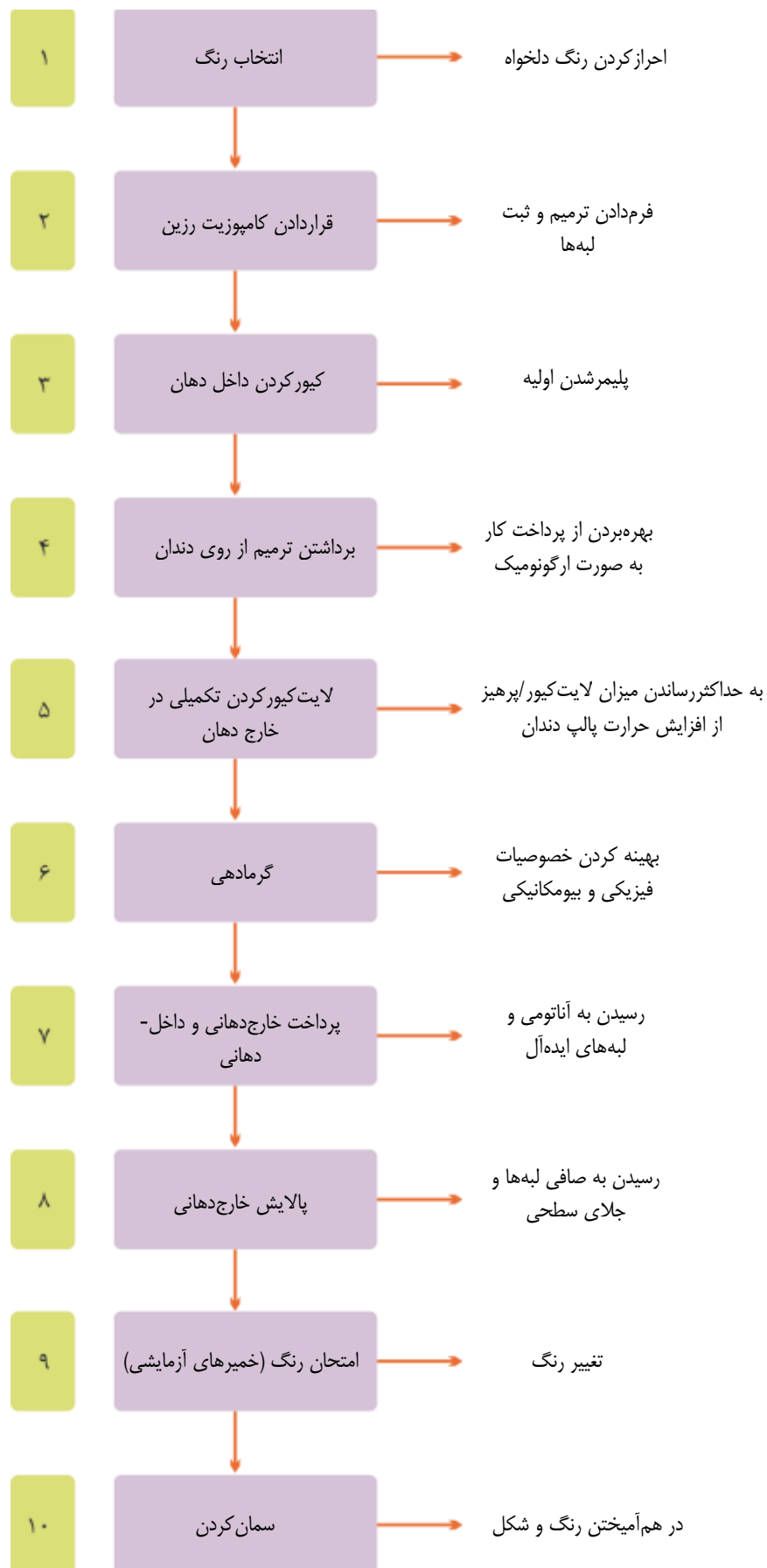
ماتریس آلی کامپوزیت رزین‌ها، خصوصیات فیزیکی و رفتار بالینی ونیرها و اینله‌های ساخته‌شده را ارتقاء بدهیم.^(34,44,45) اگرچه که بهبود خصوصیات فیزیکی کامپوزیت، اهمیت بالایی دارد ولی این، فقط یکی از مزایای متعدد مطرح‌شده برای این تکنیک است.

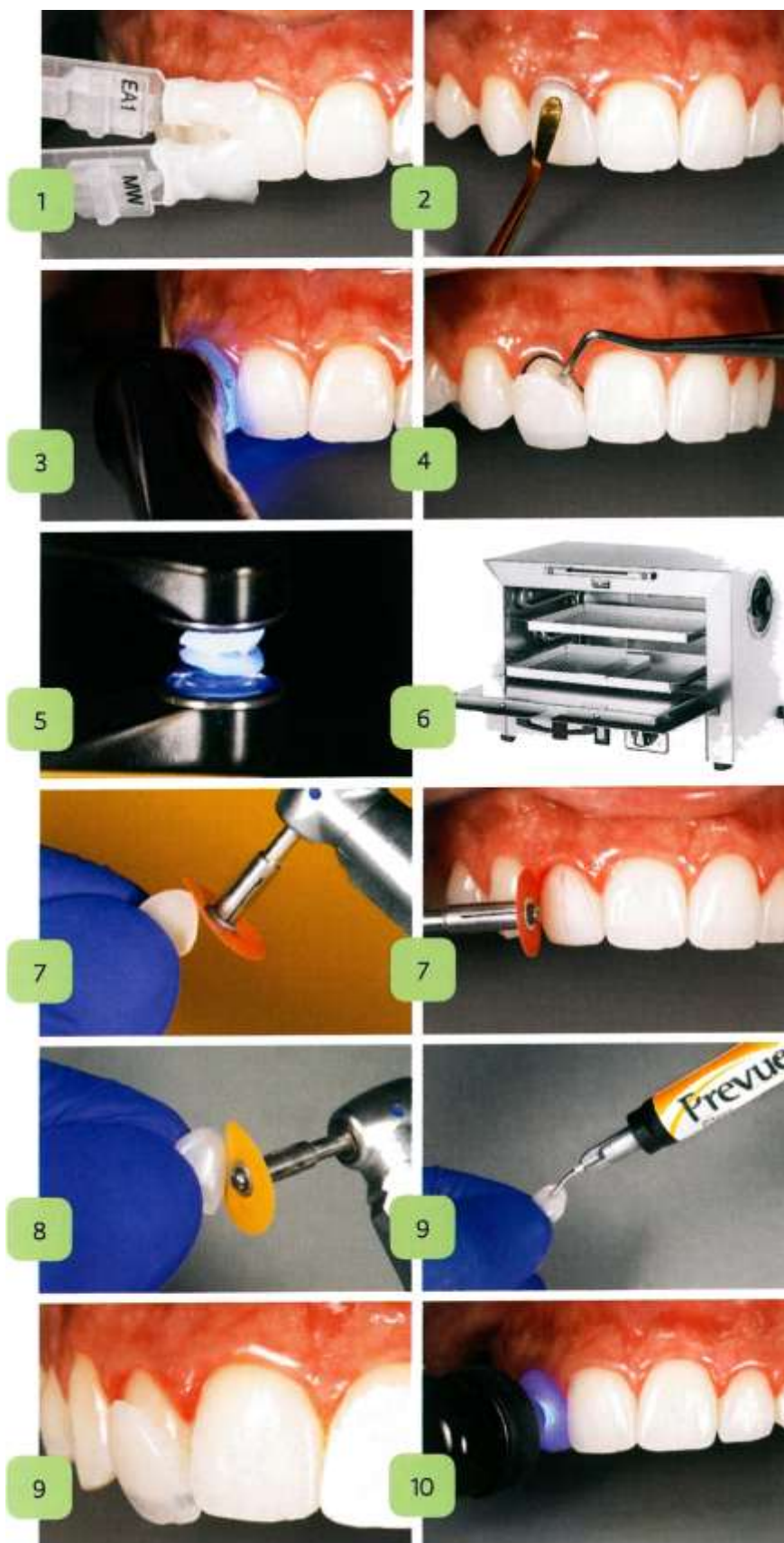
در تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، چون ترمیم مستقیماً روی دندان، فرم داده می‌شود و بعد از کیورشدن، برداشته می‌شود، می‌توان قبل از فرایند آماده‌سازی برای باند و سمان کردن، کامپوزیت را با گرما، موردعنايت قرار داد و پرداخت و پالیش کرد. از این‌رو ترمیم شکل‌گرفته، خصوصیات مکانیکی بهبودیافته، زیبایی عالی و به همان خوبی، تطابق لبه‌ای و پالیش بی‌نظیر از خود نشان می‌دهد. علاوه براین، درز لبه‌ای که در تکنیک مستقیم، بر اثر انقباض ناشی از پلیمرشدن ماده‌ی رزینی به‌وجود می‌آید، می‌تواند از طریق تطابق دقیق ونیرهای فرم داده‌شده و در کنار آن با ضخامت لایه‌ای کمتری که سمان رزینی دارد، خنثی شود (۴۶). فقدان فاز لابراتواری، نیاز به ساخت ترمیم موقتی را برطرف می‌کند. یکی از مهمترین مزیت‌های این تکنیک که در این کتاب، خیلی مشهود است، امکان تعدیل رنگ نهایی ترمیم با مواد سمان‌کننده است که اجازه‌ی اصلاحات مختصر در هيو، کروما و ولیوی ترمیم را توسط دندانپزشک، می‌دهد (فصل ۳ را ببینید).

همان‌طور که در فصل‌های آتی، خواهد آمد، تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، کاربردهای خیلی متنوعی دارد که شامل ونیرها و و لنزماندهای (contact lens) بدون تراش، ونیرهای باتراش (دندان‌های بدرنگ)، فرگمنت‌ها (fragment)، بستن فاصله‌ی بین دندان‌ها و ضایعات سرویکالی غیرپوسیده می‌شود. در بعضی شرایط، می‌توان دندان‌هایی که مبتلا به میکرودرنشیبا هستند یا دندان‌هایی که به سمت لینگوال، شیب دارند را با ونیرهای نازک لنزمانند و با صرفاً یک یا دو رنگ از ماده، شکل درستشان را دوباره برقرار کرد. در مواردی نیز برای اصلاح بدرنگی و حصول تقلیدی طبیعی از دندان، لایه‌های متعددی از رنگ‌ها و اپاسیتی‌های مختلف رزین لازم است. تکنیک مستقیم-غیرمستقیم نیازمند این است که دندانپزشک، ذهنی باز داشته باشد تا بتواند الگوهای جدید کاری را در کار بالینی خود وارد کند. یادگیری کاری جدید، همیشه می‌تواند به میزان مشخصی از دشواری، منجر بشود چرا که چالش‌هایی غالباً ناشناخته بروز می‌کند که به طور طبیعی، دندانپزشک را به عقب و به شرایط آرامش قبلی خودش هل می‌دهد. همانند هریک از دیگر عرصه‌های دندانپزشکی، تسلط به این تکنیک نیز به تمرکز، علاقه به یادگیری و آموزش زیاد نیاز دارد. رضایت شخصی و حرفه‌ای بی‌نظیر، پاداش این مسأله، خواهد بود.

تکنیک مستقیم-غیرمستقیم

شکل ۱
مراحل انجام ترمیم کامپوزیتی
مستقیم-غیرمستقیم





خواص مکانیکی بهبود یافته

کیور کردن

کیفیت ترمیم‌های کامپوزیت‌رزینی و رفتار بالینی آن‌ها مستقیماً با درجه‌ی تبدیل مونومر به پلیمر، که ماده از طریق کیور شدن با نور به آن می‌رسد، مرتبط است.^(47,48) برای شکل‌گیری درست و کامل این فرایند، سه فاکتور باید موجود و تحت کنترل باشد: طول موج، شدت تابش و مدت‌زمان در معرض اشعه بودن. طول موج، شامل محدوده‌ی طیف تابش‌یافته توسط دستگاه لایت‌کیور می‌شود، که مولکول‌های آغازگر نوری موجود در ماتریس آلی کامپوزیت‌رزین را فعال می‌کند. برای پوشش دادن انواع مختلف آغازگرهای نوری، که از سازنده‌ای تا سازنده‌ی دیگر، متفاوت است، طیف ایده‌آل نور دستگاه باید دامنه‌ای بین ۳۸۰ تا ۵۲۰ نانومتر باشد. بیرون از این محدوده، واکنش نوری به درستی آغاز نخواهد شد. لامپ‌های کوارتز-تنگستن-هالوژن (QTH) همچنان مورد استفاده هستند و قابلیت فعال‌سازی همه‌ی انواع آغازگرهای نوری را دارند. امروزه دستگاه‌های ال ای دی (LED) شایع‌ترین انواع لایت‌کیورها در بازار هستند و مقبولیت بالایی در جامعه‌ی دندانپزشکی به دست آورده‌اند. دندانپزشک باید نوعی از دستگاه ال ای دی را انتخاب کند که طیف وسیعی را دربر بگیرد (پلی‌ویو باشد) تا از آغاز واکنش نوری مطمئن شود. شدت یا ایریدینانس (که با واحد میلی‌وات بر سانتی‌متر مربع اندازه‌گیری می‌شود)، عبارت است از توان دستگاه لایت، که سرعت و وسعت تشکیل رادیکال‌های آزاد را تعیین می‌کند. این مولکول‌ها، پیوندهای دوگانه‌ی بین مولکول‌های کربن را می‌شکنند تا زنجیره‌های پلیمری باثبات‌تر و کراس‌لینک‌شده را شکل دهند. در انتها، زمان، فاکتوری هست که با شدت تولید انرژی (میلی‌ژول بر سانتی‌متر مربع)، که برای تکمیل فرایند تبدیل مونومرها به پلیمر لازم است، در ارتباط است. هرچه پلیمرهای بیشتری شکل بگیرد، مقاومت بیشتری در کامپوزیت‌رزین نسبت به شکست و سایش و همین‌طور ثبات رنگ بیشتری خواهیم داشت. در نتیجه هرچه پلیمر شدن نوری بهتر انجام شود، خواص مکانیکی، بهتر و دوام ترمیم، بیشتر خواهد شد.

طول موج برای هر دستگاه لایت، تنظیم‌شده است و چیزی نیست که دندانپزشک بتواند کارایی آن را بهبود ببخشد. شدت تابش را می‌توان با تغییر تنظیمات هر دستگاه لایتی کنترل کرد، البته اگر مقدور باشد، همچنین این کار را می‌توان با تغییر فاصله‌ی نوک دستگاه با کامپوزیتی که قرار است کیور شود، انجام داد. وقتی این دو فاکتور، کنترل شده باشند، فقط تغییر در مدت‌زمان تابش اشعه و بنابراین انرژی عرضه شده، می‌تواند کیفیت پلیمر شدن نهایی ترمیم را تغییر بدهد. به طور کلی همواره معقول است که کامپوزیت‌رزین را برای مدت بیشتری کیور کنیم. به دلیل تنوع زیاد در محدوده‌ی طیفی، ناهمگونی در شدت تابش در نوک فعال دستگاه و مقادیر متفاوت شدت دستگاه‌های لایت‌کیور^(۴۷) ارزیابی کارایی دستگاه‌های لایت‌کیور خیلی سخت است. بنابراین جهت مطمئن شدن از فعال‌سازی درست ترمیم‌های کامپوزیت‌رزینی، همیشه چند قانون کلی باید رعایت شود:

- دستگاه لایتی را انتخاب کنید که محدوده‌ی طیفی آن وسیع و بین ۳۸۰ تا ۵۲۰ نانومتر باشد.
- دستگاه را در بیشترین شدت آن تنظیم کنید (به طور ایده‌آل بالای ۱۲۰۰ میلی‌وات بر سانتی‌متر مربع).
- در مورد حرارت خروجی دستگاه احتیاط کنید تا از آسیب نسوج نرم و پالپ دندان پیشگیری شود. برای

جلوگیری از این مشکل، باید هنگام تابش لایت برای مدت طولانی، دندان را با جریان هوا، خنک نگه داریم^(۴۹).

- از دستگاه‌هایی که قطر سرشان بیشتر است استفاده کنید(قطر، مساوی یا بیشتر از ده میلیمتر باشد).
- نوک دستگاه را تا جایی که می‌شود نزدیک به سطح رزین نگه دارید.
- از مدت‌زمان تابشی که کارخانه‌ی سازنده پیشنهاد داده است، پیشی بگیرید.

مزیت دیگر تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، مدت‌زمان طولانی‌تر نوردهی به صورت خارج‌دهانی است که بیشتر از آن چیزی است که به صورت نرمال در داخل دهان انجام می‌شود. مزیت اصلی این مرحله این است که می‌توان بدون نگرانی از ریسک افزایش مخرب گرمای پالپ، که از طریق حرارت خروجی دستگاه لایت به وجود می‌آید، همه‌ی انرژی را به ترمیم اعمال کرد.

گرمادهی

کامپوزیت‌رزین‌های لایت‌کیورشونده، دستخوش پلیمرشدنی تأخیری، موسوم به پلیمرشدن فاز تاریک می‌شوند^(۵۰). تقریباً ۷۵ درصد از واکنش پلیمرشدن در طی ۱۰ دقیقه‌ی اول بعد از تابش نور رخ می‌دهد و این فرایند تا دوره‌ای ۲۴ ساعته ادامه می‌یابد^(۵۱و۵۲). تا این که در ۷ روز به حداکثر میزان خود می‌رسد^(۵۳). حتی با رعایت دستورالعمل نوردهی، که شدیداً کنترل شده باشد نیز، درجه‌ی تبدیل مونومر به پلیمر در دمای اتاق، بین ۴۰ تا ۷۵ درصد متغیر است^(۵۴و۵۵)، که این مسأله، به خاطر حضور مونومرهای باقی‌مانده‌ی واکنش‌نداده، ترمیم را مستعد به بروز مشکلات ناشی از پلیمرشدن ناقص، باقی می‌گذارد.

یکی از بزرگترین مزایای تکنیک مستقیم-غیرمستقیم این است که می‌توان خواص مکانیکی را از طریق اعمال گرما، بهینه کرد، فرایندی که گرمادهی (heat tempering) نامیده می‌شود. و مکمل پلیمرشدن تحت تابش نور است. وقتی که کامپوزیت‌رزین بعد از تابش نور، در معرض گرما قرار می‌گیرد، درجه‌ی تبدیل مونومر به پلیمر از نظر کمی و کیفی به بیشترین میزان خود می‌رسد و مونومرهای باقی‌مانده نیز دچار تبخیر می‌شوند^(۵۶). اگرچه که این نکته احتمالاً مهمترین مکانیسم است، ولی این امکان نیز وجود دارد که حرارت‌دهی به کامپوزیت، از طریق فرایند بادوام شدن (annealing) باعث رهاسازی استرس‌های ایجادشده در حین پلیمرشدن می‌شود^(۵۷). این امر به بهبود فوری خصوصیات مکانیکی و فیزیکی، از جمله چقرمگی (stiffness)، سختی، مدولوس الاستیسیته، استحکام خمشی، انبساط هیگروسکوپی، حلالیت و ثبات رنگ، منجر می‌شود. با این حال شواهدی هست که نشان می‌دهد کامپوزیت‌رزین‌هایی که گرمادهی نمی‌شوند، با گذر زمان دچار بهبودی مشابه با کامپوزیت‌های گرمادیده می‌شوند^(۵۷). که این سؤال را بر می‌انگیزد که آیا زحمت اضافی (گرمادهی) لازم است؟ اگرچه که سزاواری این فرایند در متون علمی مورد اختلاف است^(۵۸و۵۹). عمده‌ی مطالعات به مزایای گرمادهی اشاره می‌کنند. از این رو نویسندگان کتاب حاضر، به خاطر مزایای بدیهی که گرمادهی فراهم می‌کند^(۶۰-۶۲). گنجانند آن را در دستورالعمل تکنیک مستقیم-غیرمستقیم پیشنهاد می‌کنند. روش‌های گرمادهی متنوعی وجود دارد ولی همه‌ی آن‌ها باید گرمای خشک، اعمال کنند چرا که واسطه‌های آبی، به طور بالقوه باعث هیدرولیز بین سایلن و فاز آلی کامپوزیت‌رزین‌ها می‌شوند، چیزی که اصلاً مطلوب ما نیست^(۶۳).

پرداخت داخل‌دهانی و خارج‌دهانی

جدول ۲

روش‌های گرمادهی کامپوزیت‌رزین

تجهیزات	توان/حرارت	زمان
دستگاه میکروویو	۴۵۰-۵۰۰ وات	۳-۵ دقیقه
اجاق الکتریکی	۱۲۰ درجه سانتیگراد / ۲۴۸ درجه فارنهایت	۱۰ دقیقه
دستگاه پلیمر گرمایی فشاری	۱۲۰ درجه سانتیگراد / ۲۴۸ درجه فارنهایت	۱۰ دقیقه
اتوکلاو	۱۲۱ درجه سانتیگراد / ۲۷۳ درجه فارنهایت	۱۵ دقیقه

تجهیزاتی که می‌توانند برای این هدف به کار بروند شامل این‌ها است:

- دستگاه مایکروویو
- اجاق الکتریکی
- دستگاه پلیمر گرمایی-فشاری
- اتوکلاو (چرخه‌ی خشک)

رژیم حرارت و زمان که در متون علمی برای گرمادهی به کامپوزیت‌رزین‌ها شرح داده شده است، بر اساس ماده‌ی ترمیمی و تجهیزات در دسترس، متغیر است. جدول شماره ۲ بعضی از این امکانات را نشان می‌دهد.

به طور کلی گرمادهی بعد از لایت‌کیور کردن، خواص فیزیکی و مکانیکی کامپوزیت‌رزین‌ها را ارتقاء می‌بخشد. با این حال باید به یاد داشته باشیم که همه‌ی کامپوزیت‌رزین‌ها، ترکیب شیمیایی مشابهی ندارند و در نوع ماتریس آلی، نوع فیلر معدنی، اندازه و درصد فیلر و نوع و میزان آغازگر نوری، متفاوت هستند. بنابراین کامپوزیت‌رزین‌هایی که محتوای معدنی و آلی‌شان با فرایند گرمادهی سازگارتر است، درجه‌ی تبدیل مونومر به پلیمر بالاتری از خود نشان می‌دهند و به طور متعاقب، خواص بهتری می‌یابند^(۴۵). برای مثال کامپوزیت‌هایی که حاوی درصد بالاتری از آغازگر نوری هستند، تحت تابش نور، دستخوش تبدیل اولیه‌ی بالاتر قرار می‌گیرند و متعاقب آن به محض این که به فاز شیشه‌ای (گلس) می‌رسند، سیلان مونومری کمتری نشان می‌دهند. این به معنای آن است که فرایند گرمادهی تکمیلی، تأثیر کمتری روی بهبود خواص مکانیکی و فیزیکی آن‌ها دارد. به همین صورت، کامپوزیت‌رزین‌هایی که با تابش نور، تبدیل مونومری کمتری دارند، از فرایند گرمادهی، بیشتر بهره می‌برند.

پرداخت داخل‌دهانی و خارج‌دهانی

در تکنیک مستقیم-غیرمستقیم برای این که لبه‌ها به خوبی، بازسازی شوند و نیز برای این که ترمیم، موقع برداشتن از روی دندان، دچار شکست نشود، همواره به استفاده از کامپوزیت رزین با اضافات و ضخامت بیشتر نیاز داریم. البته اگر پرداخت ترمیم فقط به صورت داخل‌دهانی می‌بود، حذف چنین اضافاتی خیلی دشوار می‌شد. از آن‌جا که پرداخت و کار با ترمیم‌های مستقیم-غیرمستقیم، رویه‌ای بسیار شبیه به ترمیم‌های موقتی پلی‌متیل متاکریلاتی دارند، مراحل کار بالینی

این دو، خیلی شبیه هم است. براین اساس، این تکنیک از طریق ارزیابی داخل و خارج دهانی، اجازه‌ی دیدن جزئیات ریز و درشت را می‌دهد. سیالیت ارگونومیکی که دندانپزشک در این مرحله دارد، برای تعیین شکل، کانتور و جزئیات ظریف به شدت مطلوب است چرا که نیازی به کاربرد ایزولاسیون با رابردم نیست و از این جهت، امکان تعامل بیشتر با بیمار برای ارزیابی نتایج فراهم است.

تطابق لبه‌ای

انتخاب کامپوزیت رزین و به کاربردن درست آن، درجه‌ی تطابق لبه‌ای ترمیم‌های مستقیم- غیرمستقیم را تعیین می‌کند. همانند تکنیک مستقیم، برای به دست آوردن یک آناتومی شسته‌رفته، استفاده از اسپاتول، قلم‌مو و سایر ابزار شکل‌دهی توصیه می‌شود. با این وجود، الگوی غالب در تکنیک مستقیم- غیرمستقیم کاربرد گسترده‌ی فشار ملایم انگشت برای شکل‌دهی کانتورهای اولیه‌ی ترمیم است. این راهکار، تطابق لبه‌ای بهتر، نفوذ بهتر مواد و ثبت شدن بهتر لبه‌ها و فرورفتگی‌ها و ناحیه‌ی زیرلثه‌ای را فراهم می‌کند و زمان کار بالینی را نیز کمتر می‌کند. بعد از شکل‌دهی و کیورکردن داخل دهانی، ترمیم از روی دندان برداشته می‌شود و لبه‌های ترمیم برای بهتر دیده شدن، با مداد، علامت زده می‌شوند. سپس پرداخت ترمیم، با استفاده از دیسک‌های آلومینیوم اکساید با خشونت بالا و در ادامه خشونت متوسط، انجام می‌شود تا این که لبه‌های چاقویی به دست بیاید. این لبه‌های چاقویی به شدت ظریف، اکنون آماده‌ی پالیش شدن نهایی هستند.

پالیش کردن

پرداخت و پالیش ناحیه‌ی اینترپرگزیمال و نواحی زیرلثه‌ای در ترمیمی که به صورت مستقیم انجام می‌شود، با فرزهای الماسی و کاربایدی، نوارهای پرداخت، ابزارهای چرخنده‌ی رابری، دیسک‌های نمدی و خمیرهای پالیش صورت می‌گیرد. شواهدی هست که نشان می‌دهد پالیش‌کننده‌های چرخنده‌ی رابری تک‌مرحله‌ای، در به دست آوردن میزان بالای پالیش اولیه در کامپوزیت‌های میکروفیل، نانوفیل و هیبرید مؤثر هستند^(64,65). با این حال کیفیت (صافی و جلا) پالیش لبه‌ای که با این ابزار به دست می‌آید با آن چه فقط با دیسک‌های آلومینیوم اکساید به دست می‌آید، قابل مقایسه نیست^(65,66). دیسک‌های آلومینیوم اکساید، یکی از بهترین ابزارها برای به دست آوردن پالیش عالی در کامپوزیت رزین‌ها هستند^(67,68). چون که پرداخت و پالیش لبه‌های سرویکالی ترمیم‌های مستقیم- غیرمستقیم، مثلاً در ونیرهای مستقیم- غیرمستقیم، به طور کامل در خارج دهان انجام می‌شود، هیچ آسیبی به نسج نرم وارد نمی‌شود و نتیجه‌ی بالینی بلافاصله بعد از کار، همواره، نشان‌دهنده‌ی حدفاصلی با تطابق خوب و سلامت بافتی است (شکل ۲).



کانین دست نخورده



نمای لبیالی لنزمانند



فیت شدن غیرفعال



فیت شدن دقیق



در خارج دهان پرداخت و پالیش شده

شکل ۲ ونیرهای لنزمانند و میکروگرافهای اسکن شده الکترونی (SEM) قبل و بعد از چسباندن (با اجازه از Marcus Vargas و با اجازه از Rodrigo R.Maia)



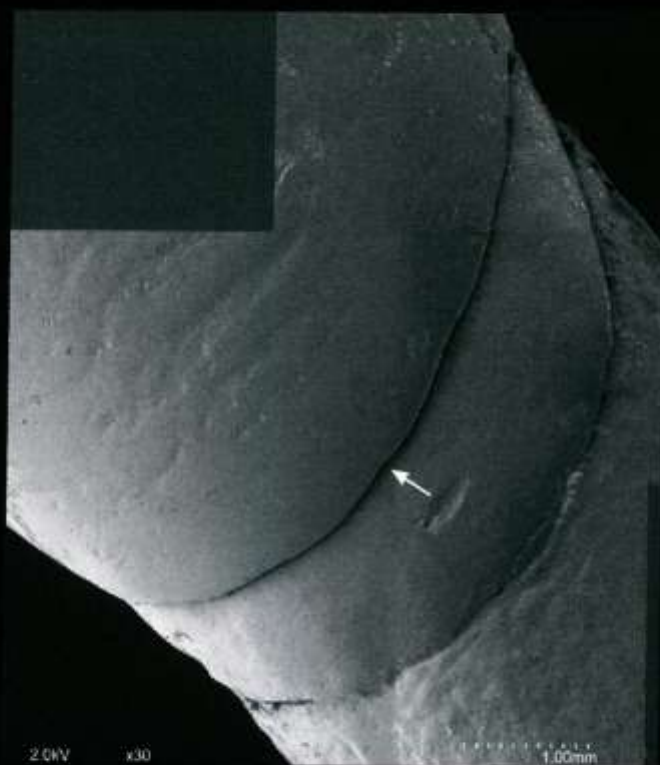
ونیر لیزمانند از نمای لبیال



ونیر لیزمانند از نمای مزیال



ونیر لیزمانند از نمای دیستال



تمای SEM قبل از سمان کردن



بعد از سمان کردن

امکان اصلاح

خطاهای بالینی، هم برای دندانپزشک و هم برای بیمار، ناپسند و نامطلوب هستند. یکی از بزرگترین دلسردی‌ها در فرایند ترمیم‌های کامپوزیتی مستقیم، زمانی است که بعد از اتمام کار، چه بلافاصله بعد از کار، چه در جلسه‌ی بعد، مشکلاتی پیش بیاید. خطاهای رخ داده معمولاً در ارتباط با شکل ضعیف ترمیم یا بیشتر از آن، درمورد تطابق رنگ نامناسب است. در مورد اول، اصلاح کار کاملاً ساده است؛ فقط کافی است دندانپزشک، آناتومی ترمیم را با افزودن ماده‌ی ترمیمی یا کاستن از آن، دستکاری کند. در مورد رنگ، بسته به درجه‌ی اختلاف رنگ، ممکن است راه حل، کمی دشوارتر باشد. اگر هرگونه جزئیاتی یا حالت (افکت)های رنگی، نادرست باشند، راه حل عبارت است از حذف یا افزودن مختصر مواد به لایه‌های معیوب و جایگزین کردن آن با لایه‌ای دیگر که دارای رنگ صحیح است. دشواری بزرگ وقتی است که ترمیم نهایی، مشکلات جدی در هیو، کرما و ولیو داشته باشد. در این موارد دندانپزشک باید در همان جلسه یا در جلسه‌ی بعد، ترمیم را به طور کامل حذف کند و از ابتدا شروع کند.

تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، این مزیت بزرگ را برای دندانپزشک فراهم می‌کند تا در ترمیم‌های معیوب مشابه، امکان اصلاح سریع‌تر را داشته باشد یا این که کلاً آن کار را دور بیندازد و با در نظر گرفتن تغییرات ضروری، ترمیم جدید انجام دهد. مزیت اصلی، توانایی اعمال تغییرات مختصر در کرما، ولیو و به میزان کمتر در هیوی ترمیم، با استفاده از خمیرهای آزمایشی (سمان آزمایشی) است. این-خمیرها درجات متفاوتی از نظر اپاسیتی، هیو و کرما دارند که روی رنگ خود ونیرها یا لنزماندهای مستقیم-غیرمستقیم اثر می‌گذارد. اپاسیتی و ضخامت کامپوزیت‌رزین به کاررفته در ترمیم، مستقیماً روی امکان تغییر رنگ از طریق کاربرد سمان رزینی تأثیر می‌گذارد. از این رو انتخاب و کاربرد درست مواد ترمیمی و مواد سمان‌کننده، طوری که در صورت ضرورت بتوان رنگ را به طور مؤثر تغییر داد، اهمیت دارد. همان‌طور که در فصل ۳ بحث خواهیم کرد، تسلط بر سیستم چهاربعدی رنگ، برای دندانپزشک، ضرورت دارد تا بتواند از طریق سمان آزمایشی و سمان رزینی، نتایج دلخواه را به دست بیاورد.

مزیت اصلی، توانایی اعمال تغییرات مختصر در کرما، ولیو و به میزان کمتر در هیوی ترمیم، با استفاده از خمیرهای آزمایشی (سمان آزمایشی) است.

منابع و مراجع

1. Ammannato R, Ferraris F, Allegri M. The "index cutback technique": A three-dimensional guided layering approach in direct class IV composite restorations. *Int J Esthet Dent* 2017;12:450-466.
2. Dietschi D, Fahl N Jr. Shading concepts and layering techniques to master direct anterior composite restorations: An update. *Br Dent J* 2016;221:765-771.
3. Black JB. Esthetic restoration of tetracycline-stained teeth. *J Am Dent Assoc* 1982;104:846-852.
4. Bogosavljevic A, Misina V, Jordacevic J, et al. Treatment of teeth in the esthetic zone in a patient with amelogenesis imperfecta using composite veneers and the clear matrix technique: A case report. *Vojnosanit Pregl* 2016;73:288-292.
5. Carvalho LD, Bernardon JK, Bruzi G, Andrada MA, Vieira LC. Hypoplastic enamel treatment in permanent anterior teeth of a child. *Oper Dent* 2013;38:363-368.
6. Chalkley Y. Treatment of a single stained anterior tooth utilizing visible-light-cured opaquer resin and microfil composite resin. *Iowa Dent J* 1984;70:37-39.

7. Heymann HO, Ritter AV. Additional conservative esthetic procedures. In: Ritter AV, Boushell L, Walter R (eds). *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*, ed 7. St Louis: Elsevier, 2019: 264-305.
8. Perdigao J, Lam VQ, Burseth BG, Real C. Masking of enamel fluorosis discolorations and tooth misalignment with a combination of at-home whitening, resin infiltration, and direct composite restorations. *Oper Dent* 2017;42:347-356.
9. Pollack BF, Blitzer MH. Esthetic veneering: Materials and techniques. *Gen Dent* 1983;31:483-488.
10. Dunn J. Direct composite or bonded porcelain: A clinical choice for anterior aesthetics. *J Calif Dent Assoc* 22:73-76,78,80-81.
11. Friedman MJ. A 15-year review of porcelain veneer failure-A clinician's observations. *Compend Contin Educ Dent* 1998;19:625-628,630,632,638.
12. Meijering AC, Creugers NH, Roeters FJ, Mulder J. Survival of three types of veneer restorations in a clinical trial: A 2.5-year interim evaluation. *J Dent* 1998;26:563-568.
13. Peumans M, De Munck J, Fieuws S, Lambrechts P, Vanherle G, Van Meerbeek B. A prospective ten-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent* 2004;6:65-76.
14. Collares K, Opdam NJM, Laske M, et al. Longevity of anterior composite restorations in a general dental practice-based network. *J Dent Res* 2017;96:1092-1099.
15. Poggio C, Valba L, Berdengo A, et al. Color stability of new esthetic restorative materials: A spectrophotometric analysis. *J Funct Biomater* 2017;8:E26.
16. Smales RJ. Effects of enamel-bonding, type of restoration, patient age and operator on the longevity of an anterior composite resin. *Am J Dent* 1991;4:130-133.
17. Smales RJ, Gerke DC. Clinical evaluation of light-cured anterior resin composites over periods of up to 4 years. *Am J Dent* 1992;5:208-212.
18. Smales RJ, Gerke DC. Clinical evaluation of four anterior composite resins over five years. *Dent Mater* 1992;8:246-251.
19. Gerdolle D, Mortier E, Richard A, Vailati F. Full-mouth adhesive rehabilitation in a case of amelogenesis imperfecta: A 5-year follow-up case report. *Int J Esthet Dent* 2015;10:12-31.
20. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: The three-step technique. Part 3. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:236-257.
21. Meijering AC, Creugers NH, Mulder J, Roeters FJ. Treatment times for three different types of veneer restorations. *J Dent* 1995;23:21-26.
22. Meijering AC, Roeters FJ, Mulder J, Creugers NH. Patients' satisfaction with different types of veneer restorations. *J Dent* 1997;25:493-497.
23. ADA Council on Scientific Affairs. Direct and indirect restorative materials. *J Am Dent Assoc* 2003;134:463-472.
24. Casagrande L, Seminario AT, Correa MB, et al. Longevity and associated risk factors in adhesive restorations of young permanent teeth after complete and selective caries removal: A retrospective study. *Clin Oral Investig* 2017;21:847-855.
25. Pinto Gdos S, Oliveira LJ, Romano AR, et al. Longevity of posterior restorations in primary teeth: Results from a paediatric dental clinic. *J Dent* 2014;42:1248-1254.
26. Demarco FF, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Longevity of posterior composite restorations: Not only a matter of materials. *Dent Mater* 2012;28:87-101.
27. Opdam N. Clinical trials: Randomization, completeness of data and restoration longevity. *Dent Mater* 2016;32:489-491.
28. Opdam NJ, Bronkhorst EM, Cenci MS, Huysmans MC, Wilson NH. Age of failed restorations: A deceptive longevity parameter. *J Dent* 2011;39:225-230.
29. Coelho-de-Souza FH, Goncalves DS, Sales MP, et al. Direct anterior composite veneers in vital and non-vital teeth: A retrospective clinical evaluation. *J Dent* 2015;43:1330-1336.
30. Kim KH, Ong JL, Okuno O. The effect of filler loading and morphology on the mechanical properties of contemporary composites. *J Prosthet Dent* 2002;87:642-649.
31. Valente LL, Peralta SL, Ogliari FA, Cavalcante LM, Moraes RR. Comparative evaluation of dental resin composites based on micron- and submicron-sized monomodal glass filler particles. *Dent Mater* 2013;29:1182-1187.
32. Fahl N Jr. Achieving ultimate anterior esthetics with a new microhybrid composite. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 2000;26:4-13.

33. Fahl N Jr, Denehy GE, Jackson RD. Protocol for predictable restoration of anterior teeth with composite resins. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995;7:13-21.
34. Albers HF. *Tooth-Colored Restoratives: Principles and Techniques*. Hamilton, ON: BC Decker, 2001.
35. Heymann HO. Indirect composite resin veneers: Clinical technique and two-year observations. *Quintessence Int* 1987;18:111-118.
36. Ferracane JL, Condon JR. Post-cure heat treatments for composites: Properties and fractography. *Dent Mater* 1992;8:290-295.
37. Birnbaum NS. Direct oven -tempered hybrid composite-resin laminate veneers. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1992;4:23-31.
38. Birnbaum NS. Heat-tempered composite resin laminate veneers. *Curr Opin Cosmet Dent* 1994;52-57.
39. Blankenau RJ, Kelsey WP 3rd, Cavel WT. A direct posterior restorative resin inlay technique. *Quintessence Int Dent Dig* 1984;15:515-516.
40. Dietschi D, Spreafico R. *Adhesive Metal-Free Restorations. Current Concepts for the Esthetic Treatment of Posterior Teeth*. Chicago: Quintessence, 1997.
41. Fahl N Jr. Direct-indirect class V restorations: A novel approach for treating noncarious cervical lesions. *J Esthet Restor Dent* 2015;27:267-284.
42. Magne P. Noninvasive bilaminar CAD/CAM composite resin veneers : A semi-(in)direct approach. *Int J Esthet Dent* 2017;12:134- 154.
43. Fahl N Jr. The direct/indirect composite resin veneers: A case report. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996;8:627-638.
44. Covey DA, Tahaney SR, Davenport JM. Mechanical properties of heat-treated composite resin restorative materials. *J Prosthet Dent* 1992;68:458-461.
45. Wassell RW, McCabe JF, Wallis AW. Wear rates of regular and tempered composites . *J Dent* 1997;25:49-52.
46. Titus H W, Chan DC. A comparison of gingival marginal gap formation in composite inlays using three different fabrication techniques. *Tex Dent J* 1992;109:13-16.
47. Rueggeberg FA, Giannini M, Arrais CAG, Price RBT. Light curing in dentistry and clinical implications: A literature review. *Braz Oral Res* 2017;31(suppl1):e61.
48. Price RB, Shortall AC, Palin WM. Contemporary issues in light curing. *Oper Dent* 2014;39:4-14.
49. Price RB. Light curing guidelines for practitioners: A consensus statement from the 2014 Symposium on Light Curing in Dentistry, Dalhousie University, Halifax, Canada. *J Can Dent Assoc* 2014;80:e61.
50. Pilo R, Cardash HS. Post-irradiation polymerization of different anterior and posterior visible lightactivated resin composites. *Dent Mater* 1992;8:299-304.
51. Chung KH, Greener EH. Correlation between degree of conversion, filler concentration and mechanical properties of posterior composite resins. *J Oral Rehabil* 1990;17:487-494.
52. Ferracane JL, Greener EH. The effect of resin formulation on the degree of conversion and mechanical properties of dental restorative resins. *J Biomed Mater Res* 1986;20:121-131.
53. Marghalani HY. Effect of finishing/polishing systems on the surface roughness of novel posterior composites. *J Esthet Restor Dent* 2010;22:127-138.
54. Eliades GC, Vougiouklakis GJ, Caputo AA. Degree of double bond conversion in light-cured composites. *Dent Mater* 1987;3:19-25.
55. Chung K, Greener EH. Degree of conversion of seven visible light-cured posterior composites. *J Oral Rehabil* 1988;15:555-560.
56. Cook WD, Johannsen M. The influence of postcuring on the fracture properties of photocured dimethacrylate based dental composite resin . *J Biomed Mater Res* 1987;21:979-989.
57. de Gee AJ, Pallav P, Werner A, Davidson CL. Annealing as a mechanism of increasing wear resistance of composites. *Dent Mater* 1990;6:266-270.
58. McCabe JF, Kagi S. Mechanical properties of a composite inlay material following post-curing. *Br Dent J* 1991;171:246-248.
59. Peutzfeldt A, Asmussen E. Mechanical properties of three composite resins for the inlay/onlay technique. *J Prosthet Dent* 1991;66:322-324.

60. Peutzfeldt A, Asmussen E. The effect of postcuring on quantity of remaining double bonds, mechanical properties, and in vitro wear of two resin composites. *J Dent* 2000;28:447- 452.
61. Reinhardt JW, Boyer DB, Stephens NH. Effects of secondary curing on indirect posterior composite resins. *Oper Dent* 1994;19:217-220.
62. Takeshige F, Kinomoto Y, Torii M. Additional heat-curing of light-cured composite resin for inlay restoration. *J Osaka Univ Dent Sch* 1995;35:59- 66.
63. Shah MB, Ferracane JL, Kruzic JJ. R-curve behavior and micromechanisms of fracture in resin based dental restorative composites. *J Mech Behav Biomed Mater* 2009;2:502-511.
64. Paravina RD, Roeder L, Lu H, Vogel K, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness, gloss and color of resin-based composites. *Am J Dent* 2004;17:262- 266.
65. DaCosta J, Ferracane J, Paravina RD, Mazzurco RF, Roeder L. The effect of different polishing systems on surface roughness and gloss of various resin composites. *J Esthet Restor Dent* 2007;19:214-224.
66. da Costa JB, Gonçalves F, Ferracane JL. Comparison of two-step versus four-step composite finishing/polishing disc systems: Evaluation of a new two-step composite polishing disc system. *Oper Dent* 2011;36:205-212.
67. Barbosa SH, Zanata RL, Navarro MF, Nunes OB. Effect of different finishing and polishing techniques on the surface roughness of microfilled, hybrid and packable composite resins. *Braz Dent J* 2005;16:39-44.
68. Kaminedi RR, Penumatsa NV, Priya T, Baroudi K. The influence of finishing/ polishing time and cooling system on surface roughness and microhardness of two different types of composite resin restorations. *J Int Soc Prev Community Dent* 2014;4(suppl 2):S99-S104.



فصل ۲

کامپوزیت رزین ها و استراتژی های لایه گذاری

با مشارکت دکتر Gerald E Denehy

امروزه برای انجام دندانپزشکی زیبایی به صورت موفقیت آمیز، دندانپزشکان به موادی نیاز دارند که زیبا باشد، کاربرپسند باشد، توان مقاومت در برابر خشونت های محیط دهان، جویدن و اکلوژن را داشته باشد، پایدار باشد، در صورت نیاز، به راحتی تعمیر شود و برای تکنیک های محافظه کارانه، مساعد باشد. در طی سالیان متعدد، کامپوزیت رزین ها برای درمان های محافظه کارانه، بهینه سازی شده اند و موارد تجویزشان شامل ترمیم های مستقیم و غیرمستقیم در ناحیه های دندان های قدامی و خلفی، شده است. با این حال در میانه های دهه ی ۱۹۹۰ بود که سازندگان مواد به طور کامل درمورد نیاز به سیستم های کامپوزیت رزینی که به خوبی خصوصیات نوری و فیزیکی مجموعه ی دندان های طبیعی را تقلید کند، آگاهی یافتند، که این امر، طلیعه ای بر تولید موادی با دوام بیشتر و با طیفی وسیع تر از رنگ ها و اپاسیتی ها شد.

گزارش های جذاب متعددی از نمونه های کار شده، منتشر شده است که بازتاب دهنده ی نگاهی مشترک است و در بازسازی دندان های قدامی، دستورالعمل کامل و روشمندی برای کاربرد لایه لایه ی کامپوزیت رزین ها، برای به دست آوردن نتیجه ای با ظاهری طبیعی و چدرنگ (پلی کرماتیک) پیشنهاد می کند^(۱-۵). بواسطه ی کامپوزیت رزین های مستقیم، دندانپزشک می تواند به طریقی مشابه با آن چه که تکنسین های دندان در کار با سرامیک ها مسلط و مجرب می شوند، در کنترل رنگ و شکل ترمیم ها، ورزیده شود.^(۶،۷) در نتیجه ی این مفاهیم ظهور یافته و نیز با عرضه ی مواد بهبود یافته برای کامپوزیت رزین های مستقیم، که کار را ساده می کنند، اکنون دندانپزشکان باید خودشان را دانشمندان هنرمند ببینند که برای مدیریت سیستم های ترمیمی مدرن و ایجاد ترمیم هایی که ویژگی های دندان های طبیعی را تقلید می کنند، به درک بهتر قوانین و اصول اپتیک و زیبایی طبیعی نیاز دارند.^(۸) این مسأله، که بخواهیم بحثی جامع در مورد علم مواد و مفاهیم لایه گذاری با کامپوزیت رزین ها داشته باشیم، فراتر از قلمرو این کتاب است. در فصل هایی که در این کتاب خواهد آمد، برای راهنمایی کردن دندانپزشکان برای حل کردن چالش های بالینی با ترمیم های مستقیم-غیرمستقیم، و برای درک معیارهای انتخاب و به کار گرفتن تکنیک ها، اطلاعات ضروری داده می شود. خواننده را به مطالعه و خواندن عمیق تر مقالاتی که دانش و پایه ی علمی برای انتخاب کامپوزیت ها و استراتژی های لایه گذاری، که در این کتاب به کاررفته را فراهم می کنند، ترغیب می کنیم.

بواسطه ی کامپوزیت رزین های مستقیم،
دندانپزشک می تواند به طریقی مشابه با آن چه
که تکنسین های دندان در کار با سرامیک ها
مسلط و مجرب می شوند، در کنترل رنگ و شکل
ترمیم ها، ورزیده شود

معیارهای انتخاب کامپوزیت رزین‌ها

لازمه‌ی اولیه در انتخاب سیستم کامپوزیت رزینی این است که آن سیستم جهت ایجاد ترمیم‌هایی پایدار، باید خواص فیزیکی و مکانیکی‌اش با شرایط خشن داخل دهانی، سازگار باشد. برای اطمینان از دوام ترمیم‌های کامپوزیت رزینی، مقاومت به سایش، چقرمگی شکست (fracture toughness) و ثبات رنگ، خیلی مهم هستند. جهت کسب موفقیت در کار با کامپوزیت رزین‌ها، سایر عوامل نیز برای دندانپزشک، خیلی مهم هستند. این عوامل، شامل شکل‌پذیری یا چگونگی کار با ماده (handling)، تطابق رنگ مناسب و راحتی پرداخت می‌شود.

بیشتر سیستم‌های کامپوزیت رزینی عرضه‌شده از سوی سازندگان معتبر، خواص فیزیکی و مکانیکی مناسبی دارند که کاربرد موفقیت‌آمیزشان را در دندان‌های قدامی، تضمین می‌کند. این نکته، شامل همه‌ی گروه‌های کامپوزیتی می‌شود (کامپوزیت‌های میکروفیل، میکروهیبرید، نانوفیل و نانوهیبرید). به طور نوعی، رزین‌های با سطح فیلر بالاتر (مثل کامپوزیت‌های میکروهیبرید) بهترین خصوصیات فیزیکی را دارند، هرچند که کامپوزیت‌های نانوفیل، نویدهای بزرگی را با خود به همراه آورده‌اند. برخلاف این که کامپوزیت‌های میکروفیل، به چقرمگی شکست کمترشان، شهرت پیدا کرده‌اند ولی از نظر زیبایی، بخصوص به‌خاطر پالیش اولیه، حفظ پالیش و ثبات رنگشان، به خوبی هرچه تمام‌تر، مورد استفاده قرار گرفته‌اند. می‌توانیم این کامپوزیت‌ها را در ترکیب با کامپوزیت‌های نانوهیبرید و میکروهیبرید به کار ببریم تا دوامشان در دهان بیشتر شود.

شکل‌پذیری (رفتار کاربری)

زمانی که از کامپوزیت رزین‌ها استفاده می‌کنیم، کارایی و صحت بازسازی دندان، کلیدهای موفقیت هستند. هنگامی که نتوانیم ترمیم کامپوزیتی را مستقیماً و با نهایت زیبایی انجام بدهیم، در این صورت دندانپزشک و بیمار معمولاً تصمیم به انجام ترمیم غیرمستقیم می‌گیرند؛ جایگزینی که بالقوه از نظر مالی و از نظر نیاز به تراش ساختارهای دندان‌های ارزشمند، هزینه‌برتر است. به کارگرفتن سیستم‌های کامپوزیتی که ویسکوزیتی مناسبی برای فرم‌دهی بدون ابزار (free hand) دارند و توسعه‌دادن مهارت‌های لازم، فرصتی را برای دندانپزشک فراهم می‌کند تا ترمیم‌هایی انجام بدهد که از نظر زیبایی، رقیب انواع غیرمستقیم خود باشند، ترمیم‌هایی که همچنان، محافظه‌کارانه و مقرون به صرفه هستند.

سیستم‌های رزینی، ویسکوزیتی‌ها و رفتار کاربری متفاوتی از خود نشان می‌دهند که به نوع و میزان فیلر آن‌ها بستگی دارد. هرچند که رزین‌های شُل و ول، سطح دندان را به راحتی پوشش می‌دهند (خیس می‌کنند) و با آن منطبق می‌شوند، ولی انتخاب خوبی برای فرم‌دادن کامپوزیت، بدون ابزار نیستند. بهترین کامپوزیت برای فرم‌دهی، از گروه میکروفیل یا نانوفیل‌هاست. این دسته از مواد، شکل خود را به خوبی حفظ می‌کنند و در عین حال، به راحتی با برس یا با قلم، حرکت داده می‌شوند و تغییر شکل پیدا می‌کنند. این‌ها حتی وقتی که تغییر شکل داده می‌شوند یا کشیده می‌شوند، به نوار یا ابزار نمی‌چسبند. بعضی از کامپوزیت رزین‌های میکروفیل (مثل Durafill [Kuzler]) به راحتی با برس سموری سنتتیک، تغییر شکل داده و صاف می‌شوند در حالی که بعضی دیگر (مثل Renamel Microfill [Cosmedent]) نیاز به ابزاری سفت‌تر دارند. این مسأله برای کامپوزیت‌های نانوفیل هم صدق می‌کند هرچند که تفاوت بین کامپوزیتی سفت‌تر (مثل Filtek Supreme Ultra [3M]) با نوع دیگر که راحت‌تر شکل می‌پذیرد (مثل Estelite Omega [Tokuyama]) چندان، قابل توجه نیست.

کامپوزیت‌رزین‌های میکروهیبرید، رفتار کاربری مناسبی از خود نشان می‌دهند، با این حال وقتی که می‌خواهیم برای بار اول، از تکنیک‌های بدون ابزار (مثل تکنیک مستقیم-غیرمستقیم) استفاده کنیم، یادگیری کار، با کامپوزیت‌رزین‌های میکروفیل و نانوفیل، راحت‌تر است، سپس می‌توانیم مهارتمان را برای میکروهیبریدها به کار ببندیم. کامپوزیت‌های میکروهیبرید اگرچه که در ابتدای قراردعی، کمی سفت هستند ولی چون خواص تیکسوتروپیک دارند، هرچقدر که دستکاری شوند، نرم‌تر می‌شوند و سفتی‌شان کم‌تر می‌شود. این، ممکن است وقتی که کامپوزیت را روی دندان قرار می‌دهیم، باعث شل شدن و چسبندگی ماده شود. به طور نوعی، کامپوزیت‌های میکروهیبرید برای ایجاد کانتور اولیه، نیاز بیشتری به دستکاری و صاف کردن با ابزار فلزی دارند و از همین جهت به کاربردن برس سنتتیک، برای پالایش و صاف کردن سطح آن‌ها لازم است. وقتی که از برس روی سطح کامپوزیت استفاده می‌کنیم لازم است که آن را با رزین مایع که مخصوص شکل‌دهی کامپوزیت است یا با باندینگ آّب‌گریز که فاقد HEMA است، مرطوب کنیم تا آن را از چسبیدن، مصون بداریم. به جای این که رزین‌های میکروهیبرید را به صورت توده‌ای به کار ببریم، به راحت‌ترین شکل ممکن، با قراردادن به صورت لایه‌لایه، آن را کنترل می‌کنیم. جهت افزایش سیالیت و تطابق‌پذیری و کاهش احتباس هوا، گرم کردن کامپوزیت‌رزین میکروهیبرید قبل از استفاده‌ی آن، پیشنهاد شده است (Vanini 2007) ولی به نظر نویسندگان این کتاب، این اقدام، به دست آوردن کانتورهای دقیق را دشوارتر می‌کند. استفاده از برسی سفت‌تر، ماده را حرکت خواهد داد و آن را بر روی دندان پخش خواهد کرد، ولی خُب نه به خوبی کامپوزیت‌های میکروفیل یا نانوفیل.

کامپوزیت‌های نانوهیبرید از جهت کاربری و شکل‌پذیری‌شان می‌توانند به خوبی کامپوزیت‌های میکروفیل و نانوفیل باشند، که البته به نشان تجاری ماده بستگی دارد. سفتی آن‌ها به خوبی، شکلشان را محفوظ می‌دارد و اجازه‌ی ایجاد کانتوری عالی را می‌دهد. با این حال بعضی سیستم‌ها مقاومت بیشتری به کار با برس نشان می‌دهند و تطابق‌دادنشان در لبه‌ها، دشوارتر می‌شود. برای این که تطابق راحت‌تری با سطح دندان داشته باشیم، این مواد را می‌توانیم با دستکاری با انگشت شست و اشاره تا حدودی نرم‌تر کنیم. درحالی که دست با دستکش تمیز شده با الکل، پوشیده شده است.

خلاصه‌ی کلام این که در هنگام ایجاد ترمیم‌های کامپوزیتی، همه‌ی مواد کامپوزیتی، درجاتی از شکل‌پذیری را از خود نشان می‌دهند. به طور نظری کامپوزیت‌های میکروفیل و نانوفیل، بهترین-مواد برای یادگرفتن تکنیک و کسب کارایی و سرعت قراردادن، بدون ابزار، هستند. با این وجود هر نوعی از کامپوزیت‌رزین‌ها، بسته به نوع و محتوای فیلر و نشان تجاری ماده، به طریقی متفاوت، قابلیت کاربری دارند. دندانپزشکان را به تجربه کردن و آزمودن مواد شاخص از هریک از این گروه‌های کامپوزیتی تشویق می‌کنیم تا به بهترین شکل، موادی را که با سلیقه و ترجیحات کاربری خودشان می‌پسندند، انتخاب کنند.

خصوصیات نوری و رنگی

همین که دندانپزشک در قراردعی باکیفیت کامپوزیت بر روی دندان، مهارت بیابد، و بتواند شکل و کانتور دندان را به دقت، بازسازی کند، تمرکز و توجه کار باید به سمت بازسازی ریزه‌کاری‌های پلی‌کرماتیک ساختار طبیعی دندان برود و این که ترمیم بتواند به صورت غیرقابل تشخیصی، با ساختارهای دندانی پیرامونی خود، درهم بیامیزد. برخلاف ترمیم‌های پرسلنی که در آن‌ها برای

معیارهای انتخاب کامپوزیت رزین‌ها

تطابق زیبایی مناسب، انتخاب رنگ باید خیلی دقیق باشد، کامپوزیت رزین‌ها باید توانایی جذب رنگ ساختارهای دندانی محیطی را داشته باشند و حالتی موسوم به آفتاب‌پرست یا پدیده‌ی درهم-آمیختگی را از خود نشان بدهند.^(۹) چنانچه ماده‌ی ترمیمی به صورت تدریجی با سطح دندان، درهم بیامیزد، با انتقال از رزین به دندان، اختلاف‌های جزئی، جبران می‌شوند.^(۱۰) با این حال فاکتورهای مثل رنگ، اپاسیتی، ترانسلوسنس، فلورسنس و اپالسنس هنوز هم برای انتخاب کامپوزیت‌ها معیارهای مهمی هستند. مینا و عاج نه تنها خواص نوری منحصر به فردی دارند بلکه بسته به نواحی مشخص دندان، ضخامت‌های متفاوتی دارند. بنابراین وقتی که عاج و مینا را با کامپوزیت رزین‌ها جایگزین می‌کنیم، تقریباً همیشه لازم است برای دستیابی به هماهنگی مؤثر، بیشتر از یک رنگ یا اپاسیتی از کامپوزیت رزین‌ها به کار گرفته شود.

ترانسلوسنس و اپاسیتی

درک رنگ و عوامل تعیین‌کننده‌ی بافتی موجود در دندان‌های طبیعی، که باید توسط دندانپزشک تقلید شوند، و ارتباط دادن آن‌ها با رزین‌های ترمیمی، اجزای کلیدی در انتخاب رنگ کامپوزیت-رزین‌ها هستند.^(1,3,11-14) رنگ درک‌شده‌ی دندان در واقع ترکیبی از سوبسترای داخلی (عاج) و سوبسترای خارجی (مینا) است که با عنوان رنگ ترکیبی دندان نیز شناخته می‌شود.^(۱۵) هریک از این سوبستراها خواص فیزیکی و نوری خودشان را دارند که باید جداگانه و نیز در ارتباط باهم درک شوند. عاج از مینا اپک‌تر است^(16,17) و بیشترین قسمت هیوی دندان را که در محدوده‌ی طیفی قرمز-زرد قرار می‌گیرد، تأمین می‌کند.^(12,18,19) مینا، مانند لایه‌ای فایبراپتیک عمل می‌کند و درک رنگ عاج زیرین را تنظیم می‌کند.^(۲۰) درجه‌ی ترانسلوسنس/اپاسیتی مینا برحسب فاکتورهای طبیعی (مثل ضخامت، ژنتیک، سن) و به همان صورت براساس فاکتورهای مرتبط با دندانپزشک (مثل بلیچینگ دندان‌ها) متفاوت است.^(21,22) این تنوع‌ها، میزان درک شدن کمتر یا بیشتر رنگ عاج زیرین را تعیین می‌کنند و از این طریق، کرما و ولیو را تغییر می‌دهند. مینای با ترانسلوسنس بالا، اجازه‌ی عبور نور را از درون خود می‌دهد تا نور به سوبسترای عاجی عمقی‌تر که کرمای بالاتری دارد برسد و بیشترین هیوی آن را بدون تغییر در اشباعیت رنگ، به سمت چشم بیننده منعکس بکند. این شرایط باعث درک مینایی، با ولیوی کمتر می‌شود. از طرف دیگر، مینایی که اپک‌تر است همانند سدّی نوری رفتار می‌کند که نور را متفرق می‌کند، جذب می‌کند و بازتاب می‌دهد طوری که مقدار کمی از رنگ (کرما و هیوی) درک می‌شود. این شرایط، درک مینایی با ولیوی بالاتر را فراهم می‌کند (شکل ۱). فرایند اکسیداسیون ناشی از کاربرد مواد سفیدکننده بر روی دندان‌ها، به طور عمده روی مینای دندان تأثیر می‌گذارد ولی تا حدودی با عاج دندان نیز برهم‌کنش دارد و از این طریق باعث کاهش کرمای آن می‌شود.^(۲۳) اگرچه که دندان‌های بلیچ‌شده معمولاً مینایی اپک با ولیویی بالا، و عاجی با کرمای پایین دارند، ولی ممکن است که رنگ عاج از درون مینای تا حدودی آکرماتیک (بدون رنگ) دیده شود. این‌ها فاکتورهای مهمی هستند که وقتی دندان‌های بلیچ‌شده را ترمیم می‌کنیم باید در نظر بگیریم.

فلورسنس

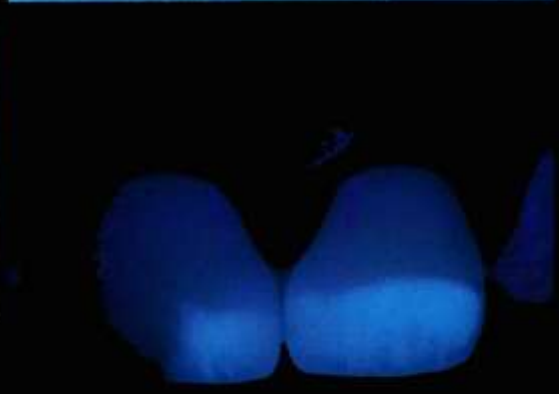
فلورسنس عبارت است از جذب نور در ماده و تابش خودبخودی نور با طول موجی بلندتر در طی 10⁻⁸ ثانیه پس از فعال شدن (تابش نور).^(۲۴) هرچند که اشکال متنوعی از آن، محتمل است^(۲۵) ولی فلورسنس در دندانپزشکی معمولاً پدیده‌ای است که در ارتباط با جذب نور فرابنفش (نورسپاه) توسط جسم (مثل دندان، ترمیم) و سپس تابش نور مرئی در طیف آبی است.



شکل ۱. مینا، ماده‌ای فایبراپتیک است که رنگِ عاج را از خود عبور می‌دهد. مسیر و شدت نور، درک مرفولوژی عاج را تغییر می‌دهد. سطح اپاسیتی مینا، شدت رنگ عبوری عاج از داخل مینا را تعیین می‌کند و ولیو، کروما و هیو می‌تواند آن را تعدیل می‌کند. کاهش اپاسیتی مینا از تصویر A تا تصویر E مشهود است. (تصاویر با اجازه از دکتر Renato Ferreira)

عاج و مینای طبیعی، وقتی که در معرض نور فرابنفش قرار می‌گیرند، فلورسنس آبی قوی‌ای تابش می‌کنند که می‌تواند مسئول سفیدتر و براق‌تر دیده شدن دندان‌ها در نور روز باشد.^(۳۴) عاج طبیعی سه‌برابر مینای طبیعی، فلورسنس دارد.^(۳۶) عاج طبیعی، فلورسنس را در محدوده‌ی ۴۳۰-۴۵۰ نانومتر بر روز می‌دهد^(۳۷) و در مینای طبیعی سه پیک مشخص در محدوده‌ی ۳۵۰-۴۵۰ نانومتر دیده می‌شود.^(۳۸) در کامپوزیت‌رزین‌های فلورسنت، پیک فلورسنس در محدوده‌ی ۴۵۰ نانومتر گزارش شده است^(۳۴) که به بافت‌های دندانی طبیعی، نزدیک است. مقادیر مؤلفه‌ی فرابنفش در نور روز، رنگ کامپوزیت‌رزین مورد استفاده برای دندان‌های قدامی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.^(۲۹,۳۰) هیو و کرما نیز تا حدودی تحت تأثیر میزان مؤلفه‌ی فرابنفش در نورتابشی قرار دارند ولی روشنی (ولیو) تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد.^(۲۹,۳۰)

شکل ۲. میزان
فلورسنس کامپوزیت-
رزین‌ها در بین
سیستم‌های مختلف،
فرق می‌کند و معمولاً
بیشتر از مینا و عاج
طبیعی است. وقتی
که سانترال‌های
ترمیم‌شده‌ی بالا، با
نور فرابنفش، دیده
شوند، این پدیده،
مشهود است.



هرچند تفاوت‌های مشخصی در رنگ و پارامترهای رنگ وجود دارد ولی این تفاوت‌ها به نظر، خیلی کم و در محدوده‌ی بصری قابل‌قبولی بودند.^(29,30) کامپوزیت‌رزین‌های فلورسنت، تحت تابش نورهای دارای مؤلفه‌ی فرابنفش، تغییر رنگ مایل به آبی و به‌همان صورت افزایشی در روشنی، از خود نشان می‌دهند و بروز فلورسنس در آن‌ها تحت تأثیر نشان تجاری و رنگ کامپوزیت‌رزین‌ها است.^(۳۱) به دلیل خصوصیت فلورسنس‌شان، کامپوزیت‌های فلورسنت را می‌توان برای تغییر دادن ولیوی دندان‌های بدرنگ، با سایر مواد ترمیمی پوشش‌دهنده، مثل نمونه‌ای که ونیر یا لنزمانند کامپوزیتی خیلی نازک برایش تجویز می‌شود، به کار برد. به طور ایده‌آل هر وقت که ممکن باشد باید از کامپوزیت فلورسنت استفاده کنیم. با وجود این، اهمیت فلورسنس در کامپوزیت‌رزین‌ها نباید بیش از حد مورد تأکید قرار بگیرد و نباید به فاکتوری محدودکننده در انتخاب سیستم ترمیمی تبدیل بشود. به دلیل این‌که کامپوزیت‌های فلورسنت و غیرفلورسنت می‌توانند از نظر زیبایی در شرایط نوری محیط‌های داخلی و خارجی معمولی، دلیزر باشند، شاید تنها فاکتور محدودکننده برای عدم استفاده از ترمیم غیرفلورسنت، در بیمارانی باشد که غالباً در معرض نور فرابنفش قرار می‌گیرند (مثلاً در باشگاه‌های شبانه) که اگر این مسأله مطرح باشد، دندانپزشک و بیمار باید این نگرانی را در حین مشاوره‌ی اولیه، مورد بررسی قرار دهند. و از طریق ماکاپ داخل دهانی، میزان فلورسنس کامپوزیت‌رزین انتخاب شده را با نور فرابنفش که به صورت تجاری در دسترس است ارزیابی کنند (شکل ۲).

شکل ۳. اپالسنس و
ایریدیسنس مینا



ایریدیسنس و اپالسنس

ایریدیسنس، پدیده‌ای نوری است که در آن هیو ی سوژه، برحسب زاویه‌ای که به آن نگریسته می‌شود، متغیر است. این حالت بواسطه‌ی انعکاس‌های متعدد از لایه‌های مختلف ماده‌ای با ترانسلوسنس متوسط (سمی ترانسلوسنت) ایجاد می‌شود. این پدیده به پدیده‌ی نوری دیگری که به اپالسنس موسوم است، خیلی نزدیک است و هردو این‌ها در مینای طبیعی بروز می‌کنند. واژه‌ی اپالسنس از پدیده‌ای که در اپال‌ها رخ می‌دهد، مشتق شده است، اپال، نور مرئی روز را به طول موج‌هایی در طیف آبی و نارنجی می‌شکند. هرچند اپالسنس در همه‌ی دندان‌های طبیعی دیده می‌شود ولی عمدتاً در نواحی‌ای از مینا که ضخیم‌تر باشد و به طور مشخص در یک‌سوم انسیزالی دندان‌های قدامی، بروز می‌کند. وقتی نور تابشی، به سطح مینا می‌رسد، به دلیل شاخص انکساری مینا، در طول موج آبی، انعکاس می‌یابد و در طول موج نارنجی از مینا عبور می‌کند. این حالت مخصوصاً در لبه‌ی انسیزالی دندان‌های سایش نیافته مشهود است، جایی که در محیط تاج، جهت‌گیری منشورهای هیدروکسی‌آپاتایت مینایی، هاله‌ای به رنگ شیری نارنجی/کهربایی ایجاد می‌کند و نیز به صورت داخلی، هاله‌ای آبی، دیده می‌شود (شکل ۳). بسته به زاویه‌ی نور تابشی و به همین صورت به زاویه‌ای که دندان، مشاهده می‌شود، پدیده‌ی اپالسنس، نمود کمتر یا بیشتری خواهد داشت. سیستم‌های کامپوزیتی متعددی، دارای رنگ‌های مینایی هستند که از نظر نوری و اپالسنس و ایریدیسنس، همانند مینای طبیعی رفتار می‌کنند. این رنگ‌ها معمولاً مینای حالت‌دار (effect enamel) هستند و درجات متنوعی از ترانسلوسنس و اپاسیتی دارند و معیار انتخاب آن‌ها برای ونیرها و لنزماندهای قدامی، بعداً بررسی خواهد شد.

انواع سیستم‌های کامپوزیتی براساس رنگ‌بندی (shading)

سیستم‌های کامپوزیتی رایج، از نظر رنگ، ترانسلوسنسی و اپاسیتی خیلی متنوع هستند. درحالی‌که بعضی کامپوزیت‌ها، فقط یک اپاسیتی برای بازسازی عاج و مینا دارند، بعضی‌ها سه‌نوع یا بیشتر از سه‌نوع اپاسیتی مختلف برای تطابق با رنگ عاج و مینا دارند. عمده‌ی سیستم‌های ترمیمی زیبایی معاصر، برای دندانپزشکان، رنگ‌های عاجی و مینایی فراهم می‌کنند تا توان ترمیم صحیح موارد چالشی زیبایی را با بیشترین وفاداری به طبیعت، داشته باشند. از میان این سیستم‌ها سه طبقه‌بندی، در دسترس است: (۳۲)

- ۱- سیستم‌های ویتا (VITA) (مینای ویتا و عاج ویتا)
- ۲- سیستم‌های غیرویتا-ویتا (مینای غیرویتا و عاج ویتا)
- ۳- سیستم‌های غیرویتا-غیرویتا (مینای غیرویتا و عاج غیرویتا)

البته یک طبقه‌ی چهارمی هم هست که چندان رایج نیست و در بعضی سیستم‌ها یافت می‌شود: مینای ویتا و عاج غیرویتا-واژه‌ی ویتا در این متن، با واژگان موجود در راهنمای کلاسیک رنگ ویتا مرتبط است. به عنوان مثال، سیستم ویتا، رنگ‌هایی دارد که با الفاظ زیر نام‌گذاری می‌شوند: A1, A2, B2, C4 و غیره. در حالی که سیستم غیرویتا حاوی رنگ‌هایی است که با توصیفاتی دیگر نام‌گذاری می‌شوند (مثلاً مینای سفیدشیری، عاج یونیورسال ۱).

مفاهیم لایه‌گذاری

روش‌های لایه‌گذاری و به‌کاربردن رنگ‌ها در کامپوزیت‌رزین‌ها به‌تدریج از روش‌های ساده-انگارانه‌ی غیر هیستوآناتومیک، به رویکردهای دولایه و چندلایه، تکامل یافته‌اند. سیستم‌های کامپوزیتی رایج غالباً براساس طبقه‌بندی ارائه‌شده در بالا (ویتا یا غیرویتا) و براساس مؤلفه‌های نوری که مفاهیم لایه‌گذاری را هدایت می‌کند، طبقه‌بندی می‌شوند.⁽³²⁻³⁴⁾ به‌طور نسبی، تعداد کمی از سیستم‌های تجاری در دسترس، رویکرد لایه‌گذاری هیستوآناتومیک را دنبال می‌کنند. هدف این رویکرد، تقلید خواص نوری و رنگی مینا و عاج با تکنیک لایه‌گذاری ساده است و اساساً از لایه‌های مینا و عاج و در صورت نیاز، رنگ‌های حالت‌دار (effect) بهره می‌برد. جهت ساده‌کردن درک استراتژی‌های لایه‌گذاری به‌کار رفته در نمونه‌های بالینی ارائه‌شده در این کتاب، دو روش لایه-گذاری و به‌کارگیری رنگ، معرفی شده است و یکی از این‌ها با جزئیات بیشتری بررسی می‌شود.

تکنیک لایه‌گذاری و رنگ‌بندی طبیعی (natural layering shading technique)

جهت فراهم کردن امکان شبیه‌سازی همه‌ی رنگ‌های معمولی ویتا، سیستم لایه‌گذاری و رنگ‌بندی طبیعی (NLS) در ابتدا برای کار با یک نشان تجاری خاص کامپوزیت‌ها شکل گرفت. (۱) ولی می‌توان آن را برای کار با هر سیستم دیگری که براساس مؤلفه‌های لایه‌گذاری مشابه، فرموله شده است، تعمیم داد. این تکنیک از کاربرد رنگ‌های عاجی (ویتا یا غیر ویتا)، با محدوده‌ی وسیع کرومایی که فراتر از رنگ‌های ویتا کلاسیک و فقط از یک میزان اوپاسیتی می‌باشد، حمایت می‌کند. در بیشتر سیستم‌ها، براساس ولیوی رنگ مورد نیاز برای هر بیمار، فقط یک‌هیو (قرمز-زرد) از کامپوزیت عاجی استفاده می‌شود و همچنین از لایه‌های مینایی که درجه ترانسلوسنی و هیو ی متفاوتی دارند استفاده می‌شود. در این تکنیک که مبتنی بر هیستومورفولوژی است، رنگ نهایی از طریق تنظیم میزان کروما و سطح ولیوی عاج زیرین، که کمی کروماتیک‌تر از رنگ مطلوب نهایی است، و از طریق قراردادن مینایی که اشباعیت رنگ را می‌کاهد و ولیو را تغییر می‌دهد به‌دست می‌آید، در حالی که امکان تغییر مختصری در هیو نیز فراهم می‌شود.

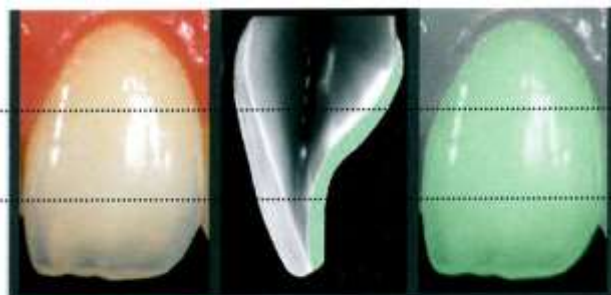
تکنیک پلی کروماتیک (poly chromatic technique)

این مفهوم که با عنوان لایه‌گذاری پلی کروماتیک شناخته می‌شود^(۳) رنگ‌های مصنوعی عاج و مینا را طبقه‌بندی و نام‌گذاری می‌کند. رنگ‌های عاجی می‌توانند هم برپایه‌ی ویتا و هم غیرویتا باشند. رنگ‌های مینایی، طبقه‌بندی می‌شوند به: مینای بادی (body enamel)، مینای ولیو (value enamel) مینای ترانسولسنت (translucent effect enamel) و مینای سفید- شیری نیمه- ترانسولسنت (semitranslucent milky white). این تکنیک به نشان تجاری خاصی از کامپوزیت‌ها وابسته نیست. نام‌گذاری رنگ‌ها واقعاً نشان‌گر خصوصیات نوری‌ای هست که باید توسط هر لایه از ترمیم تقلید شود و این اسامی ممکن است در سیستم‌های مختلف که در دسترس هستند، متفاوت باشد. این لایه‌گذاری را می‌توان به تنهایی با یک نشان تجاری خاص یا با ترکیب- کردن رنگ‌های مختلف از سیستم‌های مختلف و براساس خواص رنگی و خصوصیات کاربری که دندانپزشک ترجیح می‌دهد، به کار برد. بنابراین، تعداد واقعی لایه‌ها در ترمیمی مشخص، توسط پلی کروماتیسیته‌ی دلخواه، تعیین می‌شود. به عنوان نمونه در دندان‌های تک‌رنگ (مونوکروماتیک) که ترانسلوسنی انسیزالی کمی دارند یا فاقد آن هستند، دو یا سه لایه‌رنگ ممکن است کافی باشد. در دندان‌هایی که پلی کروماتیسیته‌ی آن‌ها بیشتر است و ویژگی‌های انسیزالی واضح و برجسته‌تری دارند، برای رسیدن به تنوع در ترانسلوسنسی، ایجاد حالت هاله‌ای (halo effect) و برقراری ماملون‌های عاجی، پنج‌رنگ یا حتی بیشتر از آن، ممکن است تجویز شود. بر اساس جنبه‌های نوری و رنگی دلخواه؛ رنگ‌های ویتا و غیرویتا می‌توانند هم برای مینا و هم برای عاج به کار بروند. همانند تکنیک NLS، تکنیک پلی کروماتیک نیز باید با جایگزین‌های مصنوعی عاج و مینا، الگویی هیستوآناتومیک را برای بازسازی ضخامت عاج و مینای طبیعی، دنبال کند. هم‌خوانی با هیستومورفولوژی داخلی و خارجی طبیعت، ما را از تعامل نوری مناسب برای دیده شدن رنگ‌های عاجی و مینایی مطمئن می‌کند و برای ساده‌ترین تا پیچیده‌ترین ترمیم‌ها نتیجه‌ای واقعی‌تر و شاداب‌تر را فراهم می‌کند (شکل ۴).

مفاهیم لایه گذاری

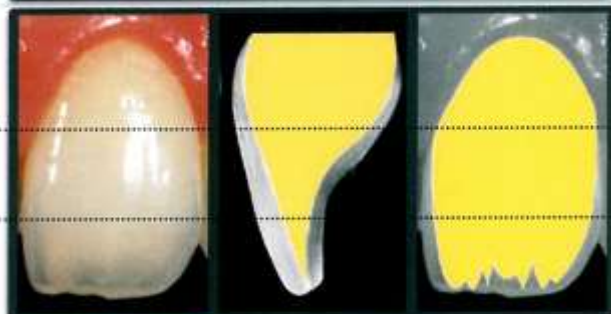
شکل ۴. در تکنیک پلی کروماتیک، لایه های مینا و عاج، براساس خصوصیات رنگی شان، طبقه بندی می شوند.

لایه
۱



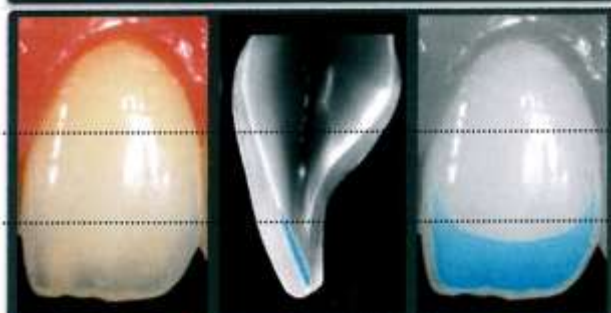
مینا
سفید-شیری
نیمه ترانسلوسنت
غیرویتا

لایه
۲



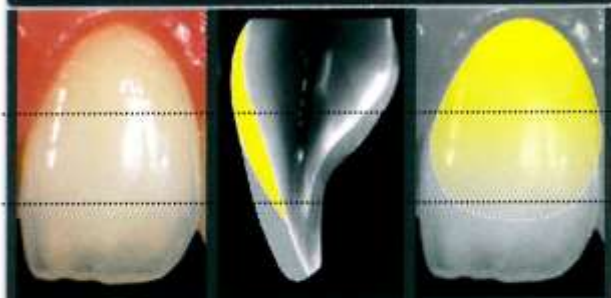
عاج
ویتا
غیر ویتا

لایه
۳



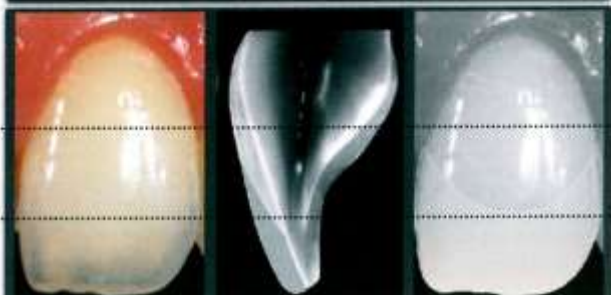
مینا
ترانس
غیرویتا

لایه
۴



مینا
بادی
ویتا

لایه
۵



مینا
ولبو
غیرویتا

مشخصات رنگ‌های عاجی و مینایی در تکنیک پلی کروماتیک

رنگ‌های عاجی

رنگ‌های عاجی از هر سیستم ترمیمی که سطوح هیو-کرومای متوسط (معمولاً رنگ‌های A با کروماهای مختلف) و درجه‌ای از اپاسیتی که به عاج طبیعی خیلی نزدیک باشد، داشته باشند، می‌توانند به کار بیایند. از آنجا که اپاسیتی، در سیستم‌های مختلف، متفاوت است، انتخاب کردن کامپوزیت‌هایی که مناسب‌ترین درک رنگ / اپاسیتی را دارند، حیاتی است. رنگ‌های عاجی غیرویتا مثل (Inspiro[EdelweissDR], Miris and Miris2[Coltene Whaledent]) و (Ceram Vit-) (X Duo[Denstply/Sirona], Enamel Plus HFO[Micerium]) و (I-escence[Ultradent], IPS Empress Direct[Ivoclar Vivadent] Venud) و (Pearl[Kuzler], Estelite Omega) برای لایه‌گذاری مناسبند. چون همه‌ی سیستم‌ها، تمام طیف‌های کرومایی لازم برای مطابقت با دندان‌های جوان تا بالغ را ندارند، ایجاد مجموعه‌ای ترکیبی از رنگ‌های عاجی از برندهای مختلف، ممکن است ضروری باشد.

رنگ‌های مینایی

رنگ‌های مینایی را نیز می‌توان از هر سیستم تجاری که خصوصیات فیزیکی و نوری ایده‌آلی را تأمین می‌کنند، انتخاب کرد.

مینای بادی (Body)

میناهای بادی برپایه‌ی ویتا هستند و شامل هیوهایی با کرومای کمتر و اندکی ولیو ی بیشتر نسبت به عاج مصنوعی زیرین می‌شوند. در مواردی که دندان‌ها، بلیچ شده باشند، کرومای دندان می‌تواند روشن‌تر از B1 و تقریباً غیرقابل توجه باشد. میناهای بادی معمولاً به عنوان لایه‌ی کروماتیک نهایی و برای ایجاد رنگ سطحی در یک‌سوم‌های سرویکالی و میانی به کار می‌روند. در این نواحی، درک رنگ، تشدید شده است. میزان اپاسیتی ناحیه‌ی مورد ترمیم، تعیین‌کننده‌ی انتخاب اپاسیتی کمتر برای مینای بادی (مثل [3M] Estelite Omega, Filtek Supreme Ultra Enamel) یا (مثل [Ultradent] Forma Enamel, [Kerr] Harmonize, IPS Empress Direct) یا اپاسیتی زیاده‌تر (مثل [3M] Filtek Supreme Ultra Body, Renamel Microfill) است. در روش لایه-گذاری پلی کروماتیک، مینای بادی باید در ضخامت درست خودش به کار برود، که برحسب سیستم، متفاوت است. میناهای بادی در جاهایی که به کار می‌روند در تعیین هیو، کرما و ولیو ی نهایی، خیلی حیاتی هستند.

کدام سیستم کامپوزیت رزینی و کدام استراتژی لایه گذاری را باید به کار برد؟

مینای ولیو (Value)

میناهای ولیو به صورت غیرویتا هستند و وقتی در تکنیک NLS به کار می‌روند، نقشی خیلی نزدیک به نقش مینا را بازی می‌کنند، که این، شامل تغییر دادن کرما و ولیوی نسوج زیرین می‌شود. مینای ولیو صرفاً حالتی از طرح بیرونی‌ترین لایه‌ی ترمیم هستند و به تنهایی، یک نوع رنگ به حساب نمی‌آیند. برای این منظور، بیشتر سیستم‌هایی که بر پایه‌ی ویتا هستند، چند رنگ آکروماتیک از رنگ‌ها (tint) و اپاسیتی‌های مختلف، عرضه می‌کنند. اگرچه که به طور مثال، آن‌ها در موارد ونیر یا ترمیم لنزمانند ساخته شده به روش مستقیم، ممکن است کل سطح فاسیال دندان را پوشش دهند ولی در روش لایه گذاری پلی کروماتیک، مینای ولیو، در بیشتر اوقات، روی سطح انسیزال به کار می‌رود و روی یک سوم میانی سطح فاسیال، نازک می‌شود تا امکان دیده شدن ویژگی‌های زیرین خود، مثل ماملون‌های عاجی یا اپالسنس آبی، خطوط ترک و لکه‌های سفید، را بدهد.

مینای ترانسلوسنت (Translucent effect)

میناهای ترانسلوسنت به صورت غیرویتا و با درجات متفاوتی از ترانسلوسنسی و هیوهای مختلف (مثل خاکستری، آبی شفاف) هستند و به صورت داخلی بین ماملون‌ها و اطراف آن‌ها کار گذاشته می‌شوند تا در این نواحی، حالت اپالسنس آبی و حس عمقی را ایجاد کند. این میناها در بسیاری از سیستم‌ها وجود دارند، از جمله:

Estelite Omega Trans(Tokuyama), Vit-l-escence IrB(Ultradent), IPS Empress
Direct Trans Opal(Ivoclar Vivadent), Renamel Microhybrid CO
(Cosmedent), Enamel Plus HFO OBN(Micerium)

مینای نیمه ترانسلوسنت سفید-شیری (Milky-white semitranslucent)

میناهای نیمه ترانسلوسنت سفید-شیری، رنگ‌های نیمه ترانسلوسنت غیرویتا و از اپاسیتی‌ها و ولیوهای بالاتر از میناهای ترانسلوسنت هستند و برای برقراری کانتورهای مینایی لینگوالی (پوسته‌ی نازک لینگوالی) و ایجاد حالت هاله‌ی اپالسنس سفید-کهربائی به کار می‌روند. این میناها غالباً رنگشان مشابه میناهای ولیو است و وقتی که روی سطح فاسیال دندان به کار می‌روند، نقشی مشابه با مینای ولیو بازی می‌کنند، به عنوان مثال باعث تعدیل در ولیو و کروما می‌شوند. دندانپزشک برای تسلط به روش پلی کروماتیک، باید به طور کامل چهاربعد رنگ را درک کند و دانش مربوط به آن را به کار بگیرد تا بهترین رنگ‌ها را از طیف وسیع برندهای تجاری که در دسترس هستند انتخاب کند، یا این که از یک سیستم کامل منفرد به طور مؤثر استفاده کند (جدول ۱). روش پلی-کروماتیک از اقبال گسترده‌ای برخوردار است زیرا برای کسانی که با سیستم‌های ویتا عادت کرده‌اند، جذاب است.

کدام سیستم کامپوزیت رزینی و کدام استراتژی لایه گذاری را باید به

کار برد؟

همه‌ی سیستم‌های کامپوزیت رزینی، خصوصیات منفی و مثبتی دارند که ممکن است با یک یا بیشتر از یکی از خواص مکانیکی و نوری آن‌ها مرتبط باشد.

مثال	کاربرد	کد رنگی	لایه‌های پلی کروماتیک
جدول ۱ لایه‌های پلی کروماتیک و کاربردهای آنها	Estelite Omega Enamel, Filtek Supreme Ultra Enamel 8.0, Body, Rename! Microfill Body, Empress Direct Enamel (Ivoclar Vivadent), Harmonize Enamel, Kalore Universal (GC)		مینای بادی
	Mosaic Enamel (Ultradent), Inspire Skin, Enamel Plus HRI Universal Enamel (Micerium), Miris 2 Enamel, Amaris Translucent (Voce), Evanesce Enamel FX (Clinician's Choice)		مینای ولیو
	Vit-l-escence Pearl Enamels, Venus Pearl Incisal Shades, Aelite Aesthetic Enamel Incisal Frost (Bisco), Esthet-X HD White Enamel (Dentsply/Sirona), Artiste Milky-White (Pentron), Rename! Microhybrid Milky White Occlusal		مینای نیمه-ترانسلوپنت سفید - شیری
	Estelite Omega Trans Enamel, Vit-l-escence Iridescent Blue, Filtek Supreme Ultra Gray Translucent, Empress Direct Trans Opal, Harmonize Trans Blue		مینای ترانسلوپنت
	Mosaic Dentin, Empress Direct Dentin, Harmonize Dentin, Evanesce Dentin, Inspire Body Shade/Intensity, Amaris Opaque		عاج

برای مثال برخی سیستم‌ها ممکن است گزینه‌های رنگی و اپاسیتی‌های بیشتری نسبت به بقیه عرضه کنند و تقریباً برای همه‌ی چالش‌های ترمیمی پلی کروماتیک، کفایت کنند. بقیه ممکن است تک‌اپاسیتی باشند و تعداد محدودتری از رنگ‌ها را فراهم کنند ولی با این وجود، شکل‌پذیری و درهم‌آمیختگی فوق‌العاده‌ای از خود نشان بدهند.

کدام سیستم کامپوزیت رزینی و کدام استراتژی لایه گذاری را باید به کار برد؟

سیستم کامپوزیت زیبایی

طرح رنگ براساس ویتا

جدول ۲

سیستم های کامپوزیت رزین براساس نوع و رنگبندی شان

محصول	سازنده	نوع فیلر	مینای ویتا	مینای غیرویتا	عاج ویتا	عاج غیرویتا
Aelite Aesthetic Enamel	Bisco	Nanohybrid	✓	✓		
Aelite All Purpose Body	Bisco	Microhybrid			✓	
Amaris	Voco	Nanohybrid		✓		✓
Amelogen Plus	Ultradent	Microhybrid		✓	✓	
Artiste	Pentron	Nanohybrid		✓	✓	
Beautifil II	Shofu	Nanohybrid	✓	✓	✓	
Ceram.X Duo	Dentsply/Sirona	Nanohybrid		✓		✓
Charisma Classic	Kulzer	Microhybrid	✓		✓	
Charisma Diamond	Kulzer	Nanohybrid	✓	✓		✓
Clearfil AP-X	Kuraray	Microhybrid	✓	✓		✓
Clearfil Majesty ES-2	Kuraray	Nanohybrid	✓	✓		
Durafill VS	Kulzer	Microfill	✓	✓		
Enamel Plus HFO	Micerium	Microhybrid		✓	✓	✓
Enamel Plus HRI	Micerium	Nanohybrid		✓	✓	✓
Empress Direct	Ivoclar Vivadent	Nanohybrid	✓	✓	✓	
Essentia	GC	Nanohybrid		✓		✓

(براساس اظهار نظر دکتر Fahl طبقه بندی لایه ها ممکن است با نظر سازنده متفاوت باشد)

درک محدودیت ها و مزایای محصولات در دسترس، به دندانپزشک در گردآوری مجموعه ای ایده آل و سفارشی از کامپوزیت های تجاری مختلف، که یکدیگر را تکمیل می کنند، کمک می کند. چنین مجموعه ای شخصی شده ای باید معرف بهترین اعضای هر سیستم باشد که به بهترین شکل ممکن با نیازهای درمانی و سلیقه ای شخصی دندانپزشک، سازگار باشد. با این حال، خصوصیات ضروری لازم برای رنگ های عاج و مینای مصنوعی باید همچنان برقرار باشد.

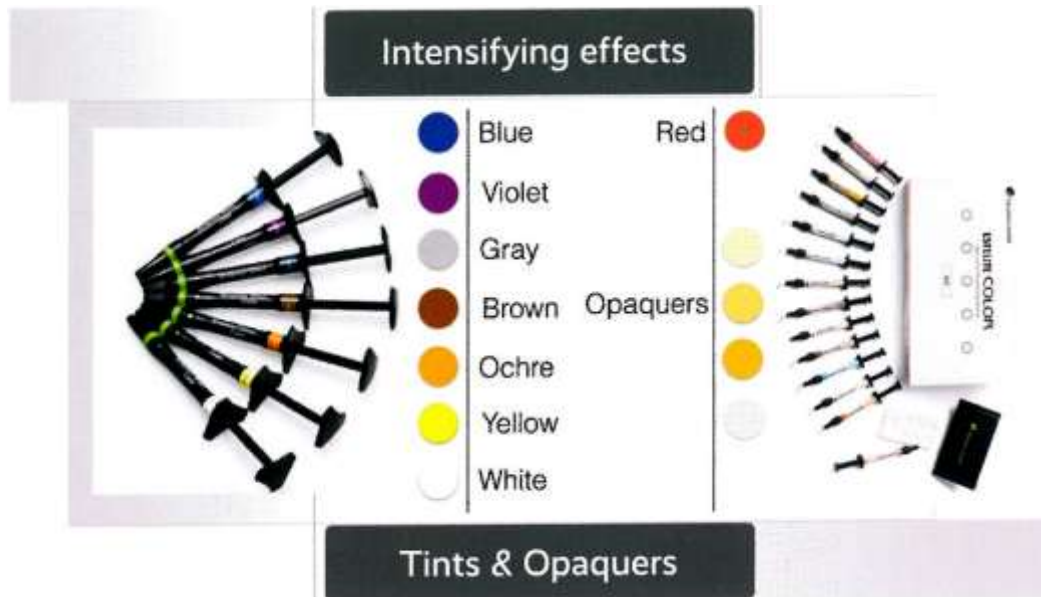
در نهایت، انتخاب سیستم یا روش لایه گذاری، یا به کارگیری رنگی به جای رنگی دیگر، به سلیقه ای دندانپزشک وابسته است. همه ی سیستم ها اگر به درستی به کار گرفته شوند می توانند نتایجی الگو گرفته از طبیعت و با زیبایی فوق العاده فراهم کنند. با این حال، این نکته برای دندانپزشکانی مطرح است که روی مفاهیم رنگ و فرم دندان ها، به طور کامل، مسلط باشد. به عنوان هنرمندی که با کامپوزیت کار می کند (composite artist) دندانپزشک همواره باید قادر باشد سیستم های کامپوزیتی دلخواه را در روشی که نتایجی قابل پیش بینی فراهم کند، انتخاب نماید، از یکدیگر تمایز دهد و به درستی به کار ببرد. همچنین دندانپزشک به مرور زمان تجربه اش را با یک سیستم کامپوزیتی منتخب تکمیل

در نهایت، انتخاب سیستم یا روش لایه گذاری، یا به کارگیری رنگی به جای رنگی دیگر، به سلیقه ای دندانپزشک وابسته است. همه ی سیستم ها اگر به درستی به کار گرفته شوند می توانند نتایجی الگو گرفته از طبیعت و با زیبایی فوق العاده فراهم کنند. با این حال، این نکته برای دندانپزشکانی مطرح است که روی مفاهیم رنگ

خواهد کرد و اگر آن سیستم خاص را بیشتر به کار ببرد، توانایی انتخاب رنگ و کار بالینی مطلوب تری را خواهد داشت. ممکن است بعد از به دست آوردن این تجربه ی ناب، وقتی دندانپزشک به سیستم کامپوزیت رزینی دیگری رو می کند، دچار ناامیدی شود. این، مهم است که به یاد داشته باشیم دندانپزشک نباید گمان کند که حتماً باید از کار با سیستمی، به سیستم های دیگر، رجوع کند مگر این که نتایج دلخواه را با سیستم اول به دست نیاورد. جدول ۲ به سیستم های کامپوزیت رزینی که در بازارهای بین المللی موجود هستند، نگاهی کلی کرده است.

سیستم کامپوزیت زیبایی			طرح رنگ براساس ویتا			
محصول	سازنده	نوع فیلر	مینای ویتا	مینای غیرویتا	عاج ویتا	عاج غیرویتا
Estelite Asteria	Tokuyama	Supra-nanofiller		✓	✓	
Estelite Omega	Tokuyama	Supra-nanofiller	✓	✓	✓	
Estelite Sigma Quick	Tokuyama	Supra-nanofiller	✓	✓	✓	
Esthet-X HD	Dentsply/Sirona	Nanohybrid	✓	✓	✓	
Evanescence	Clinician's Choice	Nanohybrid	✓	✓	✓	
Filtek Supreme Ultra	3M	Nanofill	✓	✓	✓	
Filtek Z250 XT	3M	Nanohybrid	✓		✓	
Gradia Direct	GC	Microhybrid	✓	✓	✓	
Gradia Direct X	GC	Nanohybrid	✓	✓	✓	
Grandio	Voco	Nanohybrid	✓	✓	✓	
Grandioso	Voco	Nanohybrid	✓		✓	
Harmonize	Kerr	Nanohybrid	✓	✓	✓	
Herculite Ultra	Kerr	Nanohybrid	✓	✓	✓	
Herculite XRV	Kerr	Microhybrid	✓	✓	✓	
Inspiro	EdelweissDR	Nanohybrid		✓		✓
Kalore	GC	Nanohybrid	✓	✓	✓	
Miris 2	Coltène Whaledent	Nanohybrid		✓		✓
Mosaic	Ultradent	Nanohybrid		✓	✓	
Point 4	Kerr	Microhybrid	✓	✓	✓	
Premise	Kerr	Nanohybrid	✓	✓	✓	
Renamel Microfill	Cosmedent	Microfill	✓	✓		
Renamel Microhybrid	Cosmedent	Microhybrid		✓	✓	
Renamel Nano	Cosmedent	Nanohybrid		✓	✓	
Simile	Pentron	Nanohybrid		✓	✓	
Synergy D6	Coltène Whaledent	Nanohybrid		✓	✓	
Tetric EvoCeram	Ivoclar Vivadent	Nanohybrid	✓	✓	✓	
Venus Diamond	Kulzer	Nanohybrid	✓	✓		✓
Venus Pearl	Kulzer	Nanohybrid	✓	✓		✓
Vit-I-scence	Ultradent	Microhybrid		✓	✓	

تینت‌ها و آپکرها (Tints and Opaquers)



شکل ۵

تینت‌ها و آپکرها (Tints and Opaquers)

درحالی‌که بیشتر چالش‌های بالینی در ترمیم‌های مستقیم-غیرمستقیم را می‌توان با رزین‌های ترمیمی برطرف کرد، دندانپزشکی که دوست دارد درکاره‌نری‌اش نسبت به بقیه، برتری داشته باشد، باید تینت‌ها و آپکرها را به تجهیزات خود اضافه کند(شکل ۵) تینت‌ها به طوره‌مده، پلی-کروماتیستی و نیرها ولزماندهای نازک را ارتقاء می‌دهند درحالی‌که آپکرها برای کار بروی سوبستراهای بدرنگ به کار می‌روند.

تینت‌ها

تینت‌ها، رزین‌هایی با ویسکوزیتی کم و اشباعیت بالای رنگ هستند که برای کروماتیزه کردن، اختصاصی کردن و برقراری نتیجه‌ای چشم‌گیر در ترمیم کامپوزیتی به کار می‌روند. در کار با کامپوزیت‌های ترمیمی، تینت‌ها باید به عنوان مکمل جهت رسیدن به نتایج پلی کروماتیک به کار روند، نه به عنوان اصلی‌ترین روش برای اضافه کردن رنگ به ترمیم. اساساً بیشترین حالات پلی-کروماتیک، به صورت موفقیت‌آمیز، با کاربرد روش لایه‌گذاری صحیح از کامپوزیت‌های مختلف با هیو، کروما، ولیو و ترانسولوسنسی / اپاسیتی متفاوت، محقق می‌شود(جدول ۶). برای جبران ناتوانی کامپوزیت‌ها در ضخامتی مشخص، در ایجاد حالات دلخواه، غالباً تینت‌ها به کار می‌آیند، مانند زمانی که قرار است سوبسترای اپک، که از آن هیچ نوری عبور نمی‌کند، را ونیر کنیم. در این موارد، ایجاد ترانسولوسنسی افزوده در ترمیم، با تینت‌ها است.

به خاطر اشباعیت بالای تینت‌ها همواره باید آن‌ها را در مقادیری ناچیز به کار گرفت. استفاده‌ی نادرست از این مواد، زیبایی را به شدت به مخاطره می‌اندازد و باعث ناامیدی دندانپزشک می‌شود. دستور "کمتر، همیشه بهتر است" حداکثر میزان مناسب برای کاربرد تینت‌هاست. هرچند در دندانپزشکی ترمیمی در مواردی مثل رنگ‌آمیزی ترمیم‌های موقتی، می‌توانیم تینت‌ها را به صورت خارجی به کار ببریم، در کار با کامپوزیت رزین‌ها، تینت باید به صورت داخلی، در زیر مینای ولبو یا در محل اتصال عاج به مینا و جهت ایجاد رنگ‌های اختصاصی، به کار برود. (۲۰) تینت‌های به کاررفته روی نمای بیرونی ترمیم‌ها، همیشه در طی فرآیند پرداخت و پالیش، حذف می‌شوند. برخلاف سیستم‌های ترمیمی کامپوزیتی، سیستم‌های متعددی از تینت به صورت تجاری وجود ندارد. با این حال، اساساً اصول کاربردی آن‌ها مشابه است، البته با تفاوت‌هایی که به تعداد و کیفیت رنگ‌ها برمی‌گردد. به منظور آموزشی‌تر کردن این بخش در مورد سیستم (Estelite Color[Tokuyama]) بحث می‌شود. اصولی که در اینجا بررسی می‌شود را می‌توانیم به سایر محصولات تعمیم بدهیم.

Estelite Color

رنگ‌های تینت را می‌توان با رنگ‌های مختلف و با نسبت‌های مختلف، جهت حصول نتیجه‌ی دلخواه، ترکیب کرد. به عنوان مثال، ترانس‌لوسنسی انسیزالی را می‌توانیم با به کار بردن جداگانه‌ی تینت آبی، خاکستری یا بنفش کم‌رنگ، تقلید کنیم. با این حال مواجه شدن با شرایطی که در آن باید تینت آبی یا خاکستری با نسبت‌های متفاوت ترکیب شوند، غیررایج نیست تا بتوانیم از این طریق، تنالیت‌های بینابینی آبی-خاکستری یا خاکستری-آبی که به دندان‌های طبیعی، نزدیک‌تر و شبیه‌تر است را به دست بیاوریم. جهت ایجاد هیویی زردمانند (caramel-like)، تینت‌های اُخرایی، زرد و قرمز را می‌توان در نسبت‌های متفاوت ترکیب کرد. (به عنوان مثال، ۱ قسمت قرمز، ۵ قسمت زرد، ۵ قسمت اُخرایی)؛ این ترکیب در برجسته کردن کروما در یک سوم سرویکالی و سایر نواحی مورد نیاز، مؤثر است.

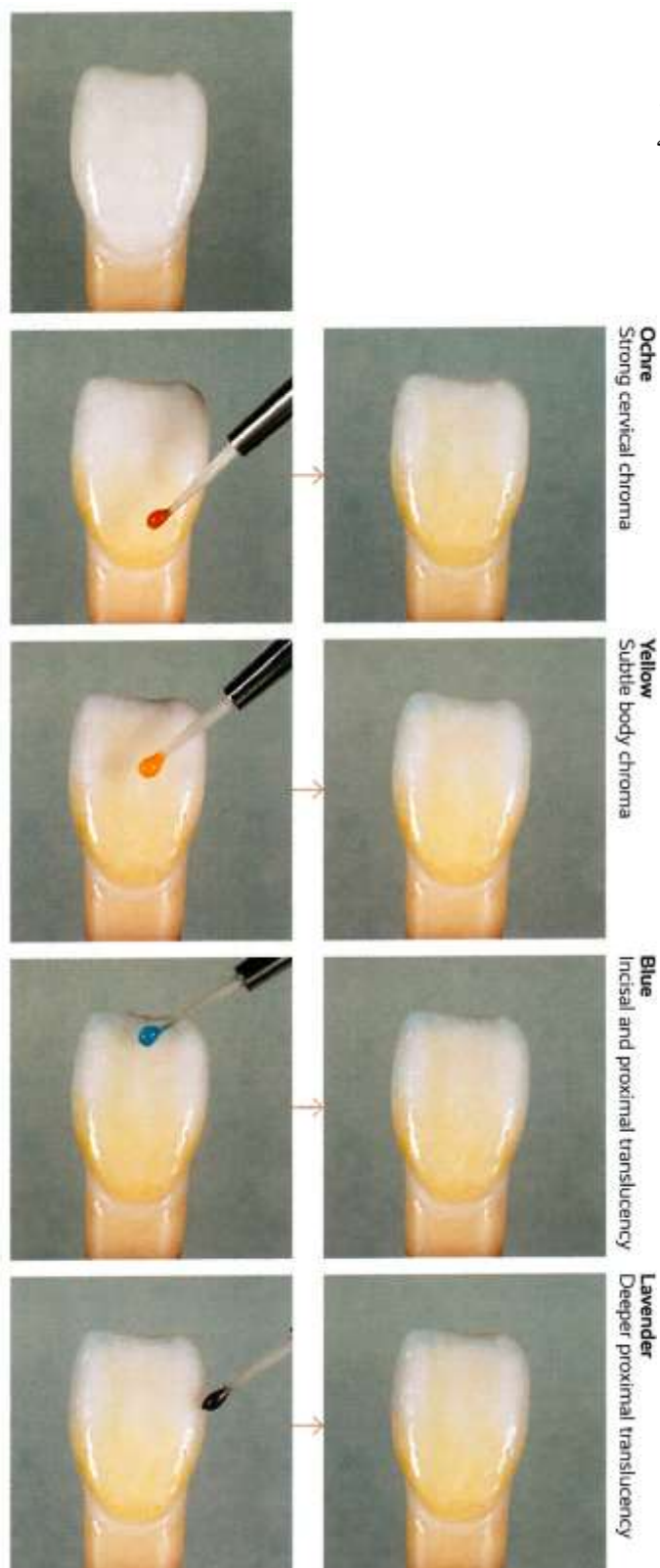
همانند آنچه در هنر نقاشی وجود دارد، برای رسیدن به هیوها، کروماها و ولیوهای بینابینی، رنگ‌های پایه براساس سیستم کاهشی رنگ (subtractive) باهم ترکیب می‌شوند. تمرینی فوق‌العاده برای ورزیدگی نگاه هنری دندانپزشک این است که همه‌ی تینت‌ها را روی پالت نقاشی بگذاریم و آن‌ها را دو به دو باهم ترکیب کنیم و سپس رنگ سوم و چهارم را نیز اضافه کنیم و در هر مرحله، نتیجه را بررسی کنیم. از نظر بالینی، می‌توان برای تقلید کردن حالات رنگی مطلوب، رنگ‌های ترکیب شده را در نواحی مشخصی از دندان، به کار برد. منطبق کردن تینت از یک تک‌رنگ یا چند رنگ مختلف با پلی‌کروماتیستی موجود در یک دندان، تمرینی با ارزش است که تا زمانی که دندانپزشک در کاربرد این رنگ‌های مایع، اعتماد به نفس پیدا کند، باید انجام شود.

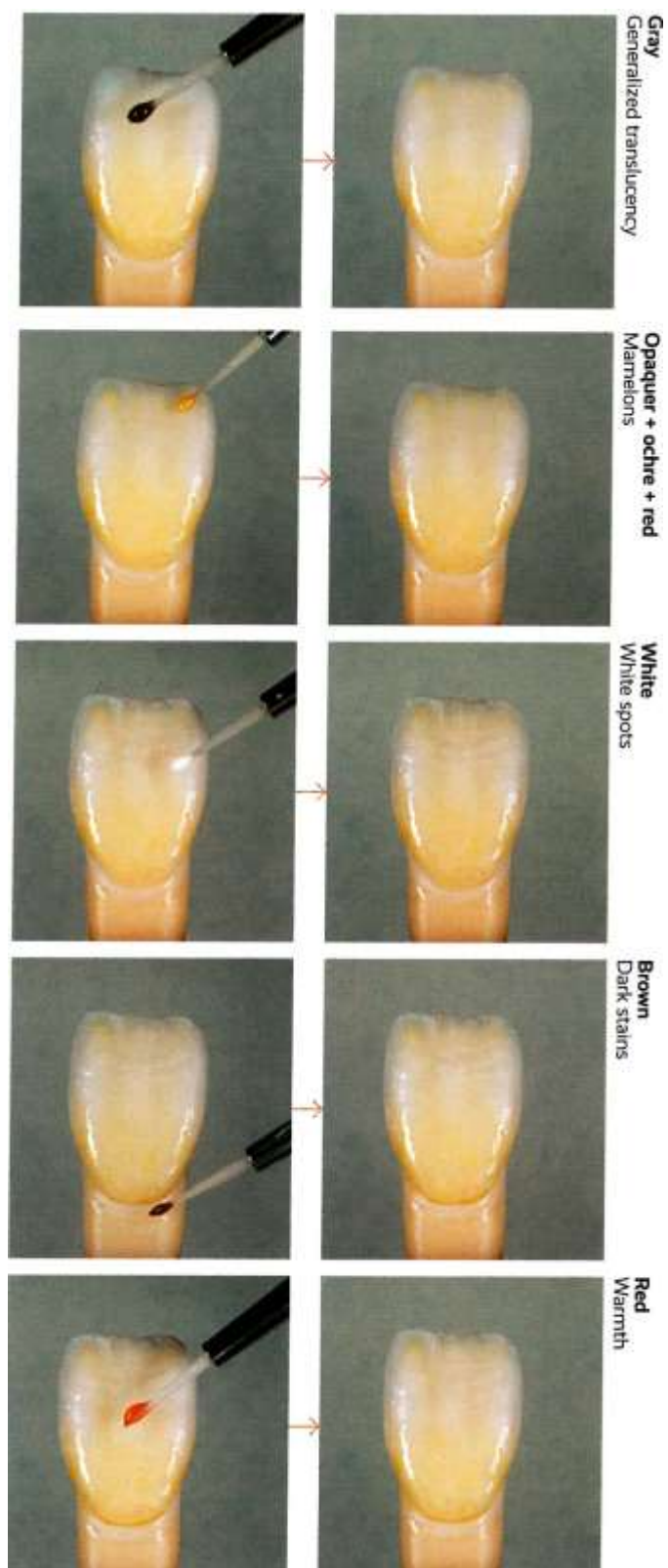
هنگامی که سیستم تینتی را انتخاب می‌کنیم خصوصیات مهم، شامل اشباعیت پیگمان‌ها و ویسکوزیته آن‌ها می‌باشد. تینت‌ها باید بدون اینکه بیش از حد، اپک باشند، دانسیته‌ی رنگ هرچه بیشتری از خود نشان بدهند. به عبارت دیگر، بعد از کاربرد روی سطح کامپوزیت، رنگ‌های تینت، بدون اینکه باعث انسداد عبور نور شوند، باید مشهود باشند. در بعضی از سیستم‌ها برای کاهش اشباعیت پیگمان‌ها، رقیق‌کننده نیز ارائه شده‌است با این حال بهتر است، لایه‌های بیشتری به کار ببریم تا نتیجه‌ی دلخواه به دست بیاید، نه این که تینت را نازک کنیم. جدول ۳ رنگ تینت‌های موجود در سیستم Estelite color را توصیف می‌کند.

تینت‌ها و اُپاکرها (Tints and Opaquers)

شکل ۶

حالت پلی کروماتیک که
با رنگ آمیزی درست، به
دست می آید.





تینت‌ها و آپکرها (Tints and Opaquers)

جدول ۳ تینت‌های سیستم
Estelite Color و کاربردهای آن

تینت‌ها	
آبی	ایجاد ترانسلوسنسسی انسیزالی، می‌تواند به صورت جداگانه یا در ترکیب با بنفش و خاکستری به کار رود. بزرگ‌نمایی ترانسلوسنسسی زیر لایه‌های نازک، کاهش دادن ولیو مثل قبلی
بنفش	مثل قبلی
خاکستری	مثل قبلی
قهوه‌ای	تقلید دندان‌های مسن، ایجاد رنگ‌دانه‌های سیگار، اختصاصی کردن پیت‌ها و فیشورها
أخراپی	افزایش کروما، کاهش ولیو، اشباع کردن کروما در یک‌سوم سرویکال، اختصاصی کردن ماملون‌ها (در ترکیب با اپکر و قرمز)
زرد	کروماتیزه کردن با شدتی کمتر و هیوای بالاتر از أخراپی، ممکن است در ترکیب با أخراپی به کار رود تا رنگی بینابینی به دست آید.
قرمز	ایجاد حالت جوانی، افزایش احساس گرمای رنگ، خنثی کردن خاکستری، ایجاد رنگ سالمون (در ترکیب با أخراپی و اپکر)
سفید	ایجاد لکه‌های سفید با شدت پایین (حالت ابری پراکنده)، ایجاد نمای شیری، بالا بردن ولیو، ایجاد خطوط ظریف شبه ترک.

اپکرها

اپکرها رزین‌هایی با ویسکوزیتی پایین هستند که با نور، کیور می‌شوند و برای پوشاندن سوبستراهای تیره، مثل پست‌های فلزی، فریم‌های فلزی، یا سوبستراهای دندانی بدرنگ و یا برای مسدود کردن دیده شدن پس‌زمینه‌ی دهان از داخل ترمیم‌های سرتاسری (باکولینگوالی) به کار می‌روند. این مواد برپایه‌ی دی‌متاکریلات‌ها هستند (bis-GMA یا UDMA/bis-GMA) و با اکسیدهای فلزی (مثل تیتانیوم، باریوم، روی، زیرکونیوم، قلع، آهن، روبیدیوم)، پر شده‌اند (35,36) که بسته به غلظت‌شان، باعث می‌شوند نور، به صورت گسترده‌تر یا محدودتر انعکاس بیابد و متفرق شود. اپکرها علاوه بر ذرات اپک، حاوی پیگمان‌های رنگی نیز هستند که مسئول برقراری هیو و کرومای متفاوت است. هر بار که از اپک‌استفاده می‌شود، دندانپزشک، باید توجه داشته باشد که دلیل اصلی کاربرد این مواد، تغییر دادن ولیوی سوبسترا است. هرچند که آنها روی کروما و هیو نیز اثر می‌گذارند. به طور کلی، در دندانپزشکی بالینی، هدف مطلوب این است که نواحی تیره را به نواحی روشن‌تر تغییر بدهیم و ولیوی پایین را به ولیوی بالاتر، تبدیل کنیم.

اثر اپک کنندگی اپکر (توانایی تغییر دادن ولیو توسط آن) با درجه‌ی اپاسیتی و ضخامت لایه‌ای (film thickness) آن مرتبط است.

از آن‌جا که محصولات مختلف، درجات مختلفی از اپاسیتی دارند، ضروری است که معیار انتخاب آن‌ها و کاربردشان، براساس مؤلفه‌های کلریمتری (رنگ‌سنجی)، که مثل ابزاری دقیق برای سنجش میزان ولیو و تفسیر آن به کار می‌رود، قابل پیش‌بینی باشد. جدول ۴ اپکرهای موجود در سیستم Estelite Color را نمایش می‌دهد.

جدول ۴ سیستم اپکر Estelite Color و کاربردهایش

اپکرها	
LCO	پوشاندن سوبسترای بدرنگ، زیر رزین‌های C1، B1، A1، یا بیلچ به کار می‌رود. ممکن است با MCO ترکیب شود تا کرومایی بینایی بوجود بیاید، برای اختصاصی کردن ماملون‌ها، با اُخرایی و قرمز ترکیب می‌شود.
MCO	پوشاندن سوبستراهای بدرنگ، زیر رزین‌های C2، B2، A2، D2 به کار می‌رود. ممکن است با LCO و HCO ترکیب شود تا رنگی بینایی به دست بیاید.
HCO	پوشاندن سوبستراهای بدرنگ، زیر رنگ‌های D3، C3، B3، A3 به کار می‌رود. ممکن است با MCO ترکیب شود تا کرومای بینایی ایجاد شود.
صورتی	ولیوی آن اندکی از LCO، MCO و HCO بیشتر است و می‌تواند با هر رنگی ترکیب شود تا ولیو و گرما را افزایش دهد. برای اپک کردن فلزات، به تنهایی یا ترکیبی، خوب است



جدول ۵ خصوصیات اپکرهاى مختلف در دسترس

اپاسیتی	ترانسلسنسسی	چگالش‌سنجی نوری	اپکر (0.35mm)
64.5%	35.5%	0.45	Estelite MCO
60.2%	39.8%	0.4	Estelite Pink
60.2%	39.8%	0.4	Creative Color Pink
52.1%	47.9%	0.32	Creative Color A2-A2.5
83.8%	16.2%	0.79	Empress Opaque
97.5%	2.5%	1.6	Kolor + Plus A3

درجه‌ی اپاسیتی

این، اشتباهی رایج است که فکر کنیم اپکرها برای این که به میزان کافی، بدرنگی یا تیرگی سوبسترای زیرین را بپوشانند، باید صددرصد اپک باشند (به طور کامل جلوی عبور نور تابشی را مسدود کنند). این نکته برای سوبستراهای فلزی صحیح‌تر است نه برای دندان‌ها یا سایر مواد ترمیمی ترانسلسنت. به طور کلی هرچه سوبسترا تیره‌تر باشد نیاز است که نور بیشتری مسدود شود و در نتیجه درجه‌ی بالاتری از اپاسیتی لازم است.

اپکری که اپاسیتی خیلی بالایی دارد ممکن است ترمیم را به صورت غیرزنده و مات در بیاورد و ولیو ای بالاتر از حد مطلوب ایجاد کند. سیستم‌های تجاری در دسترس، طیف وسیعی از اپاسیته را دارند که از ۶۰ درصد (مثل Estelite Color [Cosmedent], Creative Color Opaquer [Tokuyama]) تا ۹۷ درصد (مثل Empress Color [Kerr], Kolor Plus Opaker [Voco]) تا ۹۷ درصد (مثل Cimara Opaquer LC [Ivoclar Vivadent], Opaquer [Ivoclar Vivadent]) متغیر است. (۳۷) درصد اپاسیتی در ضخامت ایده‌آل اپکر، باید تقریباً بین ۵۰ تا ۶۵ درصد باشد تا این که نتایج بالینی مناسب و ظاهری طبیعی ایجاد کند (جدول ۵). اپکرها با درجه‌ی اپاسیتی بالاتر از ۶۵ درصد، غالباً نیاز به رقیق شدن با محلول رزینی مبتنی بر bis-GMA دارند که در بعضی از سیستم‌ها موجود است یا این که با رزین مایعی با محتوی فیلر کمتر، رقیق می‌شوند. (مثل Modeling Resin [Bisco], Composite Wetting Resin [Ultradent], Brush-n-Sculpt [Cosmedent])

ضخامت لایه‌ای اپکر

لایه‌ای نازک از اپکرهای با اپاسیته‌ی بالا (مثلاً ۹۰ درصد) ممکن است میزان انسداد نوری مشابهی با لایه‌های متعدد از اپکرهای با اپاسیته‌ی پایین (مثلاً بیش‌تر یا مساوی ۵۰ درصد) داشته باشند. معنای بالینی این واقعیت این است که دندانپزشک، وقتی که لایه‌های زیادی از اپکر را در ترمیم به کار می‌برد، باید احتیاط کند چرا که فضای کمی برای لایه‌های بعدی کامپوزیتی، باقی می‌ماند، بخصوص در ونیرها. با این حال لایه‌های متعدد از اپکر با اپاسیته‌ی کمتر، به دلیل افزایش انتشار نور در داخل لایه‌ی اپکر، به افزایش زیبایی منجر می‌شود چون از نظر نوری، خیلی شبیه‌تر به نسوج دندان طبیعی می‌شود درحالی‌که به طور همزمان، کیفیت مسدود کردن نوری لازم را از خود نشان می‌دهد. کاربرد یک لایه یا چند لایه و به همین صورت کاربرد اپاسیته‌ی بالاتر یا اپاسیته‌ی کمتر، توسط میزان فضای لازم تعیین می‌شود. همان‌طور که در نمونه‌ی ونیر کامپوزیتی مستقیم مطرح است (فصل ۴ مشاهده شود)

انتخاب اپکرها

دندانپزشکان را به انتخاب سیستم اپکری که همواره نتایجی قابل پیش‌بینی به دنبال داشته باشد، تشویق می‌کنیم. غالباً ترجیح می‌دهیم سیستمی را به کار ببریم که درجه‌ی اپاسیته‌ی آن، درست باشد و نیاز به رقیق کردن با رزین نداشته باشد. برای پیشگیری از تجمع اپکر و در نتیجه ایجاد ظاهری خال خالی و لکه‌لکه، میزان سیالیت اپکر نیز باید در نظر گرفته شود چرا که ما روی نواحی معیوب، به توزیعی یکنواخت از اپکر، نیاز داریم. پس اپکر باید به راحتی با ضربات سبک برس سموری، قابل کاربرد باشد، نه خیلی شل و ول باشد نه خیلی سفت.

تعیین این که چه میزان اپکر، کافی است؟

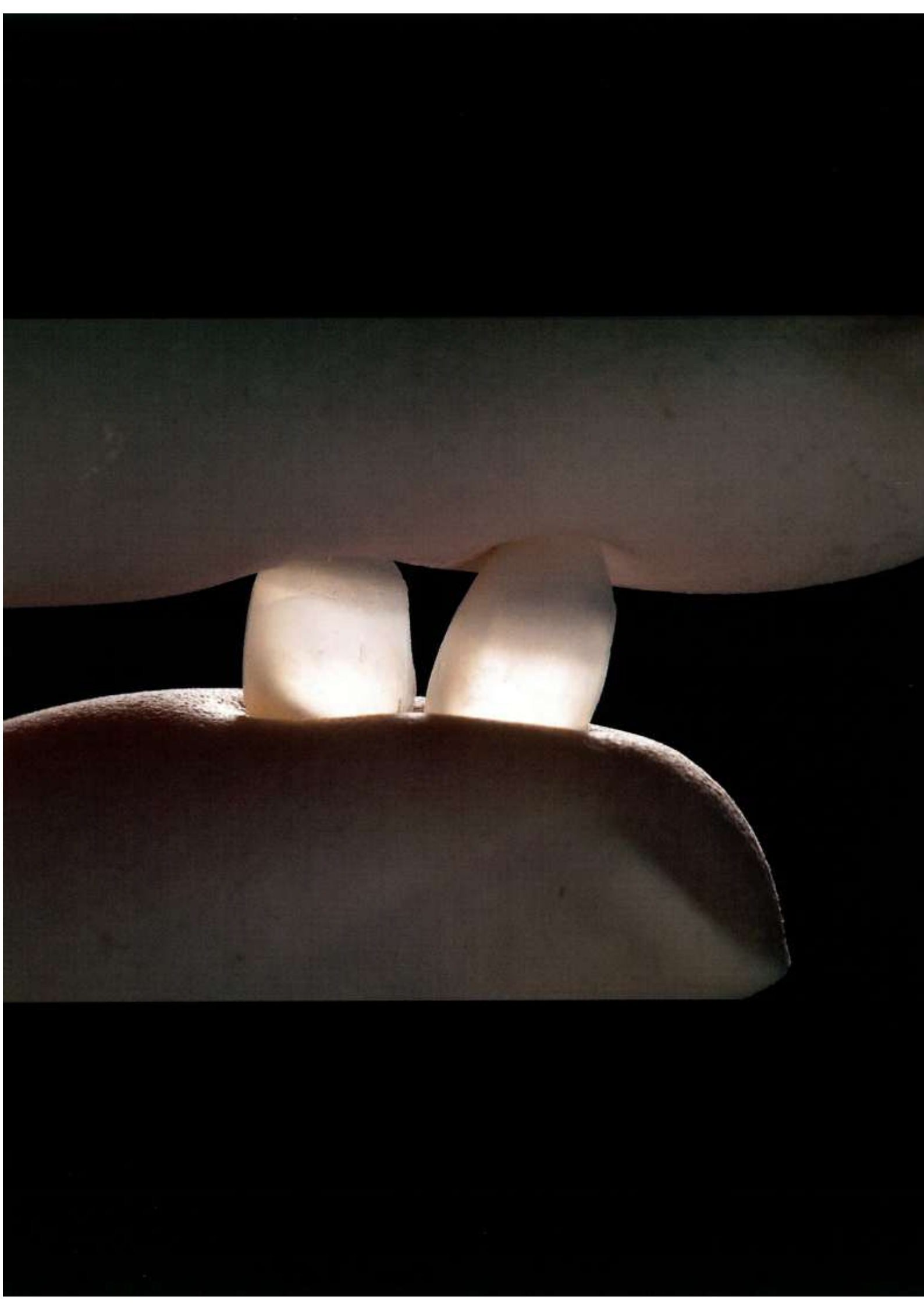
چون اپکرها به طور عمده با تغییرات ولیو سروکار دارند، بهترین راه برای مشخص کردن میزان درست کاربرد این مواد، که ضامن برقراری نتیجه‌ی بالینی موفق است، این است که به دیدن اپکرها در مقیاس خاکستری متوسل شویم، درحالی‌که آن‌ها را با دندان طبیعی، به عنوان مرجع رنگ، مورد بررسی قرار می‌دهیم. کاربرد بیش از حد اپکر به همان اندازه‌ی مخرب است که کاربرد کم آن و هردو، باعث نتایج ناپسند می‌شوند. این کار را می‌توان به بهترین شکل، با استفاده از روش‌های ساده‌ی عکاسی و با گرفتن عکس در حالت مونوکروم، یا تبدیل عکس رنگی به عکس سیاه سفید، ارزیابی کرد. این تکنیک با جزئیاتی بیشتر در فصل ۴ بررسی می‌شود.

کاربرد بیش از حد اپکر به همان اندازه‌ی مخرب است که کاربرد کم آن و هردو، باعث نتایج ناپسند می‌شوند.

منابع و مراجع

1. Dietschi D. Free-hand composite resin restorations: A key to anterior aesthetics. Pract Periodontics Aesthet Dent 1995;7:15-25.
2. Dietschi D, Fahl N Jr. Shading concepts and layering techniques to master direct anterior composite restorations: An update. Br Dent J 2016;221:765-771.
3. Fahl N Jr, Denehy GE, Jackson RD. Protocol for predictable restoration of anterior teeth with composite resins. Pract Periodontics Aesthet Dent 1995;7:13-21.
4. Manauta J, Salat A. Layers: An Atlas of Composite Resin Stratification. Milan: Quintessence, 2012.
5. Vanin i L. Light and color in anterior composite restorations. Pract Periodontics Aesthet Dent 1996;8:673-682.
6. Chiche GJ, Aoshima H. Smile Design: A Guide for Clinician, Ceramist, and Patient. Chicago: Quintessence, 2004.

7. Fahl N Jr. Predictable aesthetic reconstruction of fractured anterior teeth with composite resins: A case report. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996;8:17-31.
8. Fahl N Jr. Achieving ultimate anterior esthetics with a new microhybrid composite. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 2000;26:4-13.
9. Paravina RD, Westland S, Imai FH, Kimura M, Powers JM. Evaluation of blending effect of composites related to restoration size. *Dent Mater* 2006;22:299-307.
10. Paravina RD, Westland S, Kimura M, Powers JM, Imai FH. Color interaction of dental materials: Blending effect of layered composites. *Dent Mater* 2006;22:903-908.
11. Magne P, Holz J. Stratification of composite restorations: Systematic and durable replication of natural aesthetics. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996;8:61-68.
12. Dietrich D, Ardu S, Krejci I. A new shading concept based on natural tooth color applied to direct composite restorations. *Quintessence Int* 2006;37:91-102.
13. Fahl N Jr. Shade matching in anterior composite restorations: Learning from failures to ensure success. *Seattle Study Club Symposium* 2005;10:17-26.
14. Jackson RD. Understanding the characteristics of naturally shaded composite resins. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003;15:577-585.
15. Muia PJ. *Esthetic Restorations: Improved Dentist-Laboratory Communication*. Chicago: Quintessence, 1993.
16. Bazos P, Magne P. Bio-Ernulation: Biomimetically emulating nature utilizing a histological approach; Visual synthesis. *Int J Esthet Dent* 2014;9:330-352.
17. Vargas MA, Lunn PS, Fortin D. Translucency of human enamel and dentin [abstract]. *J Dent Res* 1994; 73:320.
18. Vanini L, Mangani FM. Determination and communication of color using the five color dimensions of teeth. *Pract Proced Aesthet Dent* 2001;13:19-26.
19. Vanini L, Mangani F, Klirnovskaia O. *Il Restauro Conservativo Dei Denti Anteriori*. Viterbo: ACME, 2005.
20. Muia PJ. *The Four Dimensional Tooth Color System*. Chicago: Quintessence, 1982.
21. Kishita-Derani M, Neiva G, Yamani P, Dennison J. In vitro evaluation of tooth-color change using four paint-on tooth whiteners. *Oper Dent* 2007;32:394-398.
22. Lee YK. Translucency of human teeth and dental restorative materials and its clinical relevance. *J Biomed Opt* 2015;20:045002.
23. Dahl JE, Pallesen U. Tooth bleaching-A critical review of the biological aspects. *Crit Rev Oral Bio Med* 2003;14:292-304.
24. Lee YK, Lu H, Powers JM. Fluorescence of layered resin composites. *J Esthet Restor Dent* 2005;17:93-100.
25. McLaren EA. Luminescent veneers. *J Esthet Dent* 1997;9:3-12.
26. Monsenego G, Burdairon G, Clerjaud B. Fluorescence of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1993;69:106-113.
27. Matsumoto H, Kitamura S, Araki T. Autofluorescence in human dentine in relation to age, tooth type and temperature measured by nanosecond time-resolved fluorescence microscopy. *Arch Oral Biol* 1999;44:309-318.
28. Spitzer D, Bosch JJ. The total luminescence of bovine and human dental enamel. *Calcif Tissue Res* 1976;20:201-208.
29. Lee YK, Kim JH, Ahn JS. Influence of the changes in the UV component of illumination on the color of composite resins. *J Prosthet Dent* 2007;97:375-380.
30. Lu H, Lee YK, Villa Ita P, Powers JM, Garcia-Godoy F. Influence of the amount of UV component in daylight simulator on the color of dental composite resins. *J Prosthet Dent* 2006;96:322-327.
31. Lim YK, Lee YK. Fluorescent emission of varied shades of resin composites. *Dent Mater* 2007;23:1262-1268.
32. Fahl N Jr. Mastering composite artistry to create anterior masterpieces-Part 1. *J Cosmetic Dent* 2010;26:56-68.
33. Dietschi D. Layering concepts in anterior composite restorations. *J Adhes Dent* 2001;3:71-80.
34. Dietrich D. Exploring the layering concepts for anterior teeth. In: Roulet JF, Degrange M (eds). *Adhesion-The silent revolution in dentistry*. Berlin: Quintessence, 2000:235-251.
35. Albers HF. *Tooth Colored Restoratives: A Text for Selection, Placement, and Finishing*, ed 7. Cotati, CA: Alto Books, 1985.
36. Dale BG, Aschheim KW. *Esthetic Dentistry: A Clinical Approach to Techniques and Materials*. Philadelphia: Lea & Febinger, 1993.
37. Tints and Opaquers. https://www.realityesthetics.com/protected/book/2005/Tints_and_Opaquers.pdf. Accessed 30 August 2019.



فصل ۳

ونیرها و لنز ماندهای بی تراش

یکی از بزرگترین مزایای استفاده از کامپوزیت رزین های لایت کیور، قابلیت برقراری شکل مناسب و رنگ دلخواه دندان ها و و بهسازی زیبایی، بدون تراش دادن دندان ها است. اقداماتی که در این دسته قرار می گیرند شامل تقویت مختصر لبه ای انسیزال، بستن دیاستم، بازسازی دندان های لترال میخی - شکل و ونیرهای لنزمانند خیلی نازک است. در مواردی که دندان هایی با بدشکلی مینایی عمقی تر و ناخوشایند و با پراکندگی غیریکنواخت رنگ داریم، ممکن است تراش خیلی محافظه کارانه، تجویز شود. در این فصل، مبنا و منطق انتخاب بیمار بر پایه ی کم تهاجمی بودن درمان، بررسی شده است و برای لایه گذاری در ونیرها و لنزماندها، طبقه بندی ارائه گردیده است. در هر طبقه، تکنیک لایه گذاری به خوبی شرح داده شده، تا، برای خواننده، درک الگوی جدید رویکرد مستقیم - غیرمستقیم، راحت تر باشد و نیز دستورالعملی، مرحله به مرحله، برای پرداخت و پالیش ترمیم ها معرفی شده است. به علاوه، برای تغییر دادن رنگ نهایی و بالابردن نتیجه ی زیبایی، نویسندگان، مزایای انتخاب رنگ و آزمایش کردن رنگ را بررسی کرده اند. در انتها برای دستیابی به بهترین - چسبندگی و ماندگارترین خروجی بالینی، روش سمان کردن، مورد بحث قرار گرفته است.

تعاریف

ونیرهای لنزمانند بی تراش ونیرهایی به شدت نازک هستند که از سرامیک یا کامپوزیت ساخته می شوند. این مفهوم، با ویژگی لنزهای شفاف تماسی چشمی که وقتی روی سطح چشم قرار می گیرند از نظر چشمی غیرقابل دید هستند، مرتبط است. در لنزهای چشمی شفاف، رنگ و شکل چشم در زیر لنز، از درون لنز، تظاهر پیدا می کند و آن را غیر قابل تشخیص می کند. تعبیر پدیده ی لنزتماسی، در دندان پزشکی برای توصیف ونیرهای پرسلنی خیلی نازک به کاررفته است^(۱). با وجودی که ونیرها نیز لامینیت هایی نازک هستند که از سرامیک یا کامپوزیت رزین ساخته می شوند ولی طبق تعریف، آن ها کمی ضخیم تر از انواع لنزماندهای بی تراش هستند. در هر دو گروه سرامیکی و کامپوزیت رزینی، از نظر ضخامت، میزان اپاسیتی، ترانس لوسنس و انتخاب ماده ی لایه گذاری، تفاوت هایی بین ونیر با لنزمانند، وجود دارد (جدول ۱).

این مفهوم، با ویژگی لنزهای شفاف تماسی چشمی که وقتی روی سطح چشم قرار می گیرند از نظر چشمی غیرقابل دید هستند، مرتبط است. در لنزهای چشمی شفاف، رنگ و شکل چشم در زیر لنز، از درون لنز، تظاهر پیدا می کند و آن را غیر قابل تشخیص می کند.

موارد تجویز بالینی

جدول ۱

لنزماندها در مقایسه با ونیرها

نوع ترمیم	تعریف	ضخامت	ترانسلسونسی/کروماتیتی	موارد تجویز
لنزمانند	ترمیم سرامیکی یا کامپوزیت رزینی که بدون هرگونه تراشی، روی نمای باکالی دندان، انجام می شود یا بدون اورلپ انسیزالی/اکلوزالی	۰,۲ تا ۰,۵ میلی متر	معمولاً تک رنگ هستند. می توانند با میناهای فاقد رنگ/میناهای حالت دار با درجات مختلفی از ترانسلسونسی ساخته شوند که امکان گرفتن رنگ سوسترای دندانی زیرین را فراهم می کند.	عمدتاً برای تغییر شکل دندان به کار می روند. هرچند تغییرات مختصر در رنگ نیز، مقدور است.
ونیر	ترمیم سرامیکی یا کامپوزیت رزینی که روی نمای باکالی دندان با تراش یا بدون تراش انجام می شود، یا با بدون اورلپ انسیزالی/اکلوزالی	بیشتر از ۰,۵ میلی متر	معمولاً با رنگ های عاجی و مینایی در اپاسیتی/ترانسلسونسی های متفاوت لایه گذاری می شود.	برای تغییر رنگ و شکل دندان به کار می روند

موارد تجویز بالینی

ناموزونی های مختصر در شکل دندان ها، زیبایی قدام ماگزایلا را تحت تأثیر قرار می دهد؛ این مشکل را می توان با ونیرها یا با لنزماندها اصلاح کرد. این دسته از مشکلات عمدتاً شامل اختلاف ابعادی آناتومیک می شود و می تواند تناسب، اندازه و حجم مجموعه ی دندانی را در برگیرد. در بسیاری از موارد، نیازی به ایجاد تغییر در رنگ نیست. در این شرایط، بهبود زیبایی و برقراری مرفولوژی دندانی دلخواه، تنها با تغییر دادن شکل دندان ها از طریق افزودن کامپوزیت رزین به دست می آید. هرگاه تغییرات شکلی، مختصر و ناچیز باشد و حداکثر به ۰,۵ میلی متر حجم باکالی نیاز داشته باشیم، لنزماندها تجویز می شوند. وقتی که به دلیل بدشکلی های شدید یا بی نظمی های نامطلوب، تغییرات قابل توجه تری در شکل دندان ها، ضروری باشد، نیاز به لایه های کامپوزیت رزینی ضخیم تر از ۰,۵ میلی متر داریم و در این شرایط، ونیرها تجویز می شوند. در قسمت پیش رو نمونه هایی از هترومرفیسم (چندشکلی)، بی نظمی و سایش های ابریژن/اروژن به عنوان موارد تجویز بالینی شایع برای اصلاح با ونیرها و لنزماندها ملاحظه می شود.

دندان های چندشکل

در مجموعه ی دندانی انسانی، وقتی که در فردی، یک یا بیشتر از یک دندان، نسبت به دندان همنام مقابل، تفاوت هایی در شکل داشته باشد، هترومرفیسم، برقرار است. برای مثال ممکن است در دندان های فک بالا در سمت چپ و راست، اختلاف هایی در پهنای مزیدستیالی وجود داشته باشد که این امر به از دست رفتن هارمونی و فقدان توازن در زیبایی، ختم می شود^(۲). با این که دندان های سانتال و کانین نیز ممکن است دچار چندشکلی شوند ولی این مشکل عمدتاً در دندان های لترال دیده می شود که آن ها را نامزد خوبی برای تجویز تکنیک لنزماند می کند تا شکلشان از این طریق بازسازی شود. در مواردی مثل لترال های میخی شکل، و در موارد میکرودنشیا، که مشکل چندشکلی، شدیدتر است، ممکن است برای رسیدن به نتایج دلخواه زیبایی، رویکرد لایه گذاری که در آن، رنگ های مینا و عاج، به کار می رود، لازم باشد.

بی‌نظمی: دندان‌هایی با موقعیت لینگوالی

بی‌نظمی‌های دندانانی از جمله به‌هم ریختگی‌های دندانانی، در درجه‌ی اول با ارتودنسی جزئی یا کامل، درمان می‌شود. با این حال، کارهای باندشونده‌ی مستقیم^(۳) و ونیرهای سرامیکی^(۴) سالیان سال است که برای اصلاح زیبایی به صورت غیرارتودنسی، تجویز شده‌اند، بخصوص زمانی که ارتودنسی، منع تجویز دارد یا این که بیمار آن را نمی‌پسندد. تصمیم‌گیری برای انتخاب ارتودنسی یا درپیش-گرفتن رویکرد ترمیمی فوری، باید به طور مشترک بین دندانپزشک و بیمار انجام شود. این فرایند به شدت با مدت‌زمان، هزینه‌ی درمان و میزان غیرتهاجمی بودن هریک از جایگزین‌های درمانی، در ارتباط است^(۵). در مواردی که دندان‌ها به صورت نامنظم قرار دارند، الاینرها (سیستم ارتودنسی شفاف)، پذیرش ارتودنسی را از سوی بیماران، بالا برده‌اند، ولی همچنان ممکن است فرایندهای ترمیمی، برای تکمیل درمان ارتودنسی و به دست‌آوردن لبخندی موزون، تجویز شوند. اصلاح نظم و ترتیب دندان‌ها با ارتودنسی، توانایی دندانپزشکان ترمیمی را جهت انجام کارهای ترمیمی کم‌تهاجمی‌تر، که نیاز به تراش کمتر نسوج دندانانی دارند یا حتی نیازی به تراش ندارند، بالا می‌برد که این امر ناشی از موقعیت بهتر دندان‌ها در قوس دندانانی است. بیمارانی که مشکل مختصری در نظم دندانانی دارند، نامزد خوبی برای تجویز لنزماندهای خیلی‌نازک هستند. موقعیت لینگوالی شدیدتر در یک یا چند دندان، نیاز به استراتژی لایه‌گذاری ونیری دارد؛ طوری که بتوانیم با کمک آن و بازآفرینی اپاسیتی عاج داخلی و ترانسولوسنسی مینای خارجی، زیبایی بهینه را فراهم کنیم.

ابریژن و اروژن مینا

از دست‌رفتن ساختارهای دندانانی به دلیل ابریژن و اروژن، ممکن است در شدت‌های متفاوتی دیده شود، که به نوع عوامل بیماری‌زا، مرتبط است. در کنار سازوکارهای ساینده در سطح دندان، اسیدهای با منشأ داخلی یا خارجی، می‌توانند تغییرات شکلی با گستره‌ی کم یا زیاد، ایجاد کنند و حتی ممکن است عاج دندان را نیز در معرض قرار بدهند، که می‌تواند باعث حساسیت و همچنین به مخاطره‌افتادن زیبایی بشود. برای این‌که بتوانیم شکل مجموعه‌ی دندانانی و زیبایی طبیعی را بازسازی کنیم، هرچه میزان از دست‌رفتن ساختار دندانانی، بیشتر باشد، نیاز بیشتری به کاربرد فرایندهای کم‌تهاجمی ادهزیو داریم. بنابراین افزودن مقادیر کمی کامپوزیت‌رزین در قالب لنزماندها، تجویز می‌شود چون این ترمیم‌ها می‌توانند ساختارهای اروژن و ابریژن یافته‌ی دندانانی را به صورتی مؤثر و خیلی محافظه‌کارانه بازسازی کنند. به همین دلایل فقط رنگ‌های ولیو (value) و بادی (body) کامپوزیت‌ها برای تقلید خصوصیات نوری و رنگ اولیه‌ی مجموعه‌ی دندانانی کفایت می‌کنند.

پدیده‌ی لنزهای تماسی

همانطور که قبلاً ذکر شد، لنزماندهای بی‌تراش، ونیرهای پرسلنی یا کامپوزیت‌رزینی خیلی‌نازکی هستند. مزیت اول کامپوزیت‌های لنزمانده بی‌تراش، قابلیت آن‌ها در بهبود شکل و تا حدودی رنگ دندان است. وقتی که کامپوزیت لنزمانده، به ساختار دندان باند می‌شود، از نظر نوری با دندان در می‌آمیزد و از نظر چشمی، غیرقابل تشخیص می‌شود (شکل ۱). در این ترمیم‌ها، سه فاکتور باید ارزیابی و کنترل شوند: سوبسترای دندانانی، ضخامت و اپاسیتی مواد کامپوزیت‌رزینی و خصوصیات نوری سمان رزینی.

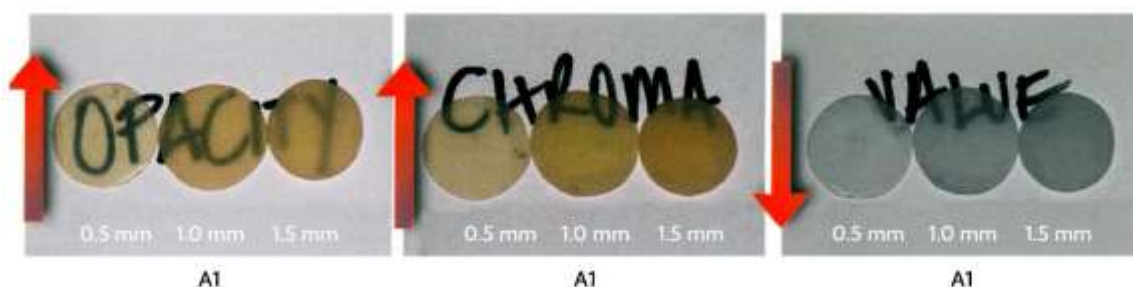


شکل ۱

نمونه‌ای از لنزماندهای
بی‌تراش که سانترال راست
بالا را بازسازی می‌کند.

رنگ زمینه

از آن جایی که لنزماندها، به شدت نازک هستند، در درجه‌ی اول باید روی دندان‌هایی که نیاز به اصلاح رنگ ندارند ولی از بابت بهبود شکل دندان، نفع می‌برند، به کار بروند. هر گونه بدرنگی زمینه‌ای قابل توجه، بخصوص ولیوی رنگ پایین، پتانسیل بالایی در دیده شدن از خلال لنزمانند را خواهد داشت مگر این که کامپوزیت رزین‌هایی با اپاسیتی بالاتر به کار گرفته شوند. با این وجود، این راهکار، ناپسند است چرا که لنزماندها ممکن است اپاسیتی خیلی متمایزی نشان بدهند که به عدم تطابق نوری با دندان‌های مجاور منجر خواهد شد.



شکل ۲ دیسک‌های کامپوزیتی با ضخامت رو به افزایش و تغییر در اپاسیتی، کروما و ولیو

مواد کامپوزیت رزینی

ضخامت، رنگ و اپاسیتی کامپوزیت رزین‌های مصرفی برای ساخت ترمیم‌ها، روی درک درست رنگ دندان‌ها تاثیر می‌گذارد و به همان صورت، تغییر در کروما و ولیوی نهایی ترمیم را تعیین می‌کند.^(۶) این تغییرات مستقیماً تحت تأثیر پدیده‌هایی مثل عبور نور، پراکندگی نور، شکست نور، انعکاس نور و ساختار سطحی (surface texture) هستند که توانایی تعدیل رنگ‌های زیرین را دارد و ظاهر نهایی ترمیم را تغییر می‌دهند. در ترمیم نهایی، افزایش ضخامت، اثری مستقیم روی اپاسیتی، کروما و ولیوی درک شده، دارد (شکل ۲). وقتی ضخامت رنگ مشخصی از کامپوزیت، تغییر می‌کند، کامپوزیتی که نازک‌تر است نسبت به کامپوزیت ضخیم‌تر، اشباعیت رنگ به مراتب کمتر و ترانسلسونسی بالاتری را نشان می‌دهد که باعث می‌شود پس‌زمینه، بیشتر، دیده شود. این، دقیقاً همان خصوصیتی است که در ترمیم‌های کامپوزیتی لنزمانند، از آن بهره می‌بریم چرا که این ترمیم‌ها با رنگ سوپستراهای دندانانی درهم آمیخته می‌شوند و در واقعیت، غیرقابل تشخیص می‌شوند.

از نظر بالینی هرچه لنزمانند، نازک‌تر باشد رنگ‌های کمتری لازم است و روش لایه‌گذاری کم‌زحمت‌تری مورد نیاز است. غالباً یک تک‌رنگ کامپوزیت مینایی، برای رسیدن به نتیجه مطلوب زیبایی کافی است با این حال، شرایطی وجود دارد که در آن، کروماسیتی و روشنی دندان‌های طبیعی، خیلی برجسته است به طوری که به کاربردن رنگ‌های کامپوزیتی مختلف و اپاسیتی متفاوت، ضروری می‌شود. وقتی برای لایه‌گذاری، مینای بادی (مثل رنگ‌های برپایه ویتا) با ترانسلسونسی متوسط، انتخاب می‌شود ضخامت حداکثری ایده‌آل برای لنزمانند، بدون تغییرات اساسی در کروما و ولیو، ۰.۵ میلی‌متر است. اگر ترمیم، ضخیم‌تر از ۰.۵ میلی‌متر ساخته شود میزان اشباعیت (کروما) افزایش می‌یابد و در نتیجه‌ی آن روشنی (ولیو) کاهش می‌یابد این پدیده مسئول بروز خطاهای بالینی است که در آن به خاطر کرومای بالا و ولیوی پایین، لنزماندها، ظاهری خاکستری پیدا می‌کنند.

رزین‌های سمان‌کننده

رزین‌های سمان‌کننده که با تابش نور کیور می‌شوند می‌توانند رنگ‌نهایی درک‌شده در ونیرهای نازک و در لنزماندها را تغییر دهند زیرا نور از درون مواد ترمیمی، عبور می‌کند و از سوبستراهای دندان‌ی زیرین و سمان‌رزینی، بازتاب می‌شود و متفرق می‌گردد.^(۷) توانایی ماده‌ی سمان‌کننده در تغییر دادن رنگ‌نهایی ترمیم، مستقیماً تحت تأثیر ضخامت و اپاسیتی مواد به کار رفته برای ونیر یا لنزمانند، قرار می‌گیرد^(۸و۹). به‌خاطر ضخامت کم‌شان، رنگ‌نهایی درک‌شده از لنزماندها، تحت تأثیر رنگ سمان‌رزینی به کار رفته برای آن‌هاست و لنزماندها، بیشترین تغییرات رنگی مشخص ناشی از سمان را، بروز می‌دهند. ونیرهای نازک فاقد لایه‌ی اپک نیز تا درجاتی کمتر نور را عبور می‌دهند و دست‌خوش برخی تغییرات رنگی قرار می‌گیرند. به طور معمول ونیرهایی که در محدوده ۰.۶ تا ۱ میلی‌متر قرار دارند نسبت به انواع ضخیم‌تر، در معرض تغییرات رنگی واضح، بخصوص تغییر در ولیو، هستند. هرچه لایه‌ی رنگ عاجی، ضخیم‌تر باشد توانایی انسداد نوری بیشتری را دارد و تأثیر کمتری از سمان‌رزینی روی رنگ‌نهایی ونیر، خواهیم داشت.

به طور ایده‌آل، مواد سمان‌کننده باید شفاف یا نیمه‌ترانسلسونت باشند و درجاتی از کروما و ولیو داشته باشند. هرچه سمان رزینی، ترانسلسونت‌تر باشد پدیده‌ی لنز چشمی تماسی، بیشتر، برقرار می‌شود و ترمیم، ظاهری واقعی‌تر پیدا خواهد کرد. چنانچه تغییرات مختصری در اشباعیت رنگ لازم باشد، می‌توانیم با انتخاب مواد سمان‌کننده‌ای که محدوده‌ی رنگی وسیعی دارند، این را به‌دست بیاوریم. این تغییرها در کروما، با ضخامت و اپاسیتی رزین ترمیمی به کار رفته برای ساخت لنزماندها، ارتباط دارد با این حال فاکتوری که تحت بیشترین تغییر ناشی از سمان‌رزینی قرار می‌گیرد، ولیو است که از نظر بالینی سودمند است؛ چون به‌دست آوردن ولیوی درست، بزرگترین چالش است. هدف از لنزماندهای کامپوزیتی این است که بتوانند با استفاده از سمان‌رزینی با اپاسیتی مناسب، بدون این که ترمیم به صورت مونوکروماتیک و مصنوعی در بیاید، روشنی رنگ را کنترل کنند. بنابراین انتخاب سمان‌رزینی مناسب، مرحله‌ای کلیدی در رسیدن به پدیده‌ی لنز تماسی می‌باشد، طوری که عبور نور به طرز چشمگیر کاهش پیدا نکند و لبه‌های فوق لثه‌ای، به چشم نیایند.

انتخاب ماده

از نقطه نظر لایه‌گذاری و رنگ‌بندی، لنزماندها و ونیرها را هم می‌توانیم با تکنیک پلی‌کروماتیک و هم با تکنیک لایه‌گذاری طبیعی یا هر دو بسازیم که این، به شکل دندان و تغییرات رنگی مورد نیاز در هر نمونه‌ی بالینی، بستگی دارد. انتخاب یک تکنیک به جای تکنیک دیگر، به سلیقه‌ی شخصی دندانپزشک و یا سیستم‌های کامپوزیت‌رزینی در دسترس، وابسته است. با این اوصاف، چیزی که مهم است این است که کامپوزیت‌رزین‌های به کار رفته در این ترمیم‌ها، خصوصیات مکانیکی و نوری لازم برای سازگاری با مفاهیم لایه‌گذاری مختلف را داشته باشند، از این رو ممکن است نیاز به کاربرد مواد با اپاسیتی‌ها و استحکام‌های مختلف، وجود داشته باشد. خواننده را به مرور مفاهیم لایه‌گذاری و واژه‌شناسی که در فصل ۲ عرضه شد، دعوت می‌کنیم تا طبقه‌بندی مطرح شده در ادامه‌ی فصل را بهتر درک کند.

طبقه‌بندی لنز ماندها و ونیرها

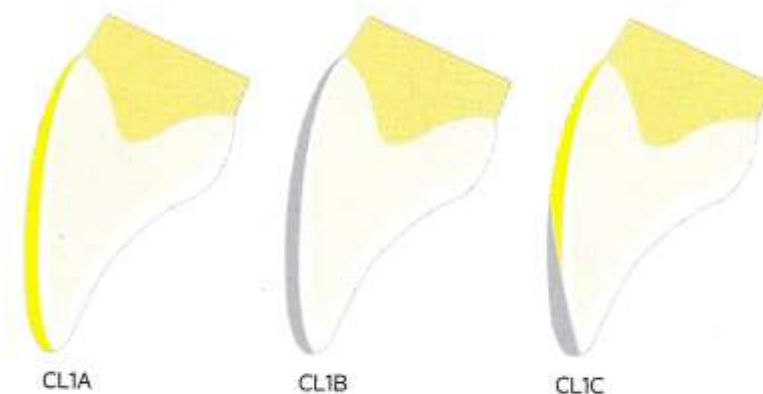
برای راحتی درک خوانندگان از تکنیک‌های مختلف لایه گذاری، لنز ماندها و ونیرها را براساس ضخامت، تعداد لایه‌ها و درگیری لبه‌ی انسيزال به سه نوع ۱ و ۲ و ۳ طبقه‌بندی کرده‌ایم.

لنزمانند نوع ۱

۰,۲ تا ۰,۵ میلی‌متر ضخامت
بدون افزایش در طول انسيزالی

لایه‌های پلی کروماتیک

مینای بادی
مینای ولیو



این رویکرد، زمانی به کار می‌رود که به هیچ وجه، نیاز به تغییر موقعیت لبه‌ی انسيزال نباشد و همه‌ی آن چیزی که لازم است صرفاً تغییر ظاهر لیبالی دندان با استفاده از لایه‌ی خیلی نازکی از کامپوزیت باشد. انتخاب مینای بادی (شکل ۳، CL1A) یا مینای ولیو (شکل ۴، CL1B) یا هر دو آن‌ها (شکل ۵، CL1C)، به میزان کروماتیسیته دلخواه براساس رنگ زمینه‌ی دندان، بستگی خواهد داشت. مینای بادی، سطحی با هیو و کرمای یکدست‌تر ایجاد می‌کند در حالی که مینای ولیو مانند ورقه‌ای فایبرپتیک رفتار می‌کند که امکان نمایش و تظاهر رنگ زمینه‌ی دندان از درون خود را بیشتر فراهم می‌کند (پدیده‌ی نمایش از خلال ماده) و نیز به اندازه‌ای که لازم است امکان تغییر ولیو را تأمین می‌کند. مینای بادی و ولیو را می‌توان به صورت ترکیبی و با هم به کار برد (CL1C) تا به ظاهری دورنگ برسیم که در آن در یک‌سوم سرویکال دندان، هیو از طریق ماده‌ای با کرمای بالاتر درک می‌شود و در یک‌سوم انسيزالی دندان، ظاهری بی‌رنگ و شیشه‌ای برقرار می‌شود (شکل ۵ را ببینید). شیب تدریجی از سمت مینای ولیو به سمت مینای بادی، به شدت، ظاهری طبیعی و زنده به لنز ماندها می‌دهد. برای لنز ماندهای نوع ۱، ماده‌ی انتخابی باید از کامپوزیت‌های میکروفیل و نانوفیل باشد چرا که کاردست با این‌ها، عالی است و پالیش‌پذیری بلندمدت بی‌همتایی دارند. در این جا کارآیی پایین‌تر این کامپوزیت‌ها از نظر استحکام خمشی، نسبت به کامپوزیت‌های میکروهیبرید و نانوهیبرید، نباید باعث نگرانی باشد چرا که آن‌ها در حین عملکرد، در مقابل بردارهای ناپسند نیرو، که می‌توانند شکست‌های فاجعه‌بار ایجاد کنند، به طور کامل با مینای طبیعی دندان، حمایت می‌شوند.



CL1A

شکل ۳

نمونه‌ای از لنز مانند
نوع ۱ با مینای بادی



CL1B

شکل ۴

نمونه‌ای از لنز مانند
نوع ۱ با مینای ولیو



شکل ۵

نمونه‌ای از لنزمانند
نوع ۱ با ترکیب
میثای بادی و ولیو



شکل ۶

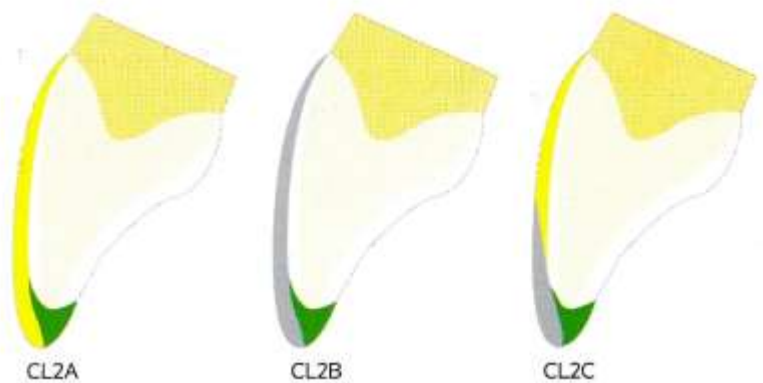
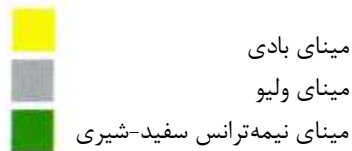
نمونه‌ای از لنز مانند نوع ۲



نوع ۲ لنز مانند

۰,۲ تا ۰,۵ میلی‌متر ضخامت
افزایش مختصر در طول انسیزالی

لایه‌های پلی کروماتیک



این رویکرد زمانی به کار می‌رود که نیاز به افزایش طول دندان‌های قدامی از طریق اضافه کردن به لبه‌ی انسیزال باشد (شکل ۶) این شرایط، رایج است و ممکن است در موارد بعد از درمان ارتودنسی، دیده شود، جایی که دندان‌ها برای بهینه کردن شرایط استخوان و لثه، اینترود شده باشند یا در موارد این بایت مختصر که بیمار، درمان ارتودنسی را نمی‌پذیرد یا به طور ساده در مواردی که



شکل ۶

ادامه

دندان‌ها فاقد سایش لبه‌ی انسیزال باشند یا این که سایش کمی در لبه‌ی انسیزال داشته و نیاز به تقویت، وجود داشته باشد. چون در برخی موارد، تغییر دادن موقعیت لبه‌ی انسیزالی ممکن است مستقیماً روی محدوده‌ی فانکشن (envelope of function) اثر بگذارد، ضروری است برای ساخت دیواره‌ی لینگوالی، کامپوزیت رزین‌هایی با استحکام خمشی و فشاری بالا انتخاب گردند و بیشترین مقادیر ضخامت باکولینگوالی، فراهم شود. وقتی که استحکام بالا مطلوب باشد، بخصوص در بیمارانی با عادت پارافانکشنال و با اکلوزنی قوی، کامپوزیت‌های میکروهیبرید و نانوهیبرید، ایده‌آل هستند. مینای نیمه‌ترانسلسونت سفید-شیری (MWST) غالباً نمای سفیدرنگ مورد نیاز برای ایجاد هاله‌ای زیبا را فراهم می‌کند درحالی‌که جلوی دیده‌شدن پس زمینه‌ی دهان را مسدود می‌کند و خط انتقالی بین دندان و کامپوزیت را می‌پوشاند (CL2A, CL2B, CL2C) نکته‌ی جالب برای به‌دست‌آوردن انتقالی کم نظیر این است که دیواره‌ی اولیه‌ی سفید-شیری (MWST) را کمی ضخیم‌تر بسازیم و آن را روی نمای فاسیال، اورلپ بدهیم تا جایی که خط انتقال نامحسوس شود (نمونه‌ی ۱) انتخاب و لایه‌گذاری مینای بادی و ولیو براساس همان اصولی است که در مورد نوع ۱ لنزماندها، گفته شد.

نمونه ۱: دندان لترال سمت راست که چند شکلی دارد (عدم تقارن)



نتیجه‌ی مطلوب: افزودن حجم فاسیال و افزایش طول انسیزال

دندان مبتلا، مونوکروم و فاقد ترانسلوسنتی انسیزالی مشخص یا ماملون واضح بود. براساس اندازه‌گیری‌های انجام‌شده روی وکس آپ تشخیصی و ماتریس‌های سیلیکونی، فقط رنگ‌های مینایی تجویز شده‌اند. مینای بادی نانوفیل (Estelite Omega EB1 [Tokuyama]) برای بازسازی فاسیال و مینای نیمه‌ترانسلوسنت سفید-شیری (Vit-l-escence PA [Ultradent]) برای تقویت انسیزالی به کار رفت. تصاویر رنگی و سیاه سفید به انتخاب رنگ کمک کرده‌اند. بعد از ایجاد آناتومی اولیه و پرداخت خارج دهانی، ضخیم‌ترین قسمت لنز مانند ۰,۳۸ میلی‌متر اندازه‌گیری شد برای به‌دست آوردن بهترین رنگ، ترمیم با استفاده از کامپوزیت رزین گرم شده با کرومای تیره‌تر (Insure Lite [Cosmedent]) باند شد. بعد از باند کردن، جهت تطابق با دندان‌های مجاور، آناتومی ثانویه و ثالثیه انجام شد.



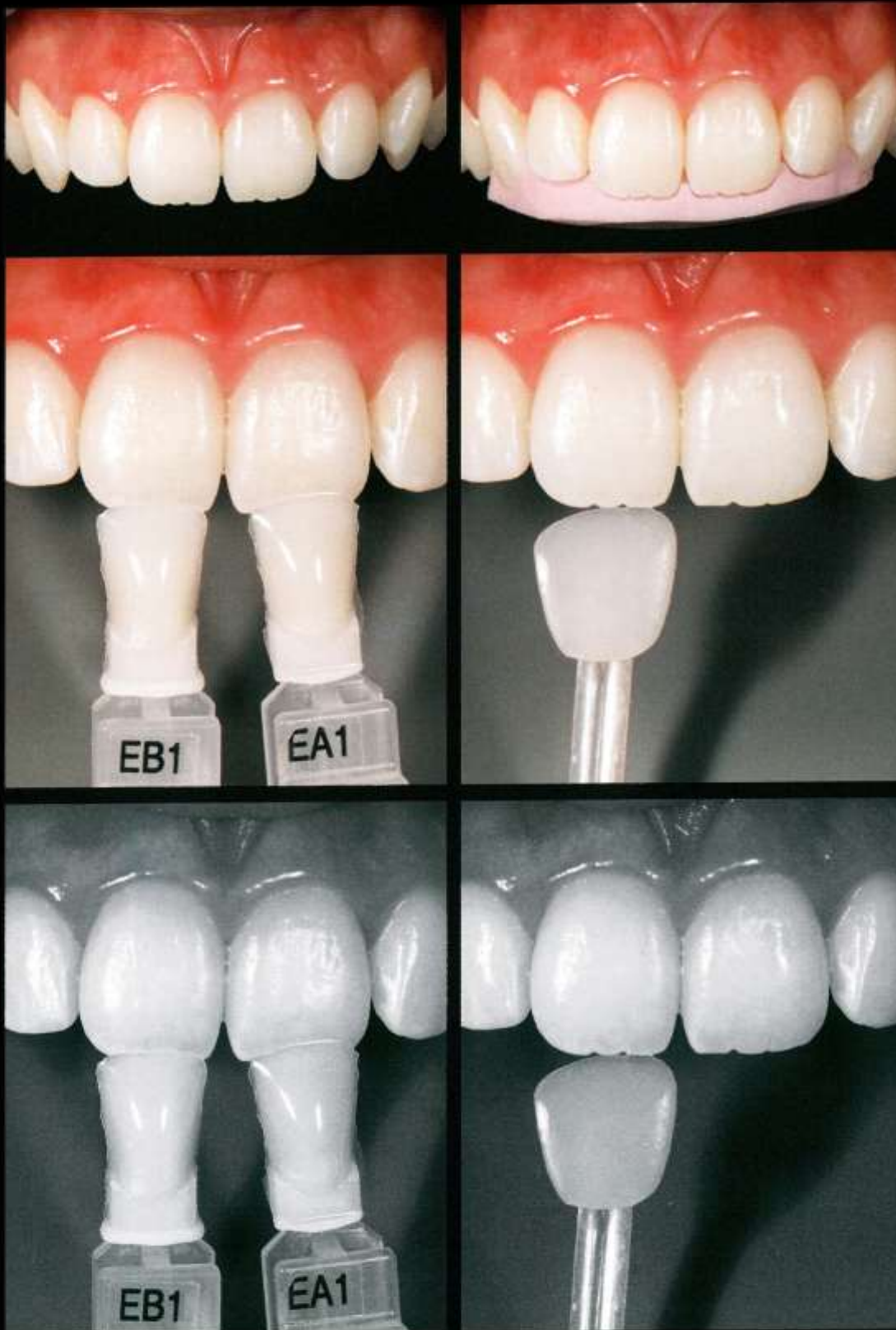


لترال نامتقارن

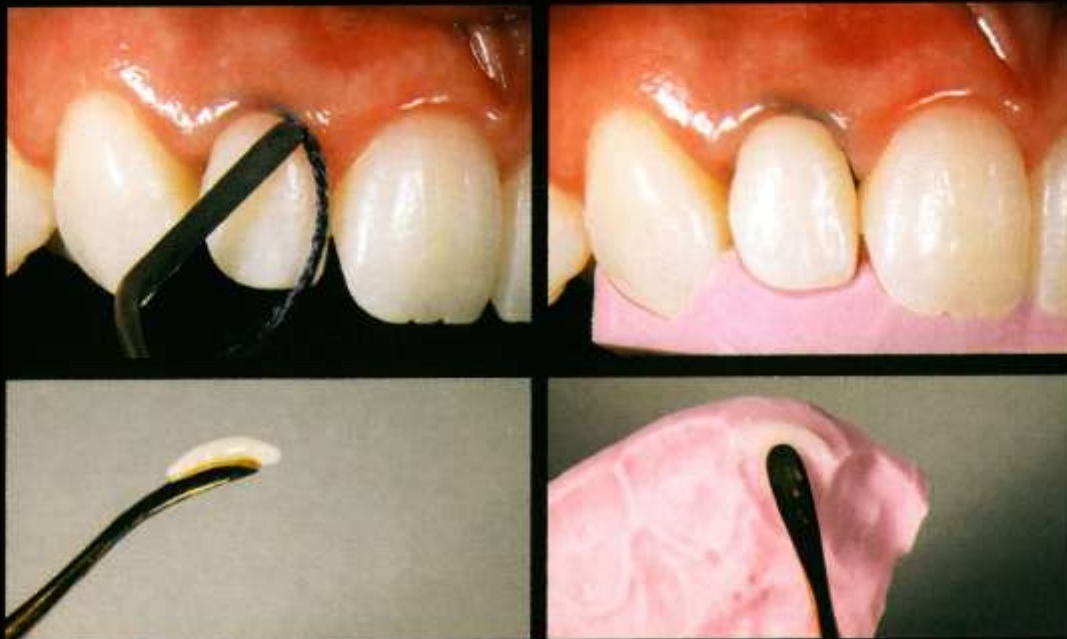


ارزیابی ضخامت

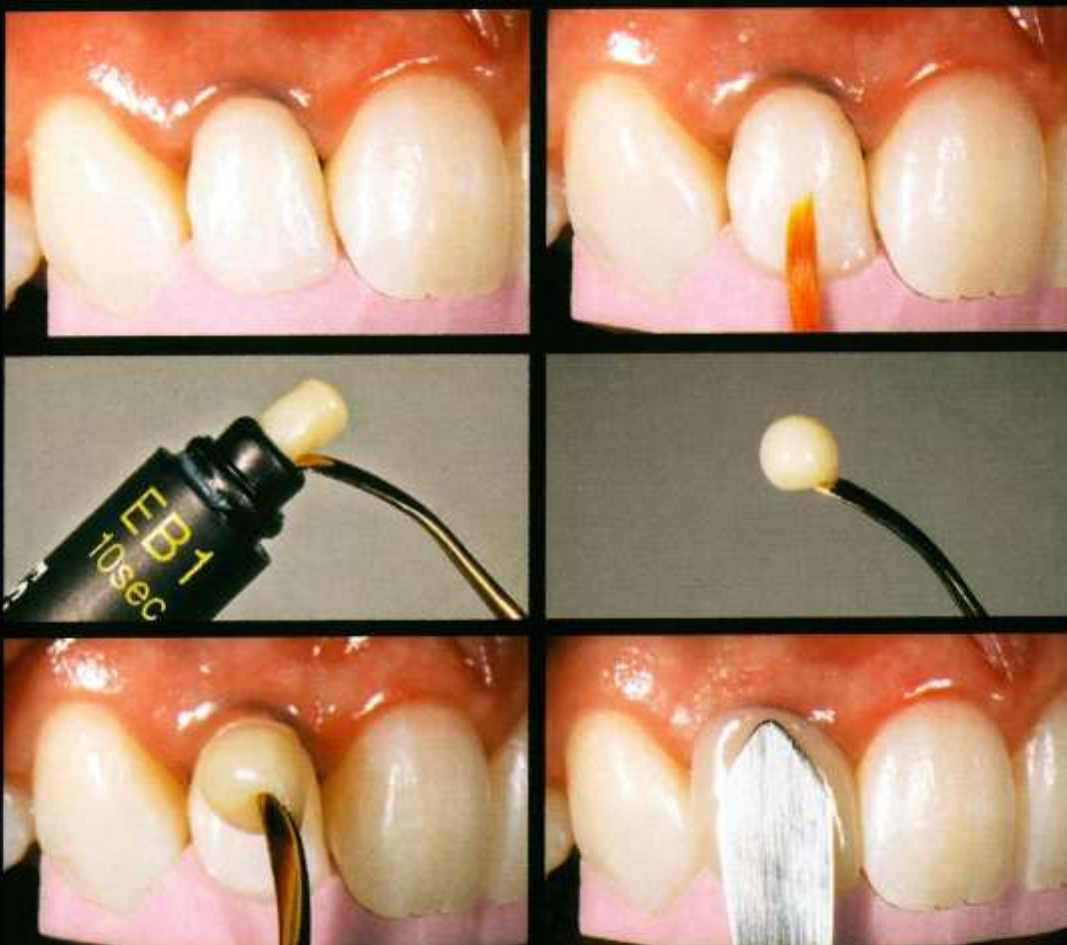




مینی میوای MWST



مینی میوای بادی



ترسیم لبه‌ها



بلند کردن لب‌ها از روی دندان

آناتومی اولیه



پرداخت و پالیش لبه‌ها



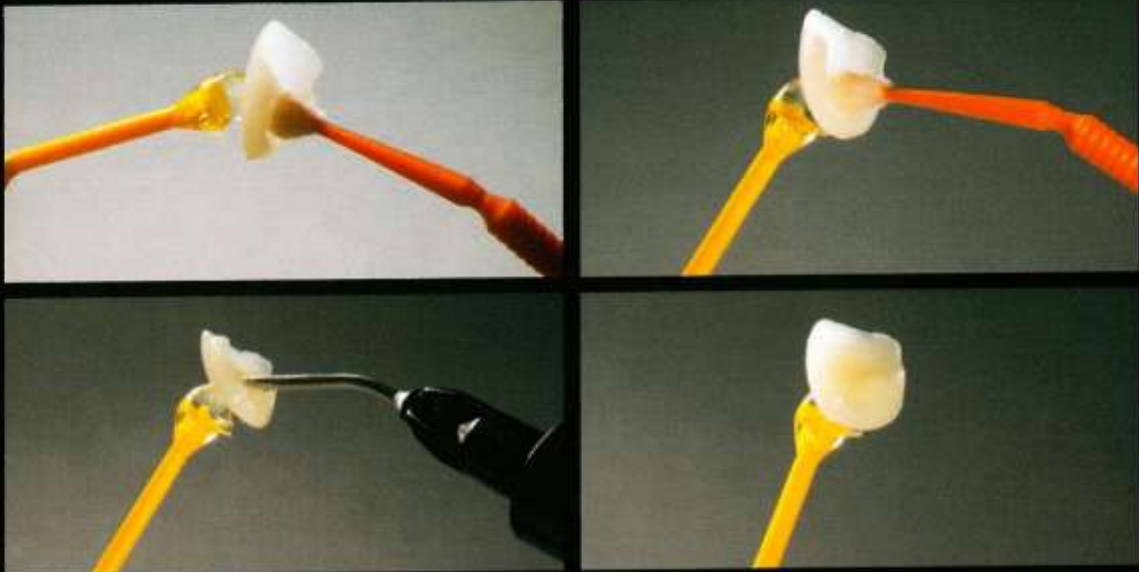
ضخامت نهایی نوزمانند



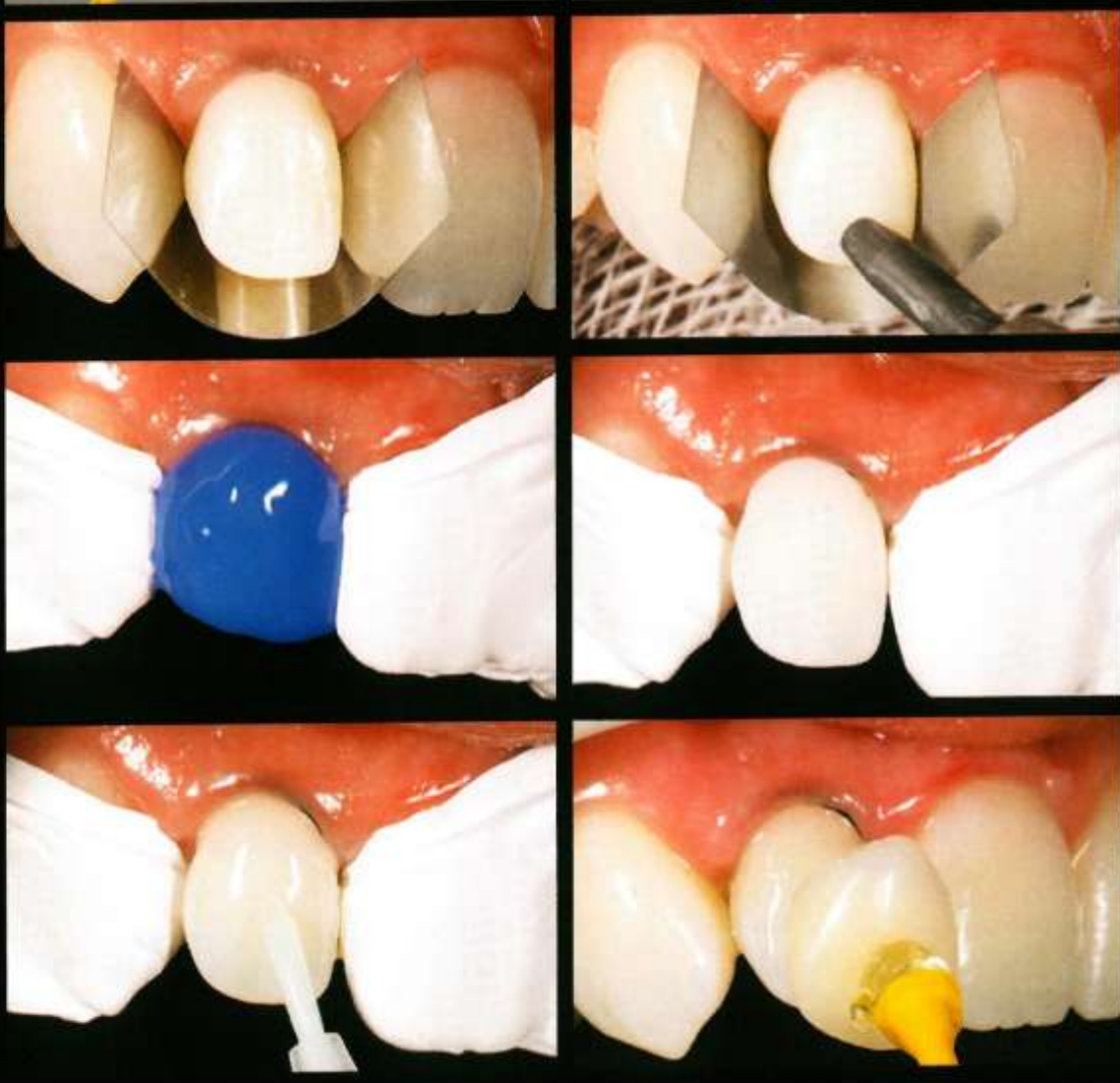
امتحان رنگ



آماده‌سازی لنز مانند



سמן کردن







بلافاصله بعد از کار



فالوآپ



نوع ۳ لنز ماند

۰,۵ تا ۰,۲ میلی متر ضخامت
افزایش متوسط تا زیاد طول
انسیزالی

لایه های پلی کروماتیک



مینای بادی
مینای ولیو
عاج
مینای نیمه ترانس سفید-شیری



این رویکرد برای دندان هایی تجویز می شود که در موقعیت فاسیالی مناسب قرار دارند یا این که کمی مایل به لینگوال هستند ولی به خاطر سایش یا به خاطر موقعیت نادرست دندان ها در قوس فکی، که حاکی از خط لبخندی ناموزون است، نیاز به تقویتی بیشتر از ۰,۲ میلی متر در انسیزال داشته باشیم. در این جا، چالش بالینی، بازتولید نسبت مناسب در یک سوم انسیزالی است که با انتخاب کامپوزیت هایی با استحکام کافی و رنگ ایده آل، با ترانس لوسنسی درست مینا و اپاسیتی درست عاج، صورت می گیرد. به این دلیل علاوه بر کامپوزیت MWST که برای ساخت دیواره ی لینگوالی به کار می رود، در محل اتصال دندان به کامپوزیت، کامپوزیت عاجی، برای مسدود کردن عبور نور، باید به کار برود (CL3A, CL3B, CL3C) با توجه به رنگ عاج دندان طبیعی، کامپوزیت های عاجی با اپاسیتی بالاترشان، به دندان پزشکان این امکان را می دهند که هیستومرفولوژی از دست رفته ی دندان را بازسازی کنند یا این که یک سوم انسیزالی را آن طور که دوست دارند، شکل بدهند (نمونه ی ۲). این لایه باید جهت تقلید ضخامت ایده آل عاج و آناتومی ماملون ها، دقیقاً مانند آنچه در دندان طبیعی است به کار برود و شکل داده شود و نباید درنوک انسیزال بیشتر از ۰,۵ میلی متر، ضخامت داشته باشد. از آن جا که در دیده شدن خط انتقالی باید پنهان کاری شکل بگیرد، لایه ی عاجی تا حدودی باید ساختار دندان را اورلپ کند. اگر فضا کافی نباشد، پولی مختصر در نمای فاسیالی ایجاد می شود تا با بخشی از لایه ی عاجی هماهنگ شود و از این طریق، خط انتقالی را غیر قابل تشخیص کند. از آن جا که در یک سوم انسیزال چنین مواردی، استحکام و خواص نوری خصوصیات کلیدی هستند، در جایی که فانکشن واکلوژن نامناسب، چالش برانگیز است، بخصوص برای افزودن های حجیم تر، به طور ایده آل کامپوزیت های میکرو هیبرید و نانو هیبرید باید به کار گرفته شوند چرا که آن ها این خصوصیات را یک جا دارند. همچنین تا زمانی که مقادیر بالای استرس به ترمیم وارد نمی شود، کامپوزیت های نانوفیلر با خواص نوری مشابه (مثل رنگ های عاجی) می توانند برای بازسازی عاج، تجویز شوند. با این حال اگر لبه ی انسیزال، تحت استرس شدید باشد، رزین های قوی تر مثل کامپوزیت های میکرو هیبرید و نانو هیبرید، انتخاب بهتری برای مینای ولیو هستند. انتخاب مینای بادی و ولیو براساس همان اصول به کار رفته در لنز ماندهای نوع ۱ و ۲ است.



CL3C

نمونه ۲: شکستگی روی ونیر مستقیم که تطابق رنگ نامناسب هم دارد
 نتیجه‌ی مطلوب: بهبود تطابق رنگ و شکل دندان با افزودن حجم فاسیالی و اینترپرزیمالی و افزایش طول انسیزال
 ترمیم‌های رزینی مستقیم، حذف شدند و لزماندهای مستقیم-غیرمستقیم، بدون هرگونه تراشی تکمیل شدند. کامپوزیت های Inspiro Skin White و Saturation2(EdelweissDR) برای ساخت دیواره‌ی نازک لینگوالی به کار رفتند و کامپوزیت های Estelite Omega EA1. EB1,MW به ترتیب برای مینای سرویکال، بادی و ولیو به کار رفتند. جهت ارزیابی بهترین کنتراست و ولیو، در مرحله‌ی تست رنگ، سمان‌های رزینی اپک سفید و شفاف به کار رفت. برای باندکردن نهایی، رنگ روشن‌تر انتخاب شد.

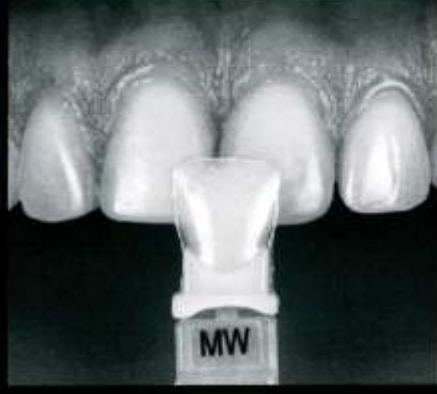
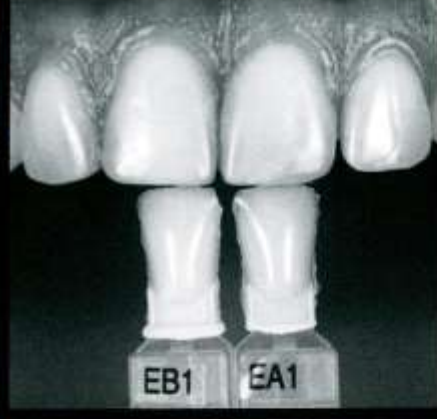






ارزیابی میزان دیده شدن دندانها

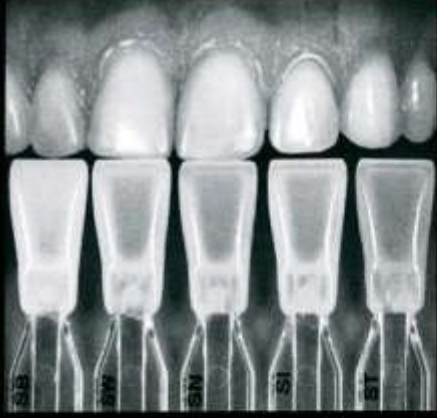
انتخاب رنگ



مبتدای ولیو



علاج



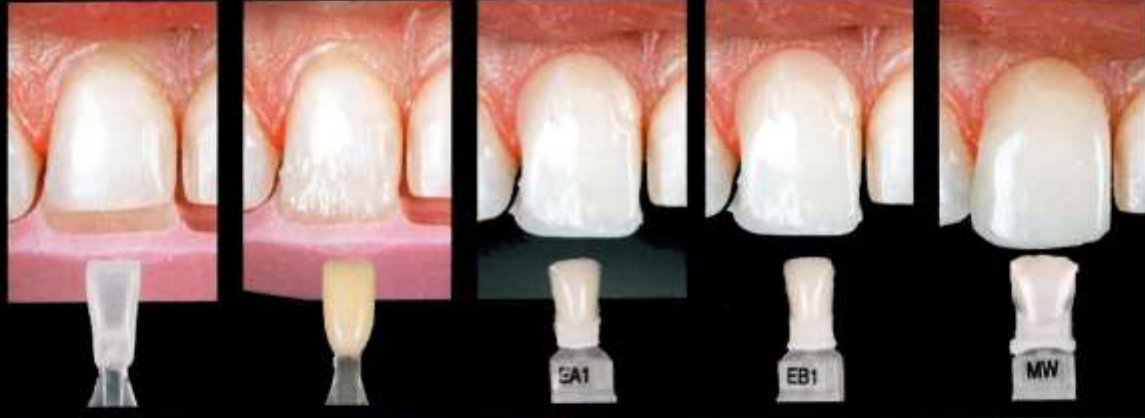
مبتدای نیمه تراژانسولوسنت سفید-شیری

تغییرات دلخواه



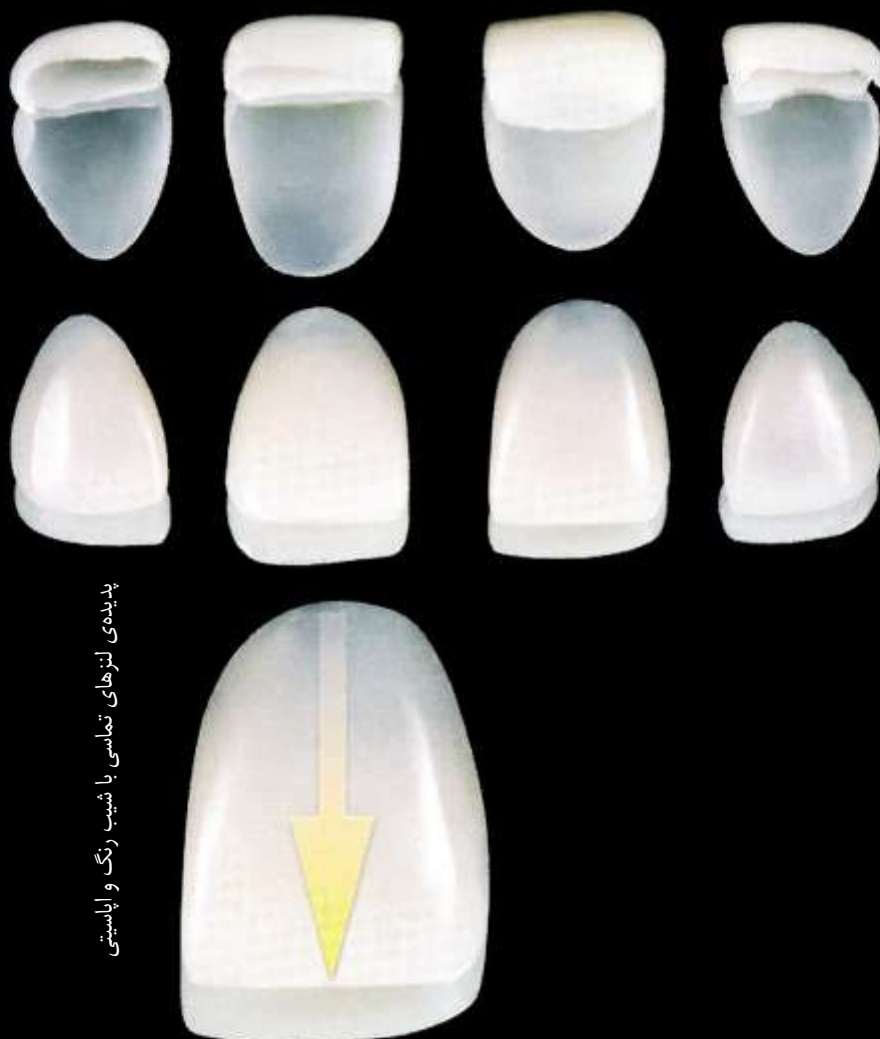
تأیید فضای لثرومانند

لایه گذاری



انتخاب رنگ





پدیده‌ی لنزهای تماسی با شیب رنگ و آپاستی



آنانومی اولیه

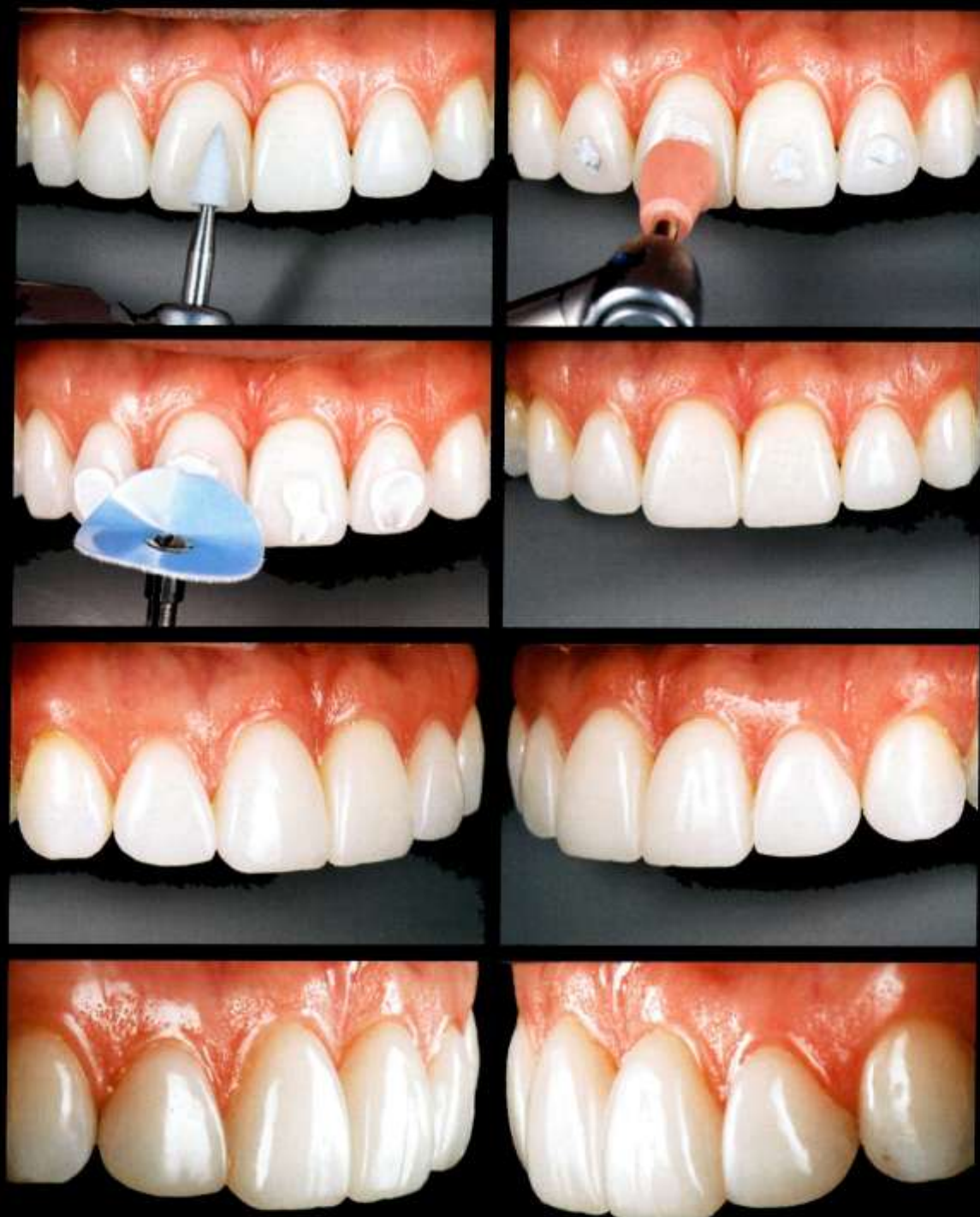


اصلاح آنانومی



جیوهی پر زرق و برق



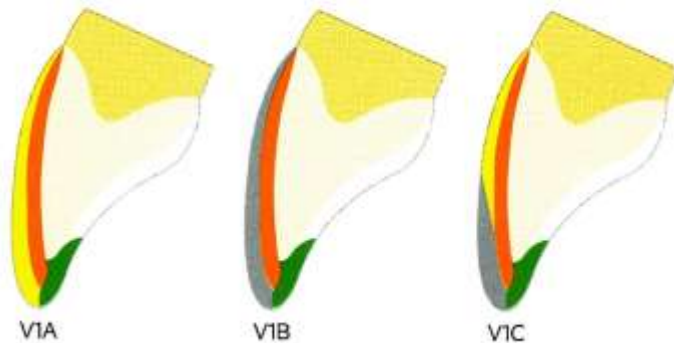
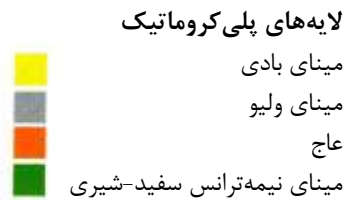


بلافاصله بعد از کار



نوع ۱ ونیر

ضخامت بیشتر از ۰,۵ میلی متر
افزایش متوسط تا زیاد طول انسیزالی



ونیرهای نوع ۱ زمانی کاربرد دارند که لازم باشد آناتومی سطح فاسیال، با کامپوزیت‌رزین‌ها در ضخامتی بیشتر از ۰,۵ میلی‌متر، ترمیم شود و جهت برقراری مجدد زیبایی و عملکرد، نیاز به تقویت لبه‌ی انسیزالی باشد (نمونه‌ی ۳). همان‌طور که پیش از این نیز صحبت شد، وجه تمایز ونیر و لنز مانند از یکدیگر در درجه‌ی اول در این است که ونیرها ضخیم‌تر از ۰,۵ میلی‌متر هستند. این ضخامت، بیشترین ضخامت مجاز برای بروز پدیده‌ی لنز تماسی است. ضخامت‌های بیشتر از این، تغییر شدیدی در کروما، هیو و لیو باخود به دنبال دارند. قابل توجه‌ترین تغییرات، زمانی است که مینای ویتا (به عبارتی مینای بادی) با ترانسلوسنسی معمولی، در ضخامتی بیشتر از ۰,۵ میلی‌متر ساخته شود و در کنار زمینه‌ای سفید مشاهده شود. برای مثال، مینای بادی A1، در ضخامت ۰,۵ میلی‌متری، A1 دیده می‌شود و همان مینای بادی در ضخامت ۱ میلی‌متری A2 و در ضخامت ۱,۵ میلی‌متری، A3 به نظر می‌رسد. این اتفاق به دلیل اثر تجمیعی رنگدانه‌ها در داخل ماتریس رزینی است و وقتی که کامپوزیت را ضخیم‌تر به کار می‌بریم به دلیل جذب نوری تشدید شده، منجر به افزایش کروما و کاهش ولیو می‌شود. به عبارتی دیگر اگر آستانه‌ی ضخامتی ۰,۵ میلی‌متری، پشت سر گذاشته شود، ترمیم، تیره‌تر و خاکستری‌تر دیده می‌شود که از نظر بالینی، ناپسند و مایوس‌کننده است. حفظ مینای بادی در بیشینه‌ی ضخامتی ۰,۵ میلی‌متری و اضافه کردن زیرلایه‌عاجی، برای پرکردن فاصله‌ی باقی‌مانده، به کم‌شدن شدت این مشکل کمک می‌کند (V1A, V1B, V1C). نوری که از خارجی‌ترین لایه‌ی مینایی عبور می‌کند، وقتی به زیرلایه‌ی عاجی با اپاسیتی بالاتر می‌رسد، بازتاب می‌یابد و در نتیجه، کرما و ولیوی اصلی لایه‌ی مینایی محفوظ می‌ماند. برخلاف مینای بادی، در رنگ‌های عاجی مصنوعی، هرچه ضخامت بیشتر می‌شود، اپاسیتی و بازتاب نور بیشتر می‌شود که کروما و ولیو را ثابت نگه می‌دارد. این مسأله نشان‌دهنده‌ی این است که به طور نظری، هرچقدر که لازم باشد، زیرلایه‌ی عاجی را می‌توانیم ضخیم بسازیم، تا رنگ و اپاسیتی پایه‌ای را فراهم کند تا روی آن، لایه‌ی مینایی، مستقر شود. وقتی که مینای بادی برای لایه‌گذاری انتخاب می‌شود، برای جلوگیری از هرگونه تغییر ناخواسته در کروما و ولیو، عاج نیز باید رنگ (هیو و کروما) مشابهی با مینا داشته باشد. به عنوان مثال، وقتی رنگ مینای انتخابی A1 هست، رنگ عاج انتخابی نیز باید A1 باشد، یا در نمونه‌هایی که از رنگ غیرویتا استفاده می‌شود، باید میزان اشباعیت رنگ عاج، به مینای بادی، نزدیک باشد. استثناء برای این قانون، زمانی است که در بعضی نواحی خاص از ونیر، به طور هدفمند، کرمایی بالاتر، مطلوب باشد، در این موارد، ممکن است زیرلایه‌های عاجی با اشباعیت بالاتر، مثل تینت‌ها، جهت برقراری این حالت، به کار بروند. زمانی که مینای ولیو به عنوان لایه‌ی ونیرکننده‌ی نهایی انتخاب می‌شود، عاجی با کرمای کمی بالاتر، تجویز می‌شود (V1B). به این ترتیب، این لایه‌ی مینایی، کروما و ولیوی عاج را تغییر خواهد داد؛ میزان اشباعیت ونیر نهایی را کمتر و میزان روشنی آن را بیشتر می‌کند. از نقطه‌نظر خواص فیزیکی، انتخاب کامپوزیت‌رزین، اصول مشابهی با ترمیم‌های لنز مانند نوع ۳ را دنبال می‌کند.

نمونه ۳: دندان‌های کوتاه و ترمیم‌های معیوب کامپوزیت‌رزینی مستقیم با ضایعات سرویکالی

غیرپوسیده

نتیجه‌ی مطلوب: افزایش طول تاج، بهبود رنگ، ترمیم ضایعه‌ی سرویکالی غیرپوسیده



جهت ارزیابی موقعیت لبه‌ی انسیزالی، ماک‌آپ مستقیم انجام شد و براساس آن، ماتریس سیلیکونی ساخته شد. ماک‌آپ رنگ با کاربرد کامپوزیت‌های Essentia(GC) و مینای light و عاج medium آن انجام شد (رویکرد لایه‌گذاری طبیعی). ترمیم مستقیم، حذف شد و سپس ونیرهای مستقیم-غیرمستقیم بدون تراش، البته بجز تراش مختصر برای گردکردن نقاط و خطوط تیز، ساخته شدند. در ابتدا دندان‌های سانترال بالا و سپس دندان‌های لترال، ساخته شد. انتخاب رنگ، حاکی از نیاز به سمان رزینی با ولیوی بالاتر بود. بعد از سمان‌کردن ونیرها، بیمار برای پیوند نسج نرم، ارجاع داده شد.





چک کردن موقعیت لبه‌ی انسبز آل

مک آپ

مک آپ رنگ



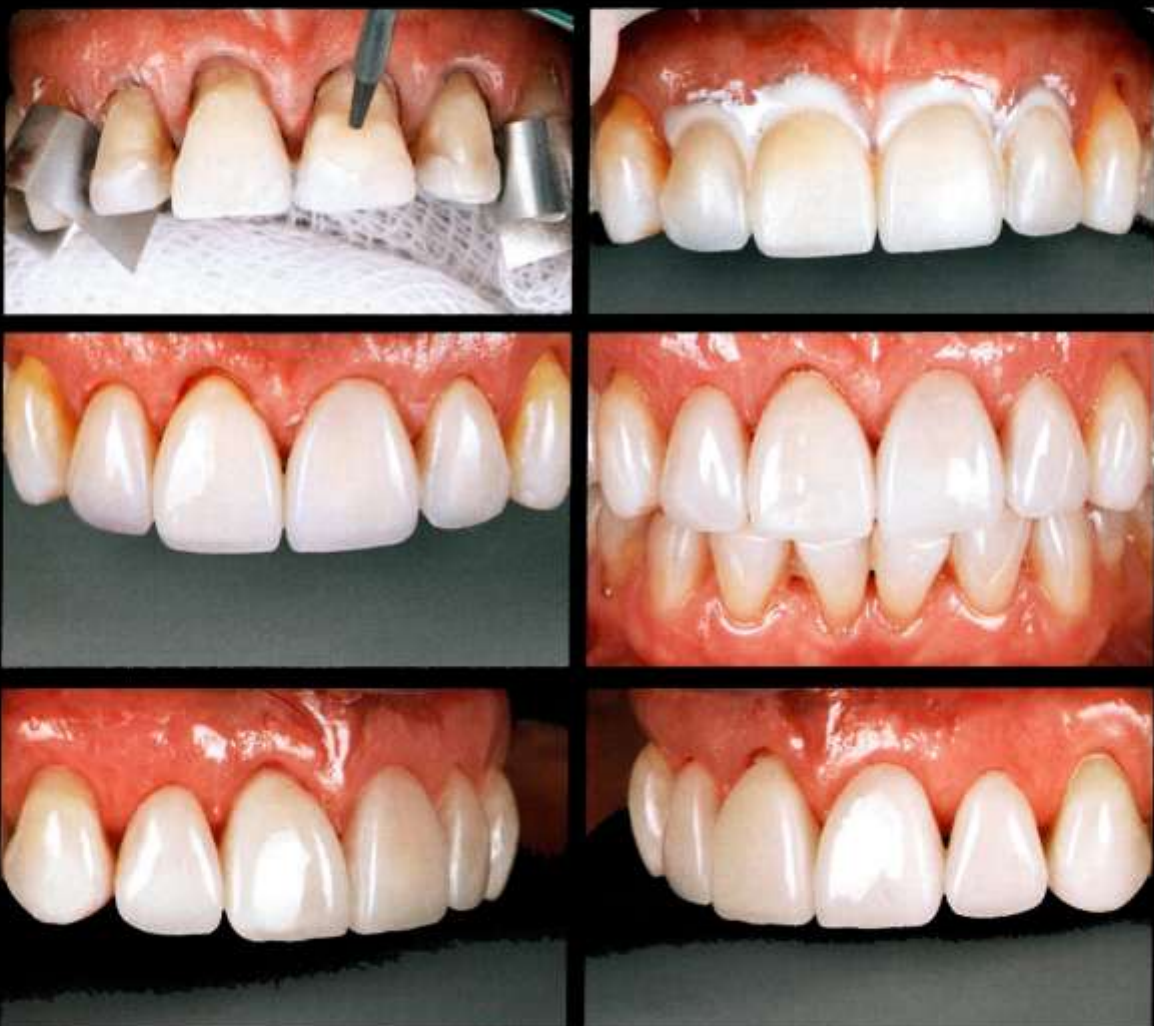
ماکاپ رنگ







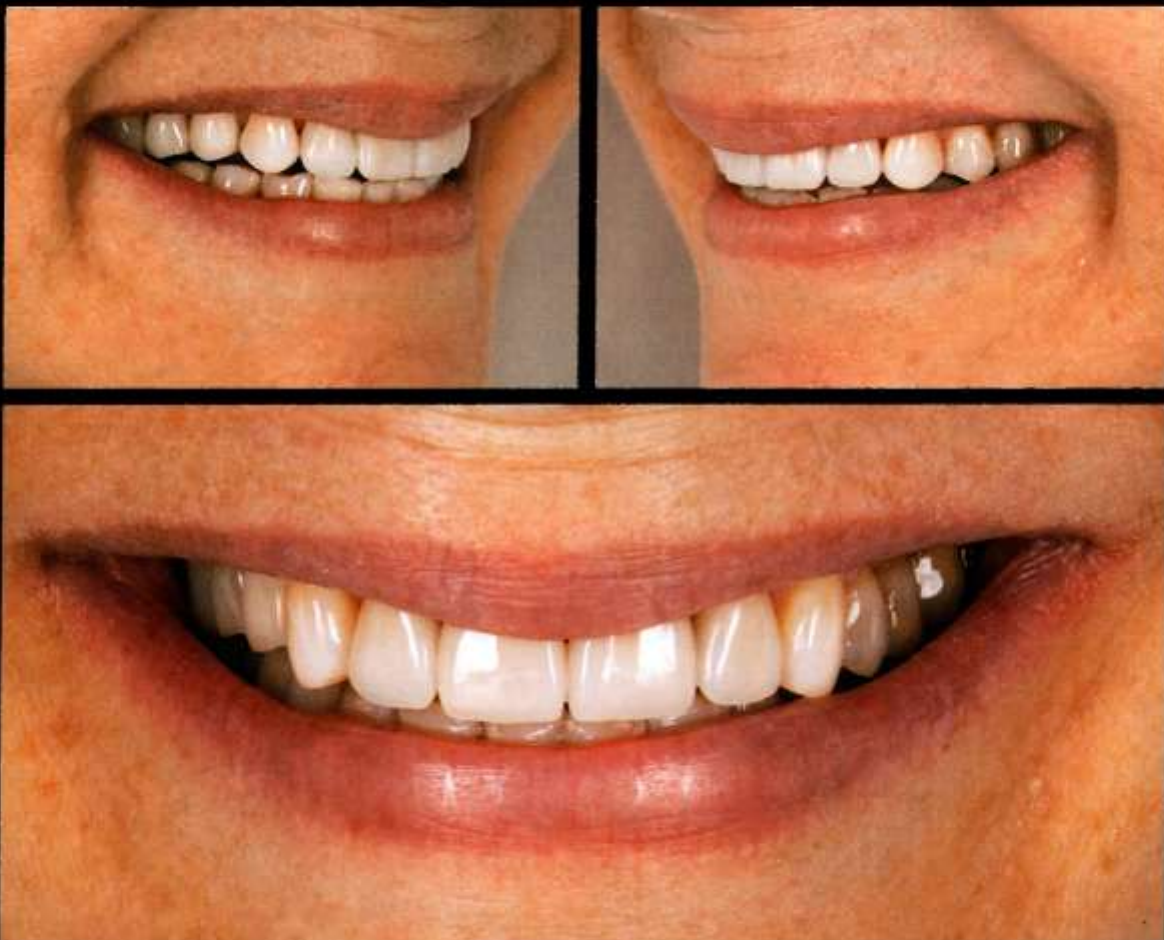
سمان کردن



بلافاصله بعد از کار







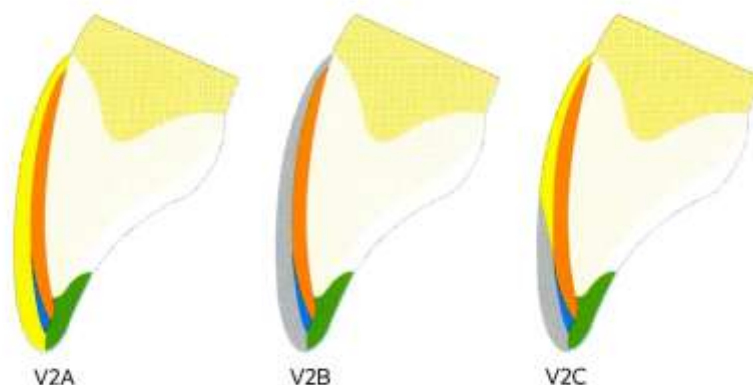
ونیر نوع ۲

ضخامت بیشتر از ۰,۵ میلی‌متر
افزایش متوسط تا زیاد طول
انسیزالی

لایه‌های پلی کروماتیک



مینای بادی
مینای ولیو
عاج
مینای ترانس
مینای نیمه‌ترانس سفید-شیری



فرق ونیر نوع ۲ با ونیر نوع ۱، در میزان اختصاصی‌سازی یک‌سوم انسیزالی و به طور ویژه ترانسلوسنس است. کامپوزیت رزین مینایی ترانس، با درجه‌ی بالای ترانسلوسنس، ایریدیسنس و اپالسنس، جهت برقراری چنین حالتی به عنوان زیرلایه در ترمیم گنجانده می‌شود تا یک‌سوم انسیزالی را پلی کروماتیک‌تر کند (V2A, V2B, V2C). این رنگ در میان ماملون‌ها و روی آن‌ها به کار می‌رود و در بُعد مزید استالی و باکولینگوالی گسترش می‌یابد و بسته به شرایط بالینی هر نمونه، نازک یا ضخیم‌تر شکل داده می‌شود (نمونه‌ی ۴). میزان بالای ترانسلوسنس این میناهای ترانس، امکان نمایان شدن ماملون‌های عاجی را، که کانتور دادنشان ریزه‌کاری بیشتری دارد، از داخل مینا فراهم می‌کند. این مسأله شامل ماملون‌های رنگ‌آمیزی شده با تینت نیز می‌شود. معیار انتخاب سایر لایه‌ها، مشابه آن چیزی است که در مورد نوع ۱ ونیرها گفته شد.

نمونه‌ی ۴: دندان لترال میخی شکل و بدرنگ، با شکستگی وعدم تطابق رنگ
نتیجه‌ی مطلوب: بهبود تطابق رنگ و آناتومی کلی



در ابتدا بیمار مطرح کرد که مایل است ونیرهای پرسلنی برایش انجام شود، ولی بعد از صحبت درباره‌ی مزایا و محدودیت‌های پرسلن‌ها و ترمیم‌های مستقیم-غیرمستقیم، وی همین مورد دوم را پذیرفت و به شدت، از نتیجه‌ی نهایی راضی بود. این نمونه‌ای با پلی کروماتیسیتی بالا بود که ماملون‌های واضح و هاله‌ی انسیزالی و ترانسلوسنسی انسیزالی مشخصی داشت که نقشه‌ی رنگی آن، نمایش داده شده است.





بعد از خارج کردن ترمیم‌های معیوب



شکل دلخواه



CHROMATIC PLANNING

نقشه‌ی رنگ



- مختصری کرومای بالاتر → Estelite Omega B1
- ولیوی بالا-کرومای پایین → Estelite Omega BL2
- ولیوی بالا-فاقد کروما → Estelite Omega MW
- ماملون‌ها → Inspiro i2
- هاله‌ی سفید-شیری → Inspiro SB





بلافاصله بعد از کار



فالو آپ



امتحان رنگ و انتخاب سمان رزینی

یکی از بزرگترین مزایای تکنیک مستقیم-غیرمستقیم این است که می‌توان با کمک سمان‌های رزینی با رنگ‌ها و اپاسیتی‌های مختلف، تغییرات مختصری را در رنگ محقق کرد. این امر به طور ویژه هنگام تلاش برای برقراری تطابق رنگ ونیر یا لنز ماندنها با دندان‌های مجاور و نیز وقتی که تعداد واحدهای کار شده، بالا باشد و هنگامی که برای راضی نگه داشتن بیمار به بهترین شکل، نظر او در انتخاب رنگ مهم باشد، سودمند است. این که در چنین ترمیم‌های کامپوزیتی، چه میزان تغییر رنگ، قابل دستیابی است به ضخامت، رنگ و اپاسیتی ونیر و لنز ماندن و به سمان رزینی بستگی دارد.

یکی از بزرگترین مزایای تکنیک مستقیم-غیرمستقیم این است که می‌توان با کمک سمان‌های رزینی با رنگ‌ها و اپاسیتی‌های مختلف، تغییرات مختصری را در رنگ محقق کرد.

ضخامت ونیر و میزان اپاسیتی

به دلیل تفاوت در ضخامت مواد ترمیمی به کار رفته، بین ونیر و لنز ماندن، تفاوت قابل توجهی در میزان نمایش پس‌زمینه‌ی دهان، وجود دارد. هنگامی که ترمیم، نازک‌تر باشد تأثیر رنگ سمان رزینی، بیشتر به چشم می‌آید. بنابراین لنز ماندنها بهترین نامزد برای تغییر نسبی معنادار در میزان کروما و ولیو با استفاده از سمان رزینی هستند. از سوی دیگر، ونیرها، مخصوصاً زمانی که زیرلایه‌ی عاجی اپک‌ترشان، ضخیم‌تر باشد، کمتر دست‌خوش تعدیل رنگ با سمان رزینی می‌شوند.

ضخامت سمان رزینی

طبق تعریف، ترمیم‌های مستقیم-غیرمستقیم مستقیماً روی سوبسترای دندانی ساخته می‌شود و برخلاف سرامیک‌ها و ونیرهای رزینی غیرمستقیم، هیچ فضایی بین سطح دندان و سطح داخلی ترمیم وجود ندارد. مثلاً در ونیر غیرمستقیم، این فضای بین سطحی ممکن است با به کار بردن تدابیری مثل زدن دای اسپیسر (die spacer) ایجاد شود که بسته به میزان تغییرات مورد نظر، ممکن است نازک‌تر یا ضخیم‌تر باشد. در تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، فضا برای سمان رزینی از طریق سایش سطح داخلی ترمیم با ذرات هوابرد (سندبلاست) ایجاد خواهد شد. هرچند که حجمی از رزین که واقعاً ساییده می‌شود، ناچیز است ولی به نظر می‌رسد فضای ایجاد شده با این فرآیند، برای برقراری امکان تغییر رنگ با کمک سمان رزینی کافی باشد.

رنگ و اپاسیتی سمان رزینی

جهت درک تأثیر سمان رزینی بر روی رنگ نهایی ترمیم، سیستم چهار بُعدی رنگ ° هیو، کروما، ولیو، اپاسیتی/ترانسلسونسسی- باید بررسی شود. برای این که بتوانیم سمان رزینی را انتخاب کنیم و آن را به عنوان مزیت به کار ببریم، درک این که تغییر هر یک از این ابعاد، چگونه می‌تواند رنگ نهایی را تحت تأثیر قرار دهد، خیلی مهم است.

هیو

بسیاری از سیستم‌های رزینی، رنگ‌هایی با هیوهای مختلف دارند. این هیوها در محدوده‌ای از رنگ‌های هم‌رنگ دندان (مثل زرد) تا سایر رنگ‌ها (مثل هیو ی صورتی) هستند، که حاوی هیوایی برای تغییر عیوب رنگی موجود در سوبسترا می‌باشند. میزان تغییرات در هیوی ونیر، که توسط سمان رزینی ایجاد می‌شود، هرگز تغییراتی چشم‌گیر نیست و در بهترین حالت، این تغییرات، اندک است. لنزماندها نسبت به ونیرها به پذیرش تغییرات رنگ، مستعدتر هستند.

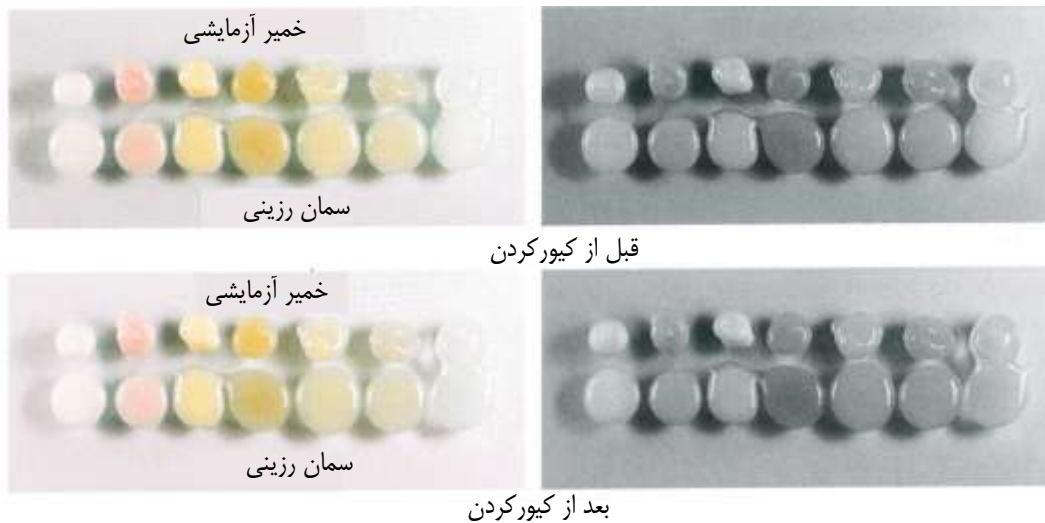
کروما، ولیو، اپاسیتی / ترانسلسنسیتی

در سیستم سمان‌های رزینی، بخصوص اگر تنوع کروماتیک بالایی داشته باشند، تغییرات کروما نسبت به تغییرات هیو، ملموس‌تر است. این که در ونیرها و لنزماندهای مستقیم - غیرمستقیم به تغییر در کروما توجه کنیم از این که به تغییر در هیو دقت کنیم، خیلی راحت‌تر است. خیلی مهم است که بدانیم با افزایش کروما، ولیو کاهش می‌یابد؛ و برعکس. همانطور که قبلاً در فصل ۲ توضیح داده شد، وقتی کروما افزایش می‌یابد، غلظت پیگمان‌های رنگ، باعث جذب بیشتر نور و از این طریق، باعث کاهش ولیو می‌شود. بنابراین به کاربرد سمان رزینی با کرومای بالاتر (اشباعیت بالاتر) ترمیم را تیره‌تر (ولیو را کمتر) خواهد کرد. این رویکرد ممکن است گاهی در مرحله‌ی آزمایش رنگ، برای کنترل ولیوی ونیر یا لنزمانندی که خیلی روشن است، به کار گرفته شود. با این حال، شرایطی وجود دارد که ممکن است کرومای بالاتر، مطلوب باشد ولی لازم است که از ولیوی بالاتر، اجتناب شود (برای پرهیز از حالت خاکستری‌نمایی). در چنین شرایطی راه حل این است که انعکاس نور را با کمک سمان رزینی با اپاسیتی بالاتر، که با کرومای بالاتر از مطلوب، مرتبط است، بهتر کنیم. اشباعیت پیگمان‌های رنگی، کروما را تعیین خواهد کرد در حالی که اپکری موجود در ترکیب کار، جذب نور را خنثی می‌کند و از این رو ترمیم را روشن‌تر می‌کند و ولیو را بالاتر می‌برد. درک مؤلفه‌هایی که تغییر هیو، کروما و ولیو را هدایت می‌کنند، این امکان را به دندانپزشک می‌دهد که مجموعه‌ی رنگ‌های خود را از ترکیب کردن رنگ‌های مختلف با نسبت‌های مختلف، تغییر بدهد تا این که در نهایت، رنگ دلخواه بدست بیاید.

سیستم سمان‌های رزینی و خمیرهای آزمایشی

سیستم‌های متعددی وجود دارند که به طور اختصاصی، برای سمان کردن ونیرها و لنزماندها طراحی شده‌اند. رنگ‌بندی سمان‌ها از یک نشان تجاری تا دیگری متفاوت است ولی همه‌ی آن‌ها به یک شکل یا به اشکال مختلف، اصول تغییر رنگ را که بر پایه‌ی فرضیات ذکر شده‌ی قبلی می‌باشد، به کار می‌برند. سیستم‌های سمان که خمیرهای آزمایشی هم دارند، ایده‌آل هستند چرا که قبل از باند کردن ترمیم، امکان دیدن رنگ نهایی ترمیم را فراهم می‌کنند. همچنین به خاطر این که خمیرهای آزمایشی در آب حل می‌شوند و کاربرشان ساده است و به سرعت شسته می‌شوند، مرحله‌ی آزمایش رنگ را تسهیل می‌کنند و مناسب هستند. هرچند که سمان‌های رزینی اصلی را می‌توانیم به صورت آزمایشی به کار ببریم، اما لزوم تمیز کردن ونیرها با الکل یا احتمال شکستن ونیرها هنگام خارج کردنشان و احتمال این که نور محیطی، رزین را سخت کند، دشواری‌هایی هستند که باعث می‌شود این رویکرد، فاقد محبوبیت باشد. سیستم‌های سمانی مختلف، ممکن است تطابق رنگی عالی، هم در رزین اصلی و هم در خمیر آزمایشی داشته باشند.^(۱۰-۱۲)

امتحان رنگ و انتخاب سمان رزینی



شکل ۷

خمیرهای آزمایشی و سمان اصلی در کنارهم، فوتوگرافی رنگی و سیاه-سفید، قبل و بعد از کیور-کردن (Insure Lite)

کلید این که بتوانیم رنگ را به درستی پیش‌بینی کنیم، و بعد از سمان کردن با سیستم رزینی به رنگ مشابه برسیم، این است که خمیرهای آزمایشی و رزین‌های اصلی آن سیستم کاملاً کالبره (همانگ) باشند. میزان تغییر رنگی که در رزین‌ها به دنبال کیور شدن با نور رخ می‌دهد نیز نکته‌ای مهم و قابل توجه در انتخاب سیستم رزینی است. اگرچه که ارزیابی دقیق رنگ، فقط در محیط آزمایشگاهی کنترل شده مقدور است با این حال در همه‌ی شرایط بالینی، روشی ساده برای تست رنگ داریم که به این صورت است: قراردادن خمیر آزمایشی دقیقاً در کنار رنگ‌های معادلشان از سمان اصلی، و گرفتن فوتوگرافی، هم به صورت رنگی هم به صورت سیاه سفید، قبل و بعد از کیور کردن رزین‌ها (شکل ۷). غالباً رزین‌های سمان‌کننده نسبت به معادل‌های آزمایشی خودشان قبل از این که کیور شوند، تفاوت‌هایی در رنگ دارند. بعد از کیور شدن، خمیرهای آزمایشی و سمان اصلی باید هیو، کروما و ولیوی یکسانی داشته باشند.

تکنیک آزمایش رنگ

فقط وقتی که از ابتدا، رنگ حقیقی ونیرها و لنزماندها درست باشد، فرایند آزمایش رنگ، به کار خواهد آمد. چرا که اگر رنگ کامپوزیت انتخاب شده روی هم رفته، نادرست باشد و عدم تطابق رنگ، قابل توجه باشد، هیچ تغییر رنگ عمده‌ای با کمک سمان رزینی، ممکن نیست. توالی مرحله به مرحله‌ی آزمایش رنگ در شکل ۸ نمایش داده شده است. مهمترین خصوصیت سمان رزینی در این توالی، توانایی آن‌ها در تغییر ولیو و کروما است. چون سلول‌هایی که در چشم‌های ما، روشنی را دریافت می‌کنند (سلول‌های استوانه‌ای) از نظر تعداد، خیلی بیشتر از سلول‌های مسئول ایجاد تفاوت بین هیوها (سلول‌های مخروطی) هستند، هرگونه اختلافی در ولیو، به راحتی قابل تشخیص است. بنابراین در مرحله‌ی آزمایش رنگ، برای تطابق درست رنگ، اولین بُعدی که باید ارزیابی شود، ولیو می‌باشد. دومین فاکتوری که مورد بررسی قرار می‌گیرد تفاوت آن باید همزمان با هرگونه تغییری در ولیو به خوبی ارزیابی شود، کروما است. مرحله‌ی اول، این است که ونیر و لنزمانند را بدون این که چیزی بین سطح دندان و ترمیم باشد به صورت خشک، تست کنیم تا امکان درک مناسب ولیو را داشته باشیم. در اغلب موارد وقتی که ترمیم به صورت خشک، آزمایش می‌شود ولیوی بیشتری از دندان‌های مجاور از خود نشان می‌دهد.

امتحان	ولیو	بالاتر	از خمیر آزمایشی شفاف یا آب استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از خمیرهای آزمایشی یا اپاستیتی بالاتر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین
		مشابه	از خمیر آزمایشی شفاف یا آب استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از خمیرهای آزمایشی یا اپاستیتی بالاتر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین
		پائین تر	از خمیر آزمایشی یا بالاترین ولیو استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از خمیرهای آزمایشی یا ولیوهای باند کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین
		پائین تر	از خمیر آزمایشی یا بالاترین ولیو استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از خمیرهای آزمایشی یا ولیوهای باند کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین
	کروما	بالاتر	از خمیر آزمایشی شفاف یا آب استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از خمیرهای آزمایشی یا اپاستیتی بالاتر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین
		مشابه	از خمیر آزمایشی شفاف یا آب استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از خمیرهای آزمایشی یا اپاستیتی بالاتر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین
		پائین تر	از خمیر آزمایشی شفاف یا آب استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از خمیرهای آزمایشی یا اپاستیتی بالاتر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین
		پائین تر	از خمیر آزمایشی شفاف یا آب استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از خمیرهای آزمایشی یا اپاستیتی بالاتر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین
	هیو	بالاتر	دوباره بسازید	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از خمیرهای آزمایشی یا اپاستیتی بالاتر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین
		مشابه	امتحان با خمیر آزمایشی شفاف و اپک	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از خمیرهای آزمایشی یا اپاستیتی بالاتر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین
		پائین تر	از رنگهای آزمایشی مختلف برای تغییر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از رنگهای با کرومای بیشتر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین
		پائین تر	از رنگهای آزمایشی مختلف برای تغییر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	باند کنید	تطابق خوب	از رنگهای با کرومای بیشتر استفاده کنید	تطابق خوب	باند کنید	دوباره بسازید ولیو همچنان پایین

شکل ۸ توالی انتخاب رنگ. لنز مانند یا ونیر به صورت خشک، امتحان می‌شوند و ولیو، کروما، هیو در درجه‌ی اول به عنوان ابعادی مجزا، ارزیابی می‌شوند.

این سناریوای مطلوب است چرا که منطقاً کم کردن ولیو، بدون این که منجر به ایجاد حالت مصنوعی و غیرزنده در ترمیم شود، نسبت به زیاد کردن ولیو، ساده‌تر است. به‌جای این که فقط روش آزمون و خطای چشمی را دنبال کنیم، دندانپزشک باید تلاش کند تا جایی که می‌تواند ابعاد رنگ را به صورت جداگانه تشخیص دهد و سپس در مورد این که این ابعاد، چگونه در ایجاد تطابق رنگ ایده‌آل، با یکدیگر برهم کنش دارند، ارزیابی وسیع انجام بدهد. مرحله‌ی آزمایش رنگ امکان اصلاحات جزئی در عدم تطابق ولیو و کروما را فراهم می‌کند. اگر این مشکلات با کمک خمیرهای آزمایشی حل نشوند، راهکار جایگزین، ساختن مجدد ونیر یا لنز مانند است. در تکنیک مستقیم-غیرمستقیم نسبت به تکنیک مستقیم، این امر، مزیتی بزرگ است زیرا ترمیم مستقیمی را که رنگ غیرقابل قبولی دارد، باید بتراشیم، درحالی که در تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، به جای تراش دادن ترمیم، ساختن دوباره‌ی ونیر در دستورکار قرار می‌گیرد، اقدامی که با کمک رنگ‌های مختلف و لایه‌گذاری متفاوت و آزمایش دوباره‌ی رنگ، سریع‌تر از تراش دادن و تکرار کار مستقیم است.

تکنیک

کاربرد کامپوزیت رزین

هر دندانپزشکی که می‌خواهد به حوزه‌ی مستقیم-غیرمستقیم وارد شود باید نسبت به الگوی مستقیم، تفاوت‌های زیادی را درک کند. اگر به دنبال نتیجه‌ای موفقیت‌آمیز هستیم، آن چه را در ادامه می‌آید باید مورد توجه قرار بدهیم. این‌ها رهنمودهایی برای قراردادی مناسب کامپوزیت‌ها، در تکنیک مستقیم-غیرمستقیم است. چک‌لیست مرحله به مرحله برای راهنمایی دندانپزشک در به کار بردن و پرداخت کردن ترمیم‌های کامپوزیتی مستقیم-غیرمستقیم، فراهم شده است (جدول ۲).

تراش دندان

دردندان‌هایی که برای آن‌ها ونیر و لنزماندهای بی‌تراش، تجویز می‌شود، هیچ تراشی به جز گردگردن زاویا و لبه‌های تیز، که می‌توانند باعث تمرکز استرس هنگام خارج کردن ونیر باشد، لازم نیست. آندراکات‌ها و نواحی گیردار باید صاف شوند تا باعث گیرافتادن ونیر نشوند. پالیش کردن کامپوزیت قبلی موجود، به شدت توصیه می‌شود. چرب کردن مختصر دندان با وازلین مایع یا چرب-کننده‌های محلول در آب (گلیسرین) نیز مفید است.

لبه‌های لته‌ای

در مورد لنزماندها، لبه‌های ترمیمی نازک، حتی وقتی که به صورت فوق لته‌ای باشند، کمابیش محو می‌شوند. همیشه پک کردن نخ غیرپیگمانته با ضخامت مناسب، می‌تواند لبه‌های عمیق‌تر و زیرلته‌ای‌تر را آشکار کند تا امکان ثبت نگاره‌ای بهتر از ناحیه‌ی سالکوس، فراهم شود و به همین صورت، مایع داخل سالکوس نیز کنترل شود.

ضخامت لایه‌ی رزینی

بدون توجه به نوع لایه‌گذاری، همواره آخرین لایه‌ی کامپوزیت باید فراتر از سالکوس، گسترش بیابد و حدوداً ۱ میلی‌متر روی لبه‌های لته‌ای آزاد، اورلپ کند. این نکته به این دلیل مهم است که بعد از خارج کردن ونیر کیور شده، اضافات چشم‌گیر رزین با دیسک، پرداخت می‌شود تا به سطح پرداخت و پالیش ایده‌آل برسیم. به‌طور مشابه، مهم است که آخرین لایه‌ی اعمال شده، نسبت به آن چه که در فرآیند ترمیم مستقیم انجام می‌شود، کمی ضخیم‌تر باشد. این ضخامت احتیاطی، استحکام بیشتر لنز مانند و ونیر را تضمین می‌کند و شانس شکسته‌شدن کامپوزیت را در حین خارج کردن، به حداقل می‌رساند.

بدون توجه به نوع لایه‌گذاری، همواره آخرین لایه‌ی کامپوزیت باید فراتر از سالکوس، گسترش بیابد و حدوداً ۱ میلی‌متر روی لبه‌های لته‌ای آزاد، اورلپ کند.

شکل دادن کامپوزیت

دقیقاً مثل فرایند ترمیم مستقیم، ابزارهای معمولی برای شکل دادن به کامپوزیت و برقارای کانتور بهینه در هریک از لایه‌ها، به کارگرفته می‌شود. از آن‌جا که لایه‌ی نهایی ونیر یا لنز مانند باید امرجنس پروفایل (emergence profile) و سطوح فاسیالی مناسب را بسازد، می‌توانیم از فشار آرام انگشت برای فشردن رزین به کانتورهای ایده‌آل استفاده کنیم، ضمن این که حجم باکالی اضافی لازم را، حفظ می‌کنیم.

جدول ۲ دستورالعمل گام به گام برای قراردعی و پرداخت ترمیم‌های کامپوزیتی مستقیم-غیرمستقیم

ردیف	داخل دهان یا خارج دهانی	هدف	ابزار(ها)	کارکرد
۱	داخل دهانی	خارج کردن ترمیم	کورت یا اکسکورتور عاجی کوچک	درگیر کردن انتهای قلم در زیر لبه‌ی سرویکالی ونیر، در داخل امبراژور فاسیوژنژیوال و حرکت متناوب بین نمای مزیا و دیستال، با حرکت اهرمی تا زمانی که ترمیم از جای خود بلند شود.
۲	خارج دهانی	ترسیم لبه‌های کپی شده	مداد قرمز	چک کردن دقت خط خاتمه‌ی کپی شده (فینیش لاین) و به کار بردن مدادی قرمز با نوک نرم برای ترسیم لبه‌های ونیر
۳	خارج دهانی	تراش دادن هرگونه اضافات چشم گیر محیطی، برای ایجاد لبه‌های چاقویی	دیسک‌های پرداخت آلومینیوم اکسایدی بزرگ و زبر	در حالی که ونیر را با انگشتان دست نگه داشته‌ایم و لبه‌های ترسیمی به سمت ما هستند، اضافات فاحش کامپوزیت رزین از پوینت انگل تا پوینت انگل، در زاویه‌ی نود درجه، تراش داده می‌شود تا وقتی که خط قرمز ترسیمی، دیده شود.
۴	داخل دهانی	هماهنگ کردن لاین انگل فاسیوانسیزالی با دندان‌های مجاور/ ایندکس سیلیکونی	دیسک‌های پرداخت آلومینیوم اکسایدی بزرگ/کوچک و زبر	ونیر را روی دندان قرار می‌دهیم و یک سوم انسیزالی را پرداخت می‌کنیم تا زمانی که لاین انگل فاسیو-انسیزالی با لاین انگل دندان مجاور هماهنگ شود یا این که با ماتریس سیلیکونی برش خورده هماهنگ شود.
۵	داخل دهانی	معلوم کردن امرجنس پروفایل	دیسک‌های پرداخت آلومینیوم اکسایدی بزرگ/کوچک و زبر	یک سوم سرویکال را صاف کنید تا وقتی که حداکثر تحدب امرجنس-پروفایل در موقعیت صحیح قرار بگیرد. از دندان‌های مجاور و مقابل به عنوان مرجع آناتومیک استفاده کنید.
۶	داخل دهانی	تعیین پلن‌های فاسیالی	مداد قرمز و مشکی	یک سوم سرویکال وانسیزال را با صاف کردن یک سوم میانی، یکپارچه کنید و سطوح فاسیالی را ایجاد کنید؛ که به نرمی از حداکثر تحدب امرجنس پروفایل تا لاین انگل فاسیوانسیزال امتداد می‌یابند.
۷	داخل دهانی	تثبیت موقعیت لاین انگل‌های انتقالی	دیسک‌های پرداخت آلومینیوم اکسایدی بزرگ و زبر	با رعایت اصل تقارن، روی لاین انگل‌های فاسیوپروگزیمالی ایده‌آل، خط بکشید. با کشیدن مداد قرمز روی لبه‌های پروگزیمالی تیز، تشخیص بدهید که لاین انگل‌ها دقیقا کجا هستند.
۸	خارج دهانی	باز کردن امبراژورهای فاسیالی	دیسک‌های پرداخت آلومینیوم اکسایدی	ونیر را در زاویه‌ی چهل و پنج درجه نگه دارید. درحالی که از جهت سرویکوانسیزال به آن نگاه می‌کنید. از طریق پرداخت نمای پروگزیمال تا لاین انگل‌های انتقالی پروگزیمالی، میزان باز بودن و شیب فاسیالی امبراژورها را تنظیم کنید. لاین انگل‌ها را صاف و گرد کنید.
۹	خارج دهانی	پالیش کردن لبه‌ها	بزرگ با خشونت متوسط، ظریف و خیلی ظریف	با دیسک‌های بزرگ خیلی ظریف، لبه‌ها را به شکل چاقویی، پرداخت و پالیش کنید تا براق شود.
۱۰	داخل دهانی	ارزیابی آناتومی اولیه‌ی نهایی	آب و دیسک‌های پرداخت آلومینیوم-اکسایدی ظریف و خیلی ظریف	یک قطره آب برای بررسی حالات نوری استفاده کنید. ونیر را روی دندان قرار دهید و آناتومی اولیه را ارزیابی کنید. عدم تقارن‌های مختصر را اصلاح کنید و امبراژورهای انسیزالی و پوینت انگل‌ها را تنظیم کنید.

کیور کردن

هر لایه باید به میزان کافی به مدت ۸ تا ۱۲ ثانیه با دستگاه لایت با شدت بالا، کیور شود. برای رسیدن به پلی مرشدن بهینه، مدت زمان طولانی‌تر، پیشنهاد می‌شود. این امر ونیرهای نازک را مستحکم‌تر می‌کند و امکان شکسته شدن در حین خارج کردن شان را کمتر می‌کند.

بلند کردن ترمیم از روی دندان

همین که شکل دادن ونیر یا لنز مانند، کامل شد، اولین مرحله، حذف کردن اضافات کامپوزیت، که می‌تواند باعث گیر افتادن ترمیم شود، است. این کار از بلند کردن همراه با سانه‌ی ترمیم، پیش‌گیری می‌کند. برای حذف اضافات لینگوالی رزین، به‌خصوص در اطراف امبراژور انسیزالی و لینگوالی، می‌توان از دیسک‌های پرداخت زیر و تیغ جراحی شماره‌ی ۱۲ استفاده کرد. یکی از دلایل شکست ترمیم‌ها در هنگام بلند کردن آن‌ها از روی دندان، باقی ماندن این نواحی به‌صورت پرداخت نشده است. پس باید به عنوان مرحله‌ای مهم، مورد توجه قرار بگیرد. در ادامه، ونیر در محل امبراژور فاسیوژنژیوالی خود با اکسکوئیتور عاجی، درگیر می‌شود و به آن، فشاری آرام، ولی محکم، از طریق حرکتی نفوذی، در هردو نمای مزیال و دیستال ترمیم، اعمال می‌شود تا این‌که به طور کامل از روی دندان بلند شود.

کانتوردهی، پرداخت و پالایش

مرحله ۱: طراحی لبه‌ها

اولین مرحله‌ای که باید به سرانجام برسد، پرداخت لبه‌هاست. همانند آن‌چه که در ریلاین کردن ترمیم‌های موقتی پلی متیل متاکریلاتی انجام می‌شود، لبه‌های نازک کامپوزیت نیز روی مرزهای ونیر کیور شده، علامت می‌خورند. این لبه‌ها با مداد ترسیم می‌شود تا دیده شدن و پرداخت و پالایش درست‌شان، راحت‌تر باشد. درحالی‌که ترمیم را در دست نگه داشته‌ایم، دیسک‌های آلومینیوم اکساید با خشنونت‌های مختلف، به‌طور متوالی به کار می‌روند تا اضافات عمده را برداریم و لبه‌ها را به کانتور و صافی و جلای ایده‌آل برسانیم. دقیقاً همین مرحله است که برای ما، پرداخت مطمئن لبه‌ها را به صورت لبه‌چاقویی (knife edge) مقدور می‌کند، چیزی که با رویکرد ترمیمی مستقیم، غیرممکن است.

دقیقاً همین مرحله است که برای ما، پرداخت مطمئن لبه‌ها را به صورت لبه‌چاقویی (knife edge) مقدور می‌کند، چیزی که با رویکرد ترمیمی مستقیم، غیرممکن است.

مرحله ۲: مشخص کردن لاین انگل فاسیوانسیزالی

ونیر یا لنز مانند، روی دندان نشاندن می‌شود و دقت نشست و ثبات آن، چک می‌شود. در مرحله‌ی پرداخت داخل دهانی، هرچقدر هم پوشانی انسیزالی بلندتری داشته باشیم، ترمیم در حین پرداخت، با ثبات‌تر باقی می‌ماند. بنابراین توصیه می‌شود که همواره لبه‌ای نازک از کامپوزیت رزین را باقی بگذاریم تا لبه‌ی انسیزال را دربرگیرد. هرگونه زبری یا حجم اضافی ماده، بعد از سمان کردن، پرداخت و پالایش خواهد شد. تا جایی که لاین انگل فاسیوانسیزالی، در موقعیت مناسب از نظر حجم فاسیالی و طول انسیزالی قرار بگیرد. یک سوم انسیزالی، صاف می‌شود. اگر ونیر یا لنز مانند به صورت تکی انجام شده باشد، به طور ایده‌آل، لاین انگل فاسیوانسیزالی باید با موقعیت آن در دندان‌های مجاور، هماهنگ باشد. چنان‌چه چند واحد ونیر انجام شده باشد، ماتریس سیلیکونی ساخته شده

براساس موقعیت تثبیت شده از روی وکس آپ یا ماک آپ تشخیصی، قرارگیری مناسب لاین-انگل های فاسیوانسیزالی را هدایت می کند.

مرحله ی ۳: برقرار کردن امرجنس پروفایل

تا رسیدن به حداکثر تحدبِ منطبق با دندان های مجاور، یک سوم سرویکالی باید پرداخت و صاف شود، البته براساس شرایط بالینی، وضعیت هریک از دندان های ترمیم شده، ممکن است متفاوت باشد. بدون توجه به ضخامت نهایی ترمیم، که در مورد لنزماندها در حد ۰,۲ میلی متر است، باید به داشتن یک امرجنس پروفایل فیزیولوژیک توجه داشته باشیم.

مرحله ی ۴: برقرار کردن سطوح فاسیالی

بعد از مراحل ۲و۳، کانتور یک سوم سرویکال و انسیزال، عمدتاً به درستی شکل گرفته است ولی معمولاً یک سوم میانی، برجسته تر است و نیاز به پرداخت بیشتر دارد. مجدداً دیسک های زبر به کار می آیند تا یک سوم سرویکالی و انسیزالی را از نظر آناتومیک، باهم یکپارچه کنند و از این طریق، کانتورهای فاسیالی صحیح شکل بگیرد. سپس ونیر باید با ردیف فاسیالی دندان های مجاور هماهنگ شود.

مرحله ی ۵: قراردادن لاین انگل ها

درحالی که ونیرها هنوز روی دندان هستند لاین انگل های انتقالی فاسیوپرگزیمالی در موقعیت ایده آل خود، با مداد ترسیم می شوند. سپس امبراژورهای فاسیالی، باز می شوند و تا رسیدن به شکل صحیح، پرداخت می گردند. در این مرحله، دندانپزشک در انجام پرداخت ترمیم، به صورت داخل دهانی یا خارج دهانی، آزادی عمل دارد و آناتومی ترمیم را از نماهای مختلف ارزیابی می کند تا در نهایت، نتیجه ای رضایت بخش به دست بیاید.

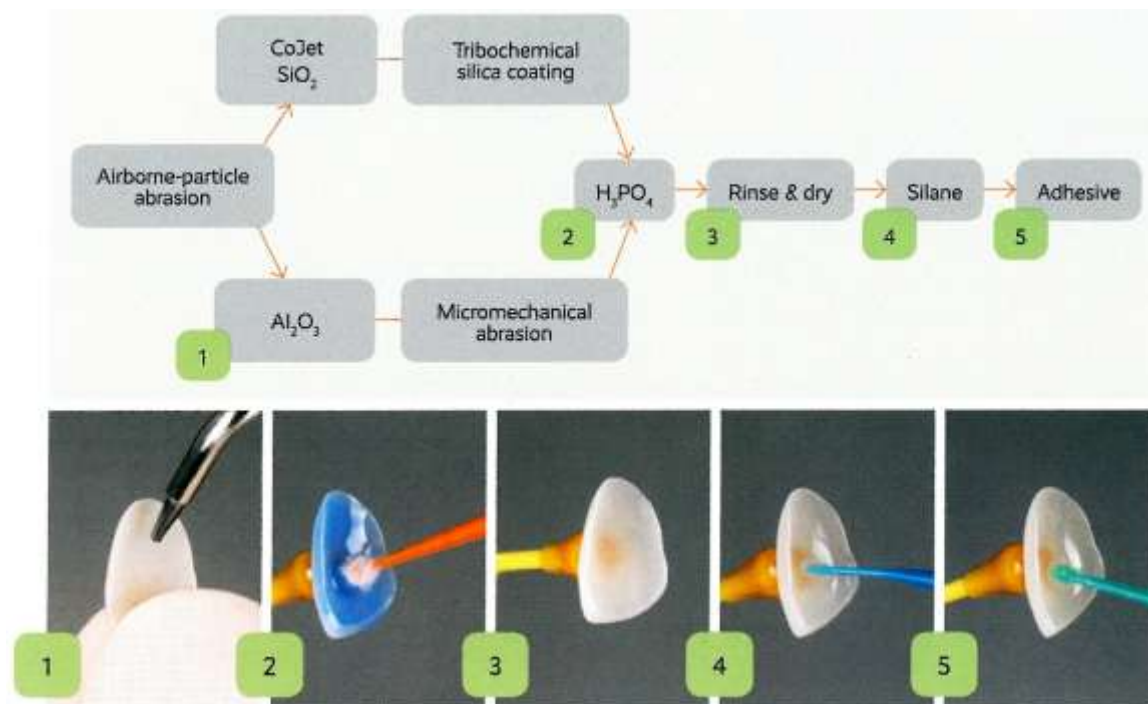
مرحله ی ۶: اصلاح نهایی

در این مرحله، کانتور و پالیش نهایی ونیر با کمک دیسک های پرداخت و پالیش با خشنونتهای مختلف، اصلاح می شود تا آناتومی اولیه برقرار شود. در اغلب موارد تا هنگامی که ترمیم، باند نگردد، هیچ اقدامی برای ایجاد آناتومی ثانویه انجام نمی شود، تا از سوراخ شدن ناخواسته ی لنزماندهای نازک، جلوگیری شده باشد. چون کپی برداری از ساختارهای میکرو و ماکروی دندان های طبیعی از طریق مقایسه کردن ترمیم با آن ها ساده تر است، ایجاد جزئیات نهایی آناتومی بعد از باند کردن ترمیم، بهتر است.

نوردهی و گرمادهی مکمل

همان طور که در فصل ۱ توضیح داده شد قراردادن ونیرها و لنز مانندهای پرداخت شده در معرض تابش خارج دهانی نور، مزایای متعددی دارد که شامل تبدیل مونومری بهینه و پرهیز از افزایش دمای پالپ می شود. ترمیم باید در معرض تابش نور با بیشترین میزان انرژی ممکن قرار بگیرد. متعاقباً می توانیم آن ها را در معرض روش های گرمادهی توصیف شده در فصل ۱ قرار بدهیم تا خواص فیزیکی شان بهبود بیابد.

دستورالعمل ادهزیو برای باند کردن



شکل ۹ آماده سازی سطح ترمیم‌های مستقیم-غیرمستقیم برای سمان کردن ادهزیو

دستورالعمل ادهزیو برای باند کردن

آماده سازی ترمیم

برای چسباندن ترمیم‌های کامپوزیتی غیرمستقیم و در نتیجه کامپوزیت‌های مستقیم-غیرمستقیم، آماده سازی سطح کامپوزیت، ضروری است. هرچند کامپوزیت‌رزین‌ها تنوع قابل توجهی دارند و ممکن است نیاز به دستورالعمل‌های متفاوتی برای سمان کردن باندشونده باشند، ولی گزارش شده است که زبر کردن مکانیکی سطح کامپوزیت‌های میکروفیل، هیبرید و نانوفیل، استحکام باند مناسبی در آن‌ها ایجاد می‌کند.^(۱۳و۱۴) از میان انواع روش‌های آماده سازی که می‌توانند جای یکدیگر به کار بروند، سایش سطح داخلی ترمیم با ذرات هواژرد با استفاده از ذرات آلومینیوم اکساید ۲۷ یا ۵۰ میکرونی یا به طور جایگزین، با ذرات سیلیکات سرامیک ۳۰ میکرونی (مثل CoJet[3M]) بهترین نتایج را نشان می‌دهد.^(۱۵و۱۶) بعد از هوا سایی، سطح داخلی ترمیم با اسیدفسفریک ۳۵ تا ۴۰ درصد به مدت ۱۰ ثانیه تمیز، شسته و خشک می‌شود. علاوه بر این، گزارش شده است که به کار بردن سایلن، باعث افزایش استحکام باند به کامپوزیت‌های ساخته شده در لابراتوار می‌شود^(۱۷) و باید به عنوان مرحله‌ای اضافی در آماده سازی ونیرهای مستقیم-غیرمستقیم رعایت شود. سپس رزین-ادهزیو آب‌گریز (مثل All Bond3 [Bisco], Optibond FL [Kerr], Scotchbond MP[3M]) به کار می‌رود و با هوا نازک می‌شود (شکل ۹). سپس ترمیم، زیر صفحه‌ی محافظ نور، کنار گذاشته می‌شود تا زمان باند کردنش فرابرسد (شکل ۱۰). اگر قرار باشد بیشتر از یک ونیر، تحویل شود آن‌ها را باید در ترتیبی که قرار است باند شوند، سازمان‌دهی کرد.



شکل ۱۰ روی ترمیم سمان رزینی اعمال شده

آماده سازی سطح دندان

دندان‌های سالم و جوان، یک لایه‌ی خارجی از مینای بدون منشور، با ضخامتی حدود ۳۰ میکرون دارند.^(۱۸) با این حال، این لایه، وقتی در معرض محیط دهان و تحت شرایط دیمینرالیزه شدن متعادل آن قرار می‌گیرد، به مرور زمان، از بین می‌رود. مینای دندان‌های بالغ، ممکن است یک لایه‌ی خارجی هاپریمینرالیزه داشته باشند، لایه‌ای که از لایه‌ی داخلی مینا، سخت‌تر است.^(۱۹) گزارش شده است که باند به چنین سوبستراهایی می‌تواند چالش برانگیز باشد و استحکام باندهای کمتری به دنبال داشته باشد.^(۲۰) کار با ابزارهای تراش بروی مینا، این سد مقاوم را حذف می‌کند و امکان اچ شدن مؤثر با اسیدفسفریک را فراهم می‌کند.^(۲۱) برای این منظور استفاده از فرزه‌های الماسی ظریف (fine) یا سندبلاست کردن با ذرات آلومینیوم اکساید ۲۷ یا ۵۰ میکرونی ممکن است به کار بیاید.^(۲۲) با این حال، سندبلاست، ترجیح داده می‌شود چرا که مزیت افزوده‌ی برداشت یک دست از سطح مینا را، حتی در فرورفتگی‌ها و حفره‌های کوچک، دارد.

انتخاب ادهزیو

در حال حاضر، باندینگ‌های دندانی براساس واکنش با سطح دندان و تعداد مراحل کاربری، به انواع اچ و شستشو لازم (etch and rinse) سه مرحله‌ای و دومرحله‌ای، و انواع سلفاچ دومرحله‌ای و یک-مرحله‌ای، طبقه‌بندی می‌شود.^(۲۳) هرچند که در مورد باندینگ‌های سلفاچ، این مسأله مطرح است که آن‌ها، کاربرپسند هستند و در وقت صرفه‌جویی می‌کنند ولی اثربخشی آن‌ها روی مینا نسبت به سیستم‌های ادهزیو اچ و شستشو لازم، کمتر است.^(۲۴و۲۵) این نکته نسبت به زمانی که از سیستم‌های سلفاچ استفاده می‌کنیم، به دلیل اچ‌کنندگی ملایم‌تر آن‌ها، بیشتر مطرح است. کیفیت بالای الگوی اچ شدن مینا که با کاربرد اسیدفسفریک به دست می‌آید، تشکیل استتاله‌های رزینی ادهزیو را بهبود می‌دهد و استحکام باند را بالاتر می‌برد. در مقایسه‌ی اچ و شستشو لازم‌های سه مرحله‌ای با انواع دومرحله‌ای، شواهدی برای حمایت از کاربرد سه مرحله‌ای‌ها وجود دارد. تفاوت این دو طبقه در این است که سیستم‌های سه مرحله‌ای، حاوی جزء جداگانه‌ی آب‌گریزی هستند که باید به تنهایی روی مینا به کار برود. در ارتباط با استفاده از رزین‌های آب‌گریز بر روی مینای اچ شده با اسیدفسفریک، استحکام باند^(۲۶) و تمامیت لبه‌ای^(۲۷)، فوق‌العاده و به‌خوبی مستند است.

فرآیندهای بعد از باند کردن

دستورالعمل سمان کردن

چون با سوبستراهای دندان‌های مختلفی مواجهیم (مینا، عاج، کامپوزیت‌های قدیمی و...) هنگام سمان کردن ونیرها، سناریوهای بالینی متفاوتی وجود دارد. در این قسمت، دستورالعمل سمان کردن برای باند به مینا توضیح داده می‌شود. دستورالعمل سمان کردن برای باند به عاج و کامپوزیت قدیمی در فصل ۴ بررسی شده است.

آماده سازی سطح دندان و مراحل نشان دادن کار در ونیرها و لنزماندها روی مینا، این موارد را دربر می‌گیرد (شکل ۱۱):

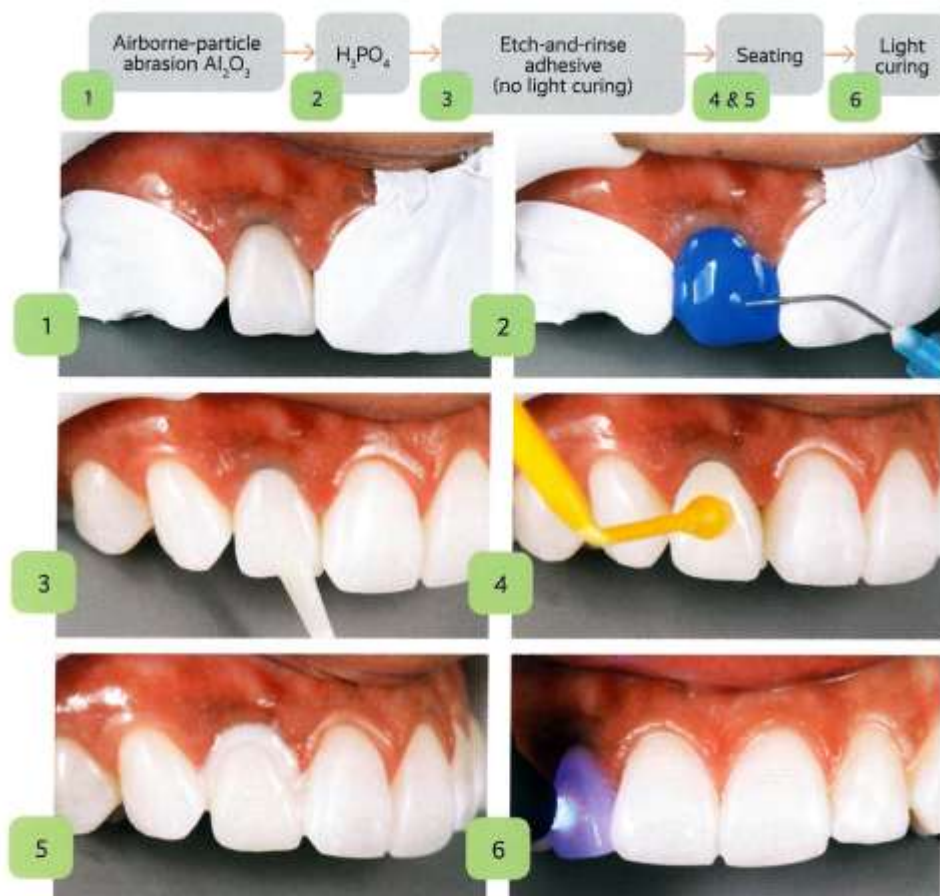
۱. سایش با ذرات هواژرد به مدت ۱۰ ثانیه با ذرات آلومینیوم اکساید ۲۷ یا ۵۰ میکرونی^(۲۸و۲۹) در فشار ۲ بار (bar) در فاصله‌ای خیلی نزدیک به سطح و دور از لبه‌های لثه‌ای مجاور، شستن با آب. (سایش با ذرات هواژرد استحکام باند را ارتقاء می‌دهد^(۳۰و۳۱))
۲. اچ کردن سطحی که قرار است باند شود، با استفاده از اسیدفسفریک ۳۵ تا ۳۷ درصد به مدت ۱۵ ثانیه، شستشو با آب و خشک کردن
۳. به کار بردن لایه‌ای نازک از ادهزیو آب‌گریز (مثل All Bond3) بدون کیور کردن آن
۴. نشان دادن ترمیم با استفاده از سمان رزینی منتخب و حذف اضافات آن
۵. کیور کردن

فرآیندهای بعد از باند کردن

اصلاح آناتومی اولیه

سطح دقت آناتومیک ترمیم به دست آمده با دستورالعمل‌های داخل دهانی و خارج دهانی، به گونه‌ای است که بعد از باند کردن ترمیم، اصلاح اضافی، چندان نیاز نیست. چه در تک‌ونیرها چه در کارهای چند واحدی، تقارن، جزء کلیدی در چیدمان موزن است. ترمیم باند شده، باید به صورت چشمی و با کمک فوتوگرافی، ارزیابی شود و هرگونه تغییری که ضروری به نظر می‌آید با مدادهای رنگی مختلف، ترسیم می‌شود. این کار، شاخص‌هایی برای دست‌کاری فراهم می‌کند. اجرای آناتومیک که معمولاً نیاز به اجرای جزئیات بیشتر دارند شامل لاین‌انگل‌های انتقالی، پوینت‌انگل‌ها و امبراژورهای انسيزالی و فاسیالی می‌شود. جهت کمک به تجسم این شاخص‌ها، پودر خیلی ظریف جیوه یا چیزهای براق و درخشان مانند آن، با برس روی ونیر یا لنز مانند پخش می‌شود. فوتوگرافی با فلش، نواحی انعکاس‌دهنده و نواحی منحرف‌کننده‌ی نور را مشخص می‌کند و درکی بصری از جزئیات آناتومیک که باید در ترمیم برقرار شو، فراهم می‌کند (شکل ۱۲) این نواحی با پودر جیوه مشخص‌تر شده‌اند. این تنظیمات تقارن، با کمک دیسک‌های پرداخت انجام می‌شود. در این مرحله، اضافات کامپوزیت رزین که روی لبه‌ی انسيزال دندان، اورلپ شده بود، پرداخت می‌شوند و تنظیم اکلوژن صورت می‌گیرد.

شکل ۱۱ آماده سازی مینا
برای سمان ادهزیو



شکل ۱۲ به کار بردن
پودر خیلی ظریف جیوه
برای تجسم راحت تر
اجزای آناتومیک



آناتومی ثانویه و ثالثیه

چون ونیر یا لزمانند در مرحله‌ی آناتومی اولیه، باند می‌شوند، این امکان برای دندانپزشک فراهم می‌شود که بیاید و آناتومی ثانویه و ثالثیه را به صورتی ساده‌تر ایجاد کند، بدون این که بخواهد کانتورهای اصلی را تغییر بدهد. محدوده‌ی اصلی فاسیال و پرگزیمال، قبلاً در مرحله‌ی پرداخت و پالیش داخل و خارج‌دهانی، تعیین شده است. آناتومی اولیه‌ی ترمیم از نظر هندسی، طرحی را دنبال می‌کند که در آن، لاین انگل‌ها، برجسته‌ترین کانتورهای فاسیالی را نشان می‌دهند. اگر لاین انگل‌ها به درستی برقرار باشند، به ایجاد شیارها و لوب‌های تکاملی فاسیالی کمک می‌کنند. در دندان‌های طبیعی، لاین انگل‌ها در حداکثر کانتور بین نمای فاسیال و پرگزیمال، هستند که با رأس لوب‌های پرگزیمالی منطبق است. براین اساس، لاین انگل‌ها مرجعی برای ایجاد آناتومی ثانویه می‌باشند که تراش و کنده‌کاری شیارهای تکاملی مزیالی و دیستالی با استفاده از فرز، از سمت آن‌ها به سمت محور طولی دندان، انجام می‌شود. این امر به طور خودکار، یک لوب میانی را بوجود می‌آورد و تلاقی ملایمی از بالا به پایین و از لاین انگل مزیال به دیستال را فراهم می‌کند. اجزایی که آناتومی ثالثیه‌ی را تأمین می‌کند، در صورت تمایل به جزئیات کار اضافه می‌گردند. این اجزاء عبارتند از فرورفتگی‌ها، پریکایماتا (perikymata)، حالت لکه‌دار و منقوط (stippling) لوب‌های جدا از هم. فرزهای کاربردی چندپره و فرزهای الماسی ظریف، برای این منظور، ایده‌آل هستند. این فرزها باید با احتیاط زیاد به کار بروند مبادا که لایه‌های مینایی ونیر را بیش از حد بتراشند و بخصوص در لزمانندهای خیلی نازک، باعث سوراخ شدن ناخواسته‌ی ترمیم، بشوند. همچنین فرزها را باید از لبه‌های زیرلته‌ای، دور نگه داشت، نکته‌ای که گاهی یادآوری آن به دندانپزشکانی که به صورت معمول در تکنیک مستقیم، ابزارهای چرخنده را برای پرداخت لبه‌های زیرلته‌ای به کار می‌برند، لازم است. درمورد آناتومی ثانویه و ثالثیه، می‌توانیم پودر جیوه را به کار ببریم تا جزئیات سطحی پیچیده، بهتر بازسازی شود.

پالیش کردن

پالیش باید دربرگیرنده‌ی نمای فاسیال و لینگوال باشد و صافی و جلایی باظاهری واقعی را برقرار کند. درموارد تک‌ونیر، بافت‌های سطحی (surface texture) می‌توانند درحدی که با دندان‌های مجاور هماهنگ باشند، صاف بشوند. درمورد ونیرهای متعدد، درجه‌ای از بافت سطحی که بیمار و دندانپزشک آن را مناسب بدانند، برقرار می‌شود. برای پالیش کردن اولیه، ابزارهای چرخنده‌ی را بری با سطوح مختلف ساینده‌ی، به کار می‌روند و در ادامه، برس‌ها، خمیرهای پالیش آلومینیوم-اکساید و دیسک‌های براق‌کننده، استفاده می‌شود. فهرستی از بعضی ابزارهای تجاری در دسترس برای پرداخت و پالیش، که در نمونه‌های به کار رفته در این کتاب، استفاده شده است، در جدول ۳ گنجانده شده است.

جدول ۳

ابزارهای پرداخت و پالیش
ونیرها و لنزمانندهای مستقیم-
غیرمستقیم

مرحله	ابزار	هدف	برند
۱	دیسک‌های آلومینیوم اکساید	تثبیت آناتومی اولیه، اصلاح امبراژورها، پالیش لبه‌ها	Sof-Lex Extra-Thin Discs (3M), OptiDisc (Kerr), FlexiDisc (Cosmedent), Contours Finishing 8. Polishing Discs (Clinician's Choice)
۲	فرز	ایجاد آناتومی ثانویه و ثالثیه	Fahl Finishing System: Anterior/Posterior Composite (Brasseler)
۳	روتاری‌های رابری	تراش بافت اضافی، صاف کردن آناتومی ثانویه، پالیش تا رسیدن به جلای بالا	FlexiCups 8. FlexiPoints (Cosmedent), Astropol (Ivoclar Vivadent), Identoflex Composite Polisher (Kerr), All Surface All Access Polishers (Clinician's Choice), Jiffy Natural Universal Composite System (Ultradent)
۴	برس‌ها	ارزیابی آناتومی ثانویه و ثالثیه، پالیش تا داخل فرورفتگی‌ها	Jiffy Goat Hair Brush (Ultradent), Jiffy Brush - Silicone Carbide (Ultradent), Soft Goat Hair Brush (Brasseler)
۵	خمیرهای پالیش	پالیش در فرورفتگی‌ها و برجسته کردن جلا	Diamond Polish Mint (Ultradent), Enamelize Polishing Paste (Cosmedent)
۶	نوارهای پرداخت	پالیش لبه‌های اینترپرزیمال	FlexiDiamond Strips (Cosmedent), New Metal Strips (GC), Epitex F inishing and Polishing Strips (GC)
۷	دیسک‌ها و نمدهای براق کننده	برجسته کردن جلا	FlexiBuff (Cosmedent), Cotton Buff Wheel (Brasseler)

جمع بندی

ونیرها و لنزمانندهای بی تراش می‌توانند در گستره‌ای از شرایط بالینی به کار بروند و مزایای زیادی هم برای بیمار و هم برای دندانپزشک دارند. نمونه‌ی ۵ که با مشارکت دکتر Weber Ricci انجام شده است، بیماری را نشان می‌دهد که برای او، ترمیم‌های لنزمانند به عنوان کار مکمل برای درمان ارتودنسی، جهت تبدیل دندان لترال به دندان سانترال، به کار رفته است. نمونه‌ی ۶ موردی ترکیبی را نشان می‌دهد که در آن، تکنیک مستقیم بر روی دندان لترال راست بالا و تکنیک مستقیم-غیرمستقیم لنزمانند بر روی لترال چپ بالا به کار گرفته شد و دو فرگمنت مستقیم-غیرمستقیم روی دندان‌های نیش نصب شد.

نمونه ۵: دندان سانترال راست بالا به دلیل ترازا دست‌رفته بود.

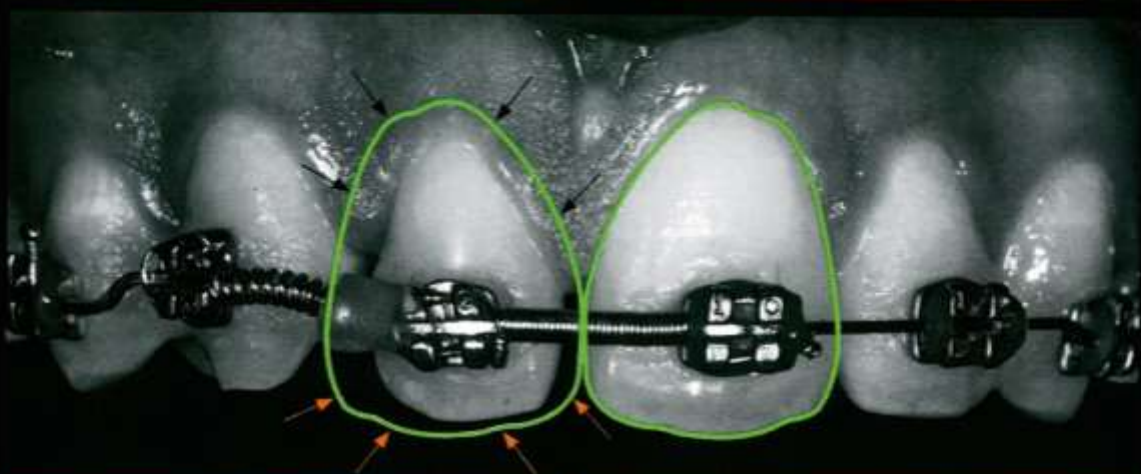
با مشارکت دکتر Weber Ricci

نتیجه‌ی مطلوب: بعد از درمان ارتودنسی، تغییر دادن دندان لترال به شکل سانترال، برقراری تقارن بین سانترال‌ها هم درباره‌ی دندان و هم درباره‌ی لثه.



در طی درمان ارتودنسی، جهت جانشینی دندان لترال راست بالا به جای سانترال راست بالا، نسج نرم بیمار، با کمک الکتروسرجری، مدیریت شد و ونیر کامپوزیتی پارسیل با تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، ساخته شد تا به شکل‌گیری کانتور مناسب نسج نرم، در فاز بهبودی، کمک کند. بعد از برداشتن تجهیزات ارتودنسی، ونیر تک‌رنگ مستقیم-غیرمستقیم دیگری برای بهبود بهتر نسج نرم، ساخته شد. سپس یک ونیر کامپوزیتی با چندلایه رنگ به صورت مستقیم-غیرمستقیم ساخته شد. کامپوزیت Incisal Light Herculite Classic(Kerr) برای ساخت دیواره‌ی لینگوالی به کار رفت. کامپوزیت A2E Herculite Precis(Kerr) برای ایجاد لایه‌ی فاسیالی اصلی و کامپوزیت Harmonize Incisal Blue(Kerr) بین ماملون‌ها به کار رفت تا حالت اپالسنس را در لبه‌ی انسیزال ایجاد کند. مجدداً از کامپوزیت A2E Herculite Precis(Kerr) استفاده شد تا حالت هاله‌ای را تأمین کند، برای ایجاد جزئیات کرماتیک‌تر، تینت Kolor+plus(Kerr) به کار رفت و کامپوزیت Harmonize A1E برای لایه‌ی نهایی مینایی به کار رفت. کامپوزیت Tetric N-Flow A2(Ivoclar Vivadent) به عنوان سمان رزینی به کار رفت. دندان جایگزین شده، با کامپوزیت مستقیم، بازسازی و ریکتور شد.





جراحی تغییر شکل لثه



فرم‌دهنده‌ی نسج نرم



بعد از حذف الزمانند موقت



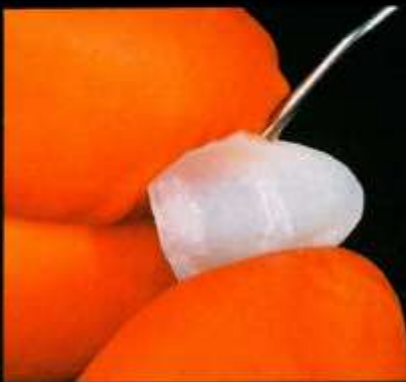
لا به گذاری

بلند کردن لزمانند



پرداخت و پالیش





سمان کردن





بلافاصله بعد از کار

فالوآپ

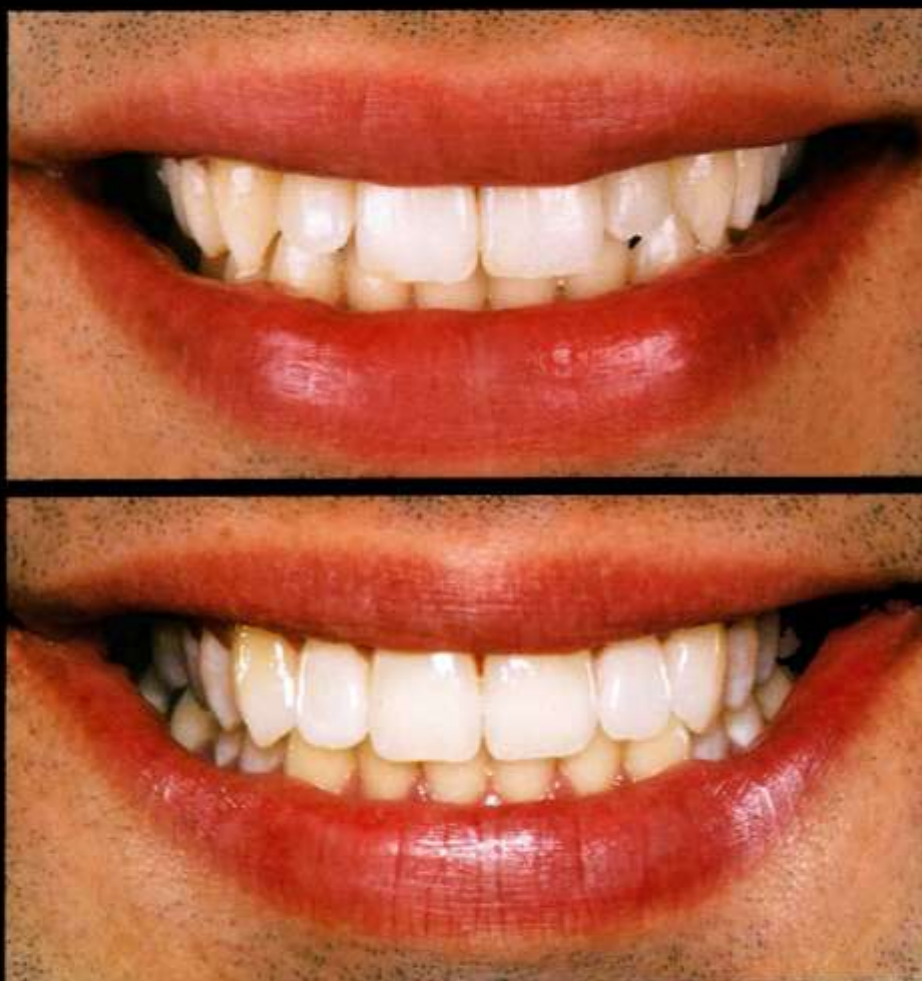


نمونه‌ی ۶: دندان‌های کانین بالا با شکل‌های متفاوت (تیز و بلند) و لترال‌های بالا با موقعیت نامناسب

تصاویر با اجازه از دکتر Renato Ferreira



نتیجه‌ی مطلوب: افزودن حجم به نمای فاسیالی کانین‌ها، جایگزین کردن ترمیم‌های کامپوزیتی مستقیم روی سانترال‌ها، افزودن طول انسیزال لترال‌ها و افزودن حجم لترال بالاسمت چپ برای ساخت فرگمنت مستقیم-غیرمستقیم روی کانین‌ها، کامپوزیت تک‌رنگ مینای ولیو Forama (Ultradent) We به کار رفت. چون لترال‌ها خیلی لیبیالی قرار داشتند، کامپوزیت به صورت مستقیم روی سطح لینگوالی و انسیزالی و تا حدودی روی نمای لیبیالی اضافه شد. لترال چپ به صورت مستقیم-غیرمستقیم با استفاده از کامپوزیت زیرلایه‌عاجی Inspiro SW و با کامپوزیت عاجی Estelite Omega MW [Ivoclar Vivadent] Empress Direct A1 و کامپوزیت مینایی Forama We تست رنگ با خمیر آزمایشی شفاف انجام شد و براساس آن سمان رزینی شفاف، انتخاب شد. دندان‌های سانترال به صورت مستقیم با کامپوزیت Estelite Omega EA2 و Forama We Incisal و کامپوزیت Vit-l-escence WO ترمیم شدند.





تغییرات دلخواه



وکس آپ

مک آپ رنگ

فرگمنت برنامه ریزی شده

سماں کردن



پرداخت و پالایش



فرگمنت لیزرمانند

فرگمنت سماں شده



لایه گذاری ونیر مستقیم -



بلند کردن ونیر از روی دندان

پرداخت



سمان کردن



ونیر کامپوزیتی مستقیم

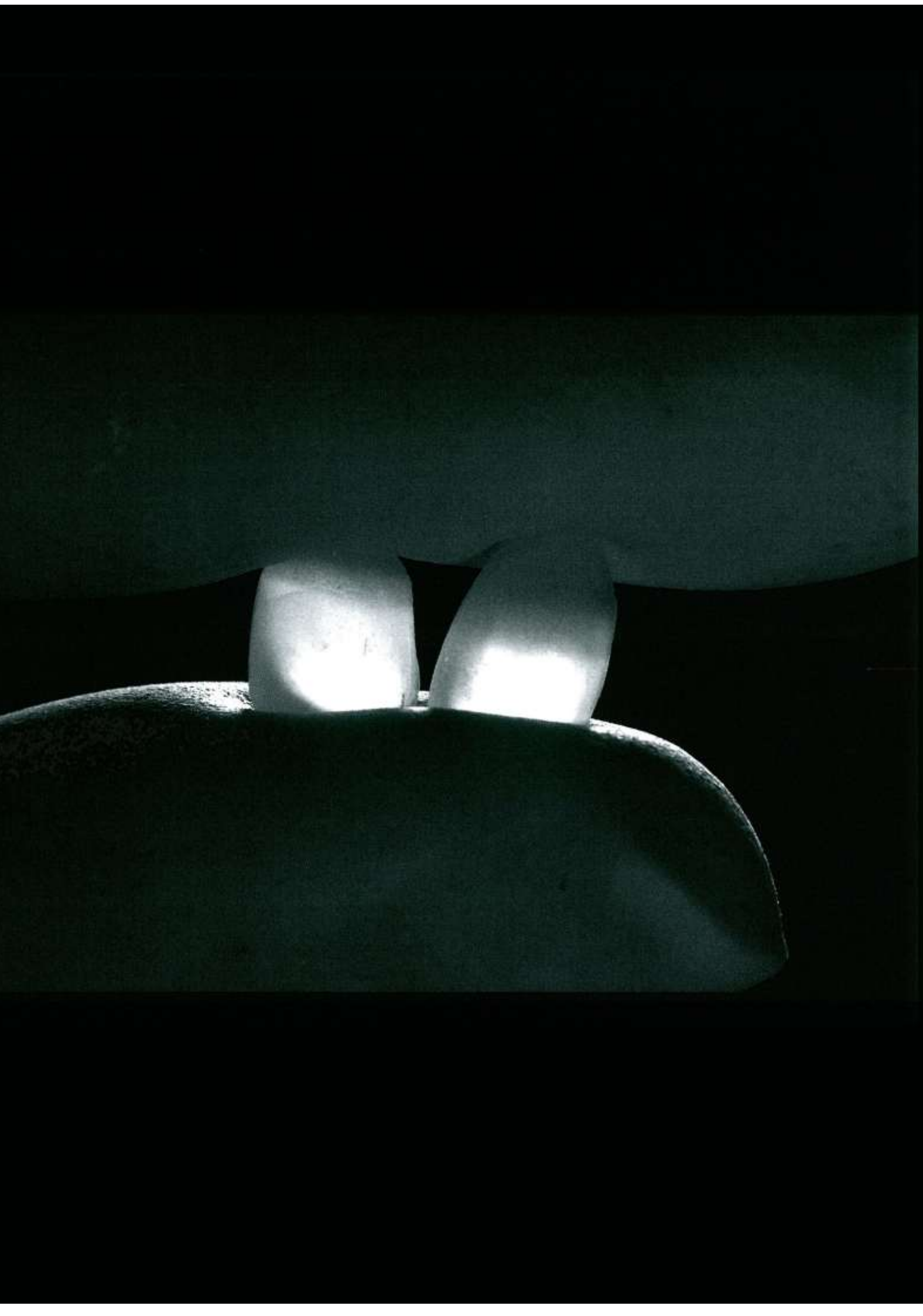




منابع و مراجع

1. Materdomini D, Friedman MJ. The contact lens effect: Enhancing porcelain veneer esthetics. *J Esthet Dent* 1995;7:99-103.
2. Pamecha S, Dayakara HR. Comparative measurement of mesiodistal width of six anterior maxillary and mandibular teeth in rajasthan population. *J Indian Prosthodont Soc* 2012;12:81-86.
3. Sabatini C. Direct resin composite approach to orthodontic relapse. Case report. *N Y State Dent J* 2012;78:42-46.
4. Curry FT. Porcelain veneers: Adjunct or alternative to orthodontic therapy. *J Esthet Dent* 1998;10:67-74.
5. Spear FM. The esthetic correction of anterior dental mal-alignment conventional vs. instant (restorative) orthodontics. *J Calif Dent Assoc* 2004;32:133-141.
6. Villarroel M, Fahl N, De Sousa AM, De Oliveira OB Jr. Direct esthetic restorations based on translucency and opacity of composite resins. *J Esthet Restor Dent* 2011;23:73-87.
7. Perroni AP, Amaral C, Kaizer MR, Moraes RR, Boscato N. Shade of resin-based luting agents and final color of porcelain veneers. *J Esthet Restor Dent* 2016;28:295-303.
8. Alqahtani MQ, Aljuraif RM, Alshaafi MM. The effects of different shades of resin luting cement on the color of ceramic veneers. *Dent Mater J* 2012;31:354-361.
9. Perroni AP, Kaizer MR, Della Bona A, Moraes RR, Boscato N. Influence of light-cured luting agents and associated factors on the color of ceramic laminate veneers: A systematic review of in vitro studies. *Dent Mater* 2018;34:1610-1624.
10. Alghazali N, Moaleem M, Alamri S, et al. The effect of try-in paste and resin cement shade on colour properties of dental veneers. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2018;26:144-151.
11. Kampouropoulos D, Gaintantzopoulou M, Papazoglou E, Kakaboura A. Colour matching of composite resin cements with their corresponding try-in pastes. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2014;22:84-88.
12. Mourouzis P, Koulaouzidou E, Palaghias G, Helvatjoglu-Antoniades M. Color match of luting composites and try-in pastes: The impact on the final color of CAD/CAM lithium disilicate restorations. *Int J Esthet Dent* 2018;13:98-109.
13. Hummel SK, Marker V, Pace L, Goldfogle M. Surface treatment of indirect resin composite surfaces before cementation. *J Prosthet Dent* 1997;77:568-572.
14. Soares CJ, Soares PV, Pereira JC, Fonseca RB. Surface treatment protocols in the cementation process of ceramic and laboratory-processed composite restorations: A literature review. *J Esthet Restor Dent* 2005;17:224-235.
15. Cura M, Gonzalez-Gonzalez I, Fuentes V, Ceballos L. Effect of surface treatment and aging on bond strength of composite resin onlays. *J Prosthet Dent* 2016;116:389-396.
16. D'Arcangelo C, Vanini L. Effect of three surface treatments on the adhesive properties of indirect composite restorations. *J Adhes Dent* 2007;9:319-326.
17. Spitznagel FA, Horvath SO, Guess PC, Blatz MB. Resin bond to indirect composite and new ceramic/polymer materials: A review of the literature. *J Esthet Restor Dent* 2014;26:382-393.
18. Nanci A. *Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure and Function*, ed 9. StLouis: Elsevier, 2017.
19. Kanemura N, Sano H, Tagami J. Tensile bond strength to and SEM evaluation of ground and intact enamel surfaces. *J Dent* 1999;27:523-530.
20. Whittaker OK. Structural variations in the surface zone of human tooth enamel observed by scanning electron microscopy. *Arch Oral Biol* 1982;27:383-392.
21. Lima AF, da Silva VB, Soares GP, Marchi GM, Baggio Aguiar FH, Lovadino JR. Influence of previous acid etching on interface morphology and bond strength of self-etching adhesive to cavosurface enamel. *Eur J Dent* 2012;6:56-62.
22. Sengun A, Orucoglu H, Ipekdağ I, Ozer F. Adhesion of two bonding systems to air-abraded or burabraded human enamel surfaces. *Eur J Dent* 2008;2:167-175.
23. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: Current status and future challenges. *Oper Dent* 2003;28:215-235.
24. Hailer B. Which self-etch bonding systems are suitable for which clinical indications? *Quintessence Int* 2013;44:645-661.
25. Ozer F, Blatz MB. Self-etch and etch-and-rinse adhesive systems in clinical dentistry. *Compend Conlin Educ Dent* 2013;34:12-14,16,18.
26. Ozturk E, Bolay Hickel R, I lie N. Shear bond strength of porcelain laminate veneers to enamel, dentine and enamel-dentine complex bonded with different adhesive luting systems. *J Dent* 2013;41:97-105.
27. ei-Karakasi AO. Influence of laser enamel and dentine

- etching on marginal integrity of porcelain laminate veneers. Egypt Dent J 1995;41:1095-1103.
28. Manhart J, Mehl A, Schroeter R, Obster B, Hickel R. Bond strength of composite to dentin treated by air abrasion. Oper Dent 1999;24:223-232.
29. Roeder LB, Berry EA 3rd, You C, Powers JM. Bond strength of composite to air-abraded enamel and dentin. Oper Dent 1995;20:186-190.
30. Santos MJ, Bapoo H, Rizkalla AS, Santos GC. Effect of dentin-cleaning techniques on the shear bond strength of self-adhesive resin luting cement to dentin. Oper Dent 2011;36:512-520.
31. Freeman R, Varanasi S, Meyers IA, Symons AL. Effect of air abrasion and thermocycling on resin adaptation and shear bond strength to dentin for an etch-and-rinse and self-etch resin adhesive. Dent Mater J 2012;31:180-188





فصل ۴

ونیرهای باتراش: دندان‌های بدرنگ

موارد تجویز بالینی

وقتی که لمینیت‌ونیرها را با روکش‌های کامل مقایسه می‌کنیم، لمینیت‌ها را جایگزین‌هایی محافظه‌کارانه برای درمان دندان‌های بدرنگ درمی‌یابیم.^(۱) ونیرهای مستقیم-غیرمستقیم با تراش دندان، همانند همتایان مستقیم خودشان، زمانی تجویز می‌شوند که رویکردهای غیرترمیمی، مثل بلیچ کردن داخلی یا خارجی، برای درمان بدرنگی‌ها، تجویز نشوند یا این که به نظر، مؤثر نباشند. این عیوب شامل موارد زیادی هست: بدرنگی ناشی از تتراسایکلین، فلوروژیس، هیپوپلازی، هیپوکلسیفیکاسیون، افزایش سن، نکروز پالپ، و عیوب مرفولوژیک ناشی از تراما، پوسیدگی و عوامل ژنتیک.^(۲و۳)

نیاز به تراش دندان

همانطور که در فصل ۳ ارائه شد، ونیرها و لنزماندهای بی‌تراش، به دلیل طبیعت محافظه‌کارانه-شان، برای بهبود زیبایی و ترمیم دندان‌های قدامی، استراتژی مطلوب، در نظر گرفته می‌شوند. با این حال، دندان‌های بدرنگ، چالش‌هایی با خود به همراه دارند چرا که برای جبران بدرنگی و پوشاندن آن، غالباً نیاز به ضخامتی مشخص از مواد ترمیمی داریم. زمانی که دندان مبتلا، به صورت لینگوالی قرار گرفته باشد، این ضخامت، بدون تراش قابل توجهی از دندان، فراهم می‌شود، ولی این، بیشتر یک استثناء است و نه روال همیشگی. بنابراین وقتی قرار است دندان‌های بدرنگ را اصلاح کنیم برحسب عادت، تراش دندان، لازم است تا بتوانیم برای رسیدن به شکل و رنگ ایده‌آل، مواد ونیرکننده را به صورت لایه‌لایه به کار ببریم (نمونه ۱). وقتی میزان بقای لامینیت‌ونیرها در

ارتباط با تراش دندان ارزیابی می‌شود می‌بینیم که هرچه تراش دندان، محافظه-

کارانه‌تر باشد، میزای بقای ترمیم، بیشتر است و تراش به داخل عاج، بدترین

تأثیر را روی نتیجه‌ی کار دارد.^(۴) مشاهده شده است که تراش ونیر، سفتی

(stiffness) دندان را نسبت به دندان‌های تراش نخورده، کمتر می‌کند و ترمیم

دندان‌ها با ونیر کامپوزیتی مستقیم، فقط تا حدودی، خصوصیات بایومکانیکی دندان دست‌نخورده را

بازیابی می‌کند.^(۵) علاوه بر این، تراش ونیر، فرم گیردار ناچیزی را فراهم می‌کند، اگر نگوییم هیچ

سطح ایده‌آل اپاسیتی اپکرها باید در حدی باشد که بتواند نور را فقط به صورت نسبی، مسدود کند و اجازه‌ی پراکندگی و انعکاس داخلی، حتی مختصر، را بدهد.

فرم‌گیری ندارد، که این مساله، در این ترمیم‌های محافظه‌کارانه باندینگ را امری حیاتی می‌کند. بنابراین هر زمان که مقدور باشد، تراش ونیر باید داخل مینا انجام شود تا استحکام باند، افزایش و احتمال شکست‌های فاجعه‌بار، کاهش یابد.^(۶) گزارش شده است که اندازه‌گیری ضخامت مینا، به دندانپزشک کمک می‌کند تا تراش ونیر را حتی‌المقدور در درون مینا نگه دارد.^(۷)

با این حال دردندان‌های به شدت بدرنگ، چالش‌های بالینی داریم که تنها در صورت رعایت رهنمودهای مناسب تراش دندان می‌توانیم با آن مواجه شویم. اگرچه به نظر می‌رسد ونیرهای کامپوزیتی نسبت به ونیرهای پرسلنی، نیاز به تراش کم تهاجمی‌تری داشته باشند ولی این نکته فقط زمانی درست است که دندان، به شدت، بدرنگ نباشد. کامپوزیت‌ها برای پوشاندن بدرنگی و برای افزایش مؤثر ولیوی دندان بدرنگ، نیاز به لایه‌ی اپک‌کننده‌ی ضخیم‌تری دارند. وقتی که فضای محدودی داشته باشیم و ونیر، خیلی نازک باشد، پوشاندن دندان‌های به شدت بدرنگ، بسیار دشوار است. همواره هرگونه تلاش برای پوشاندن دندان تیره، بدون تراش کافی، منجر به شکل‌گیری ونیرهایی غالباً اورکانتور و بی‌روح می‌شود. هرچند حفظ مینا در ونیرهای مستقیم-غیرمستقیم یکی از اهداف ما است ولی گاهی اوقات بسته به شدت بدرنگی، باید تراش‌های تهاجمی‌تری انجام بشود. به طور کلی هرچه دندان، تیره‌تر باشد تراش بیشتری لازم است.

وقتی که به سراغ طرح تراش ونیر می‌رویم، متون علمی، طرح‌های متنوعی را، البته با تمرکز بیشتر در مورد ونیرهای پرسلنی، مطرح می‌کنند.^(۸-۱۱) این طرح‌های تراش، براساس درگیری لبه‌ی انسیزال به‌طور عمده به دو گروه، طبقه‌بندی می‌شوند: با اورلپ یا بدون اورلپ. طرح اورلپ لبه‌ی انسیزالی شامل چمفر یا لاتالی و تراش‌های بات‌جوینت (قائم‌الزاویه) می‌شود درحالی‌که تراش بدون اورلپ، شامل تراش‌های ویندو (window) (داخل مینایی) و تراش‌های فدر اج (feather-edge) می‌شود. هنوز در مورد ونیرهای کامپوزیتی، با توجه به طرح لبه‌ی انسیزالی و تاثیر آن روی خواص مکانیکی، مؤلفه‌های تراش به اندازه‌ی کافی بررسی نشده و نیاز به مطالعات بیشتری هست.^(۱۲،۱۳)



نمونه ۱: دندان سانترال چپ بالا که درمان ریشه شده و بدرنگی دارد و بیلچینگی ناموفق داشته نتیجه‌ی مطلوب: اصلاح رنگ جهت هماهنگی با دندان‌های مجاور، بدون تغییر موقعیت یا طول لبه‌ی انسیزال

ماک‌آپ رنگ برای ارزیابی تأثیر رویکرد لایه‌گذاری در پوشاندن بدرنگی انجام شد، که در ضخامت نشان داده شده، برقرار شد. ماتریس سیلیکونی لیبیالی، برای هدایت عمق تراش، براساس ضخامت اندازه‌گیری شده در ماک‌آپ، به کار رفت. به تراش پنجره‌ای یک‌دست از نظر ژئوآنسیزالی دقت کنید. برای لایه‌گذاری کامپوزیت از ضخامت یک‌دست تراش مطمئن باشید.

MATERIALS USED

Artificial dentin: Empress Direct B1D

Opaquer: Estelite Color LCD + White

Estelite Omega BL2 + Estelite

Color LCD (cervical third)

Tint: Estelite Color Blue + Gray

Body enamel: Estelite Omega EB1

Value enamel: Estelite Omega MW + BL3

Luting resin: Variolink Veneer +3





انتخاب رنگ



بالافاصله بعد از بلچینگ

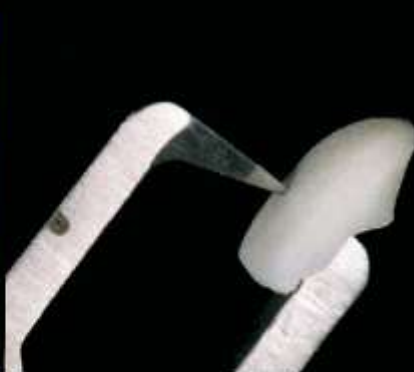




فالو اپ بلچینگ و ماک آپ

ماک آپ رنگی





اندازه گیری ضخامت ماکآپ رنگ



تراش



تراش ویندو



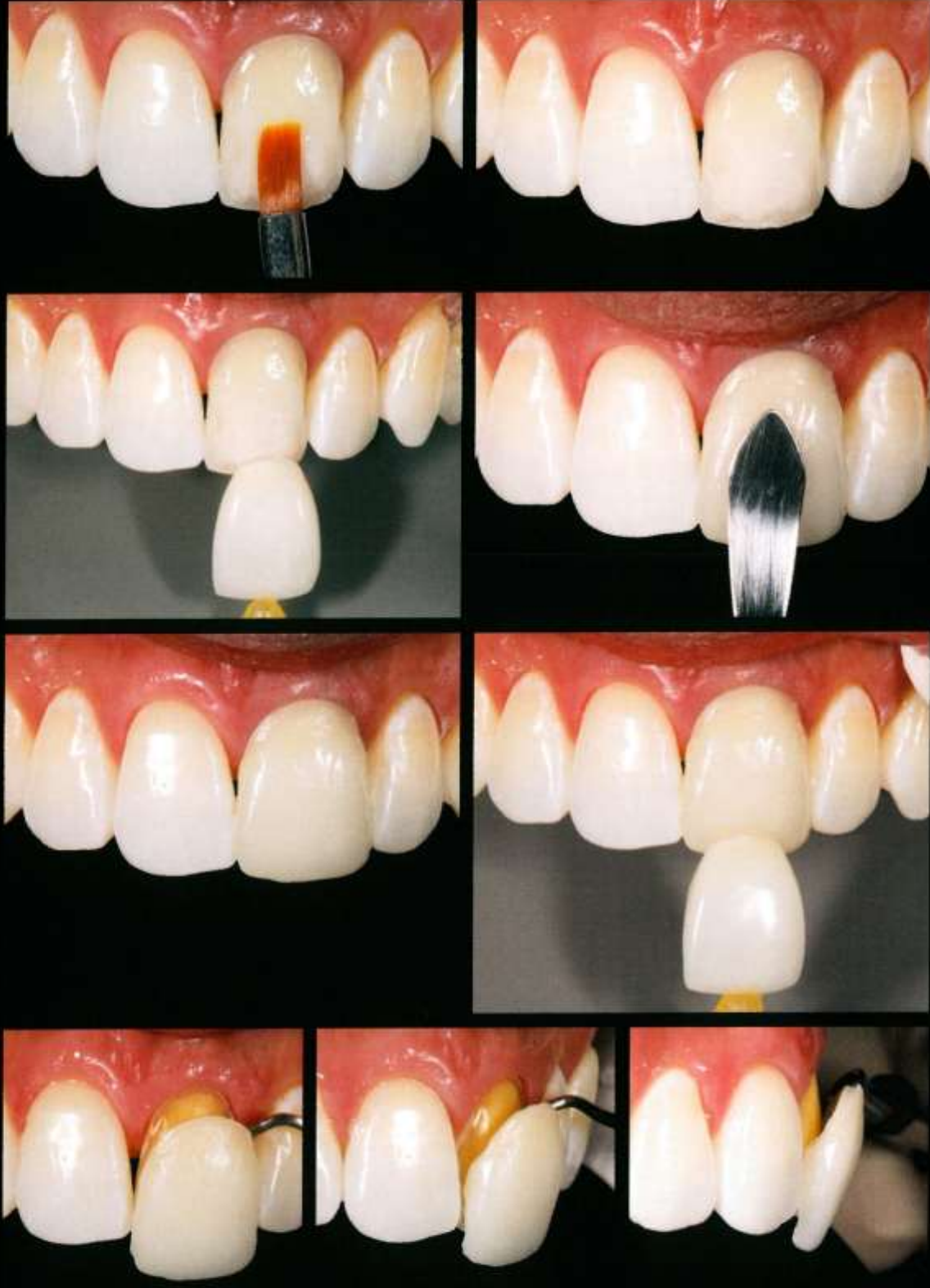
تراش بر روی ماک آپ

کاربرد عاج و اپکس



کاربرد لایه‌های مینایی

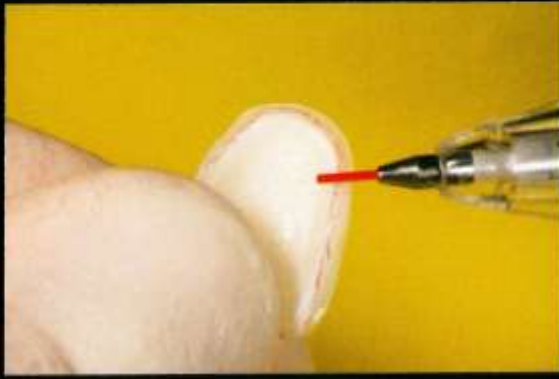




چک کردن رنگ با ماک آپ

بلند کردن ونیر

امتحان کردن



پرداخت و پالیش

چک کردن آناتومی اولیه





بلافاصله بعد از کار

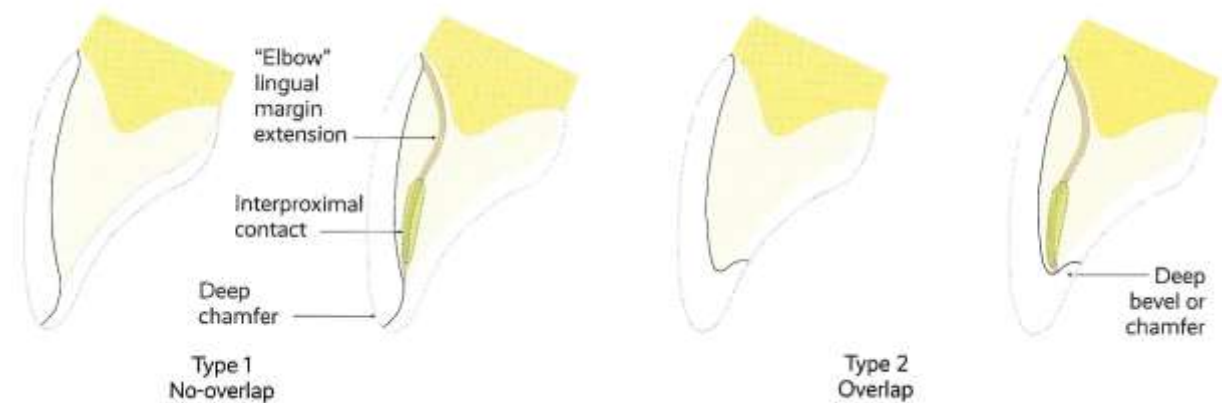


رهنمودهای تراش دندان

برای ونیر کردن دندان‌های بدرنگ معمولاً تراش محوری (آگزیکال) بین ۱ تا ۱/۵ میلی‌متر است تا فضای کافی را برای مواد ترمیمی فراهم کند و بستری یکنواخت‌تر برای لایه‌گذاری کامپوزیت-رزین‌ها ایجاد کند. همان‌طور که در بالا گفته شد، میزان تراش دندان با درجه‌ی بدرنگی موجود و نوع اصلاحات رنگی مورد نیاز در هر نمونه، مرتبط است. هرچه دندان، تیره‌تر باشد و هرچه تغییرات شدیدتری در رنگ، مورد نظر باشد، تراش تهاجمی‌تری، لازم خواهد بود. اگرچه مفهوم ونیر کردن معمولاً به کم‌تهاجمی بودن اشاره می‌کند ولی هر جا که لازم است باید تراش مناسب فاسیالی محقق شود تا فضای کافی برای لایه‌های کامپوزیت‌رزین، که معمولاً شامل اپکر و رنگ‌های عاج و مینا می‌شود، ایجاد گردد. علاوه بر این، در برخی موارد، ممکن است تراش انسیزالی، جهت برقراری شکل، عملکرد و زیبایی نهایی از طریق لایه‌گذاری مناسب با استفاده از رزین‌ها با اپاسیتی-ها و ترانسلسنسی‌های مختلف، لازم باشد.

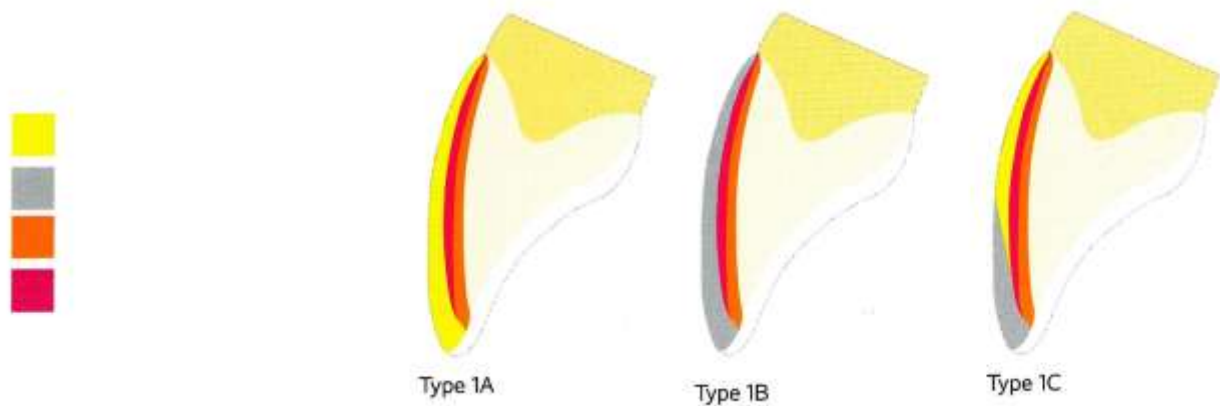
استثناء برای این مورد، زمانی پیش می‌آید که قرار باشد دندان سالمی را که لبه‌ی انسیزالی آن در موقعیت مناسب سرویکوانسیزالی قرار دارد، ونیر کنیم. میزان تراش فاسیال و انسیزال از طریق یک تکنیک شناخته شده، با کاربرد ماتریس سیلیکونی یا ایندکس سیلیکونی، ارزیابی می‌شود و ضخامت و یکنواختی تراش در همه‌ی نواحی، اندازه‌گیری می‌گردد.

انواع طرح‌های تراش



طرح تراش ونیرهای مستقیم-غیرمستقیم برای دندان‌های بدرنگ به دو نوع ۲و۱ طبقه‌بندی می‌شود.

ونیر نوع ۱ (window)



نوع ۱، محافظه کارانه ترین نوع تراش ونیر است چون لبه ی انسیزال را حفظ می کند و به طور کامل، محدود به نمای فاسیال است. این طرح تراش بدون اورلپ انسیزالی، برای بیماران با اوربایت معمولی پیشنهاد شده است.^(۱۴) موارد تجویز بالینی از میان سایر موارد شامل این ها است: بدرنگی های شدید ناشی از تتراسایکلین، کلسیفیک مورفوزیس (پالپ کلسیفیکاسیون)، پورفیریای ارتیروژنیک مادرزادی. میزان تراش اغزیال براساس درجه ی بدرنگی تعیین می شود و ممکن است تا ۱/۵ میلی متر باشد ولی حداقل تراش باید ۱ میلی متر باشد. این تراش برای حفاظت از ونیر رزینی طراحی شده است و از آن درمقابل شکسته شدن در هنگام حرکات جانبی و جویدن، محافظت می کند، درحالی که امکان ایجاد تغییرات رنگی مطلوب را فراهم می کند. چون، یکنواختی در ضخامت لایه های کامپوزیت رزین برای حصول توزیع یکنواخت رنگ، حیاتی است، تراش پنجره ای باید به طور یکنواخت در سراسر نمای فاسیال و بخصوص در نواحی با ولیوی کم، انجام شود. تراش باید شکل مطلوب فاسیالی را که توسط ماتریس سیلیکونی، ترسیم شده دنبال کند و تحذب دندان را بازسازی کند، درحالی که فضای کافی برای لایه گذاری مناسب کامپوزیت ها را فراهم کند (نمونه ی ۲) از پوینت انگل مزیال به دیستال چمفری عمیق زده می شود، درحالی که از نظر پیرامونی، تراش به امبراژورهای اینترپرزیمالی محدود است و بدون این که تماس های پرگزیمالی باز شوند باید هر جا که ممکن است داخل مینا باشد تا از باند ایده آل، مطمئن باشیم. از ایجاد نواحی گیردار باید پرهیز کرد، چون باعث به دام افتادن ونیر روی دندان می شود و در هنگام بلند کردن ونیر، دردسرساز می شود.

چنانچه در نواحی ژنژیوال، بدرنگی شدیدی وجود داشته باشد، چمفر سرویکالی، به شولدری عمیق تر تبدیل می شود تا ضخامت بیشتری برای مواد ترمیمی فراهم کند. لبه ها نیز باید گسترش زیرلثه ای بیشتری بیابند تا مانع دیده شدن تیرگی بستر دندان در آن ناحیه شوند. بسته به درجه ی ترانسلوسنسسی و حالت دلخواه ماملون، ممکن است یک سوم انسیزالی، نازک شود و در عمل همه ی عاج، حذف شود درحالی که سوبسترای پالاتالی ترانسلوسنت از مینای طبیعی، به جا بماند.



نمونه‌ی ۲: دندان سانترال راست بالا که درمان ریشه شده و بدرنگی دارد نتیجه‌ی مطلوب: اصلاح رنگ و حداکثر محافظت از نسوج دندانی باقی مانده

دندان به طور گسترده با کامپوزیت مستقیم ترمیم شده بود و بیمار، خواهان ترمیمی محافظه کارانه بود. جهت هدایت تراش لیبیالی و اطمینان از تراش اگزالیی مناسب، ماتریس سیلیکونی، برای تأمین فضای کافی برای لایه گذاری، به کار رفت. لبه‌ی انسیزال در مینا نگه داشته شد.

MATERIALS USED

Artificial dentin: Supreme Ultra A2D

Opaque: Estelite Color MCD

Body enamel: Kalore A1E + B1E

Mamelons: Supreme Ultra A4D

Value enamel: Vit-I-escence PA + PF +
Estelite Omega MW

Luting resin: Tetric Flow Bleach L





راهنمای رنگ اختصاصی و لایه‌گذاری شده

چک کردن هیو و کروما

تراش دندان



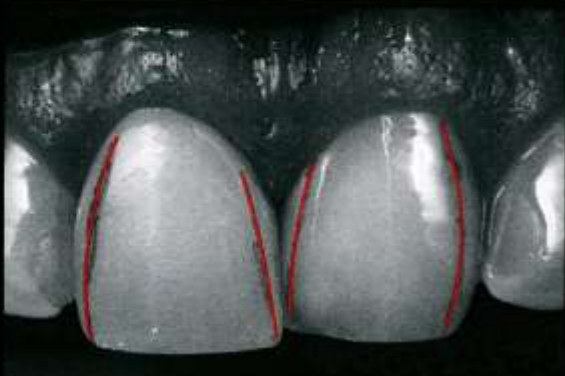
چک کردن ولیو



کاربرد عاج و اپکس

کاربرد لایه‌های مینایی

مشخص کردن آناتومی اولیه





باند کردن

فالوآپ ۱



فالوآپ ۲



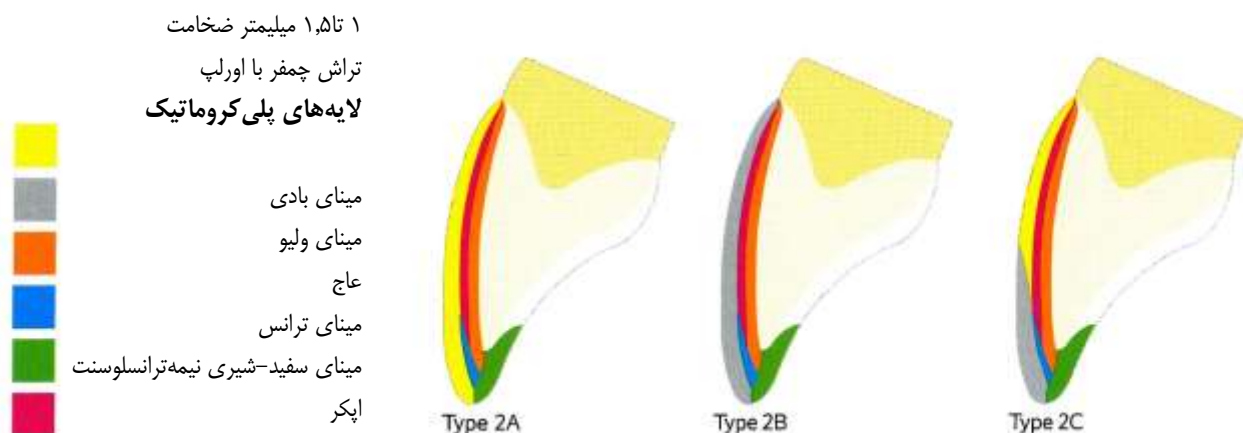
فالوآپ ۳



فالوآپ ۲
فالوآپ ۳



نوع ۲ ونیر (با اورلپ انسیزالی)



اگر تغییر در طول یا آناتومی لبه‌ی انسیزال، مورد نظر باشد، باید تراش را بر روی لبه‌ی انسیزالی گسترش بدهیم طوری که روی نمای پالاتالی دندان، اورلپ شود. تراش ونیرهای نوع ۲ همان رهنمودهای تراش فاسیالی در ونیرهای نوع ۱ را دنبال می‌کند با این تفاوت که نیاز به ایجاد فضای اضافی انسیزالی، جهت برقراری خصوصیات نوری و رنگ طبیعی عاج و مینا می‌باشد (نمونه‌ی ۳). میزان ایده‌آل فضا برای لایه‌گذاری انسیزالی، حداقل ۲ میلی‌متر است. در دندان‌هایی که کوتاه هستند و نیاز است که ۲ میلی‌متر یا بیشتر، بلندتر شوند، تراش اضافی انسیزالی، لازم نیست. در موارد با اکلوزن نرمال یک بول پروپیمان ۳۰ تا ۴۵ درجه‌ای برای ایجاد درهم‌تنیدگی میکرو-ماکرومکانیکال کافی و به‌دست آوردن استحکام مناسب، کافی است.^(۱۵) در غیر این صورت وقتی که در هنگام فانکشن، لبه‌ی انسیزال دندان‌ها تحت استرس بالا قرار بگیرند، چمفری سطحی (shallow chamfer) تجویز می‌شود.^(۱۶ و ۱۷)



نمونه‌ی ۳: دندان سانترال چپ بالا که درمان ریشه شده و بدرنگی دارد و ترمیم کامپوزیتی مستقیم فعلی‌اش معیوب است

نتیجه‌ی مطلوب: اصلاح رنگ و افزایش طول انسیزال

به دلیل ریسک مطرح‌شده در مورد تحلیل داخلی ریشه، بیمار بیلیچینگ را نپذیرفت. انتخاب رنگ با کمک راهنمای رنگ اختصاصی و تأیید مستقیم رنگ کامپوزیتی انجام شد. کامپوزیت‌های قدیمی حذف شدند و تراش ونیر با استفاده از هدایت ماتریکس سیلیکونی و با اورلپ کردن لبه‌ی انسیزالی صورت گرفت.

MATERIALS USED

Milky-white semitranslucent enamel:

Vit-Iescence PF + OW

Artificial dentin: Supreme Ultra A1D

Opaque: Estelite Color LCD + PQ

Translucent enamel: Estelite

Omega Trans

Body enamel (gingival margin):

Empress Direct B1E

Body enamel (cervical and middle third):

Renamel Microfill SB2

Value enamel: Renamel Microfill L1

Luting resin: Insure Clear + Yellow

Opaque

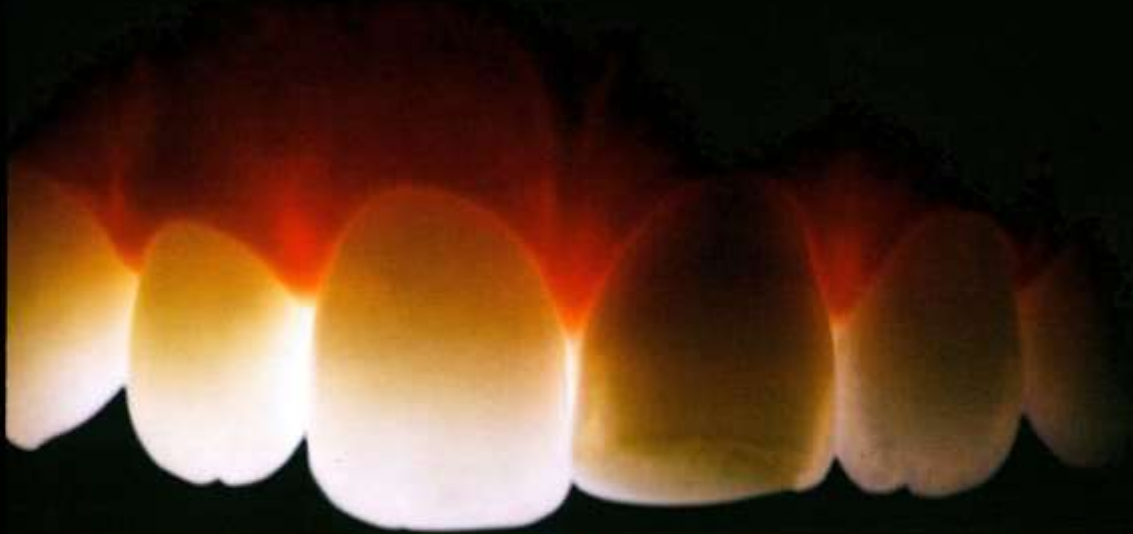




Portrait photography courtesy of Brasília Wille.



بعد از بلیچینگ خانگی



راهنمای رنگ اختصاصی و لایه‌گذاری شده

انتخاب حالات میثالی خاص



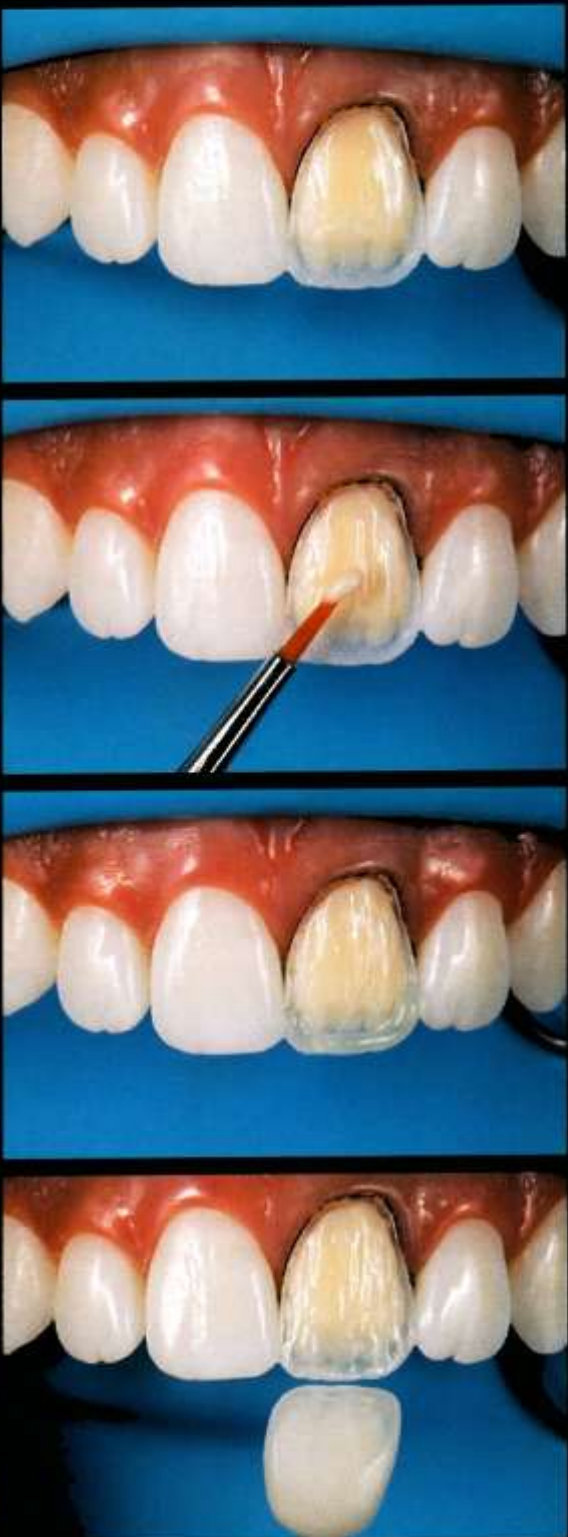
اندازه گیری ضخامت تراش



پوسته ی لینگوالی مینایی



ایمپر



چک کردن رنگ



عاج

میثای ترانس

میشای بادی سرویکالی



میشای بادی نیلیج



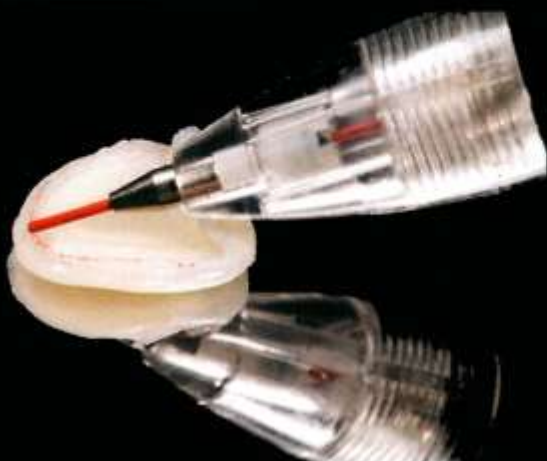
لکه‌های سفید



مینای ولبو

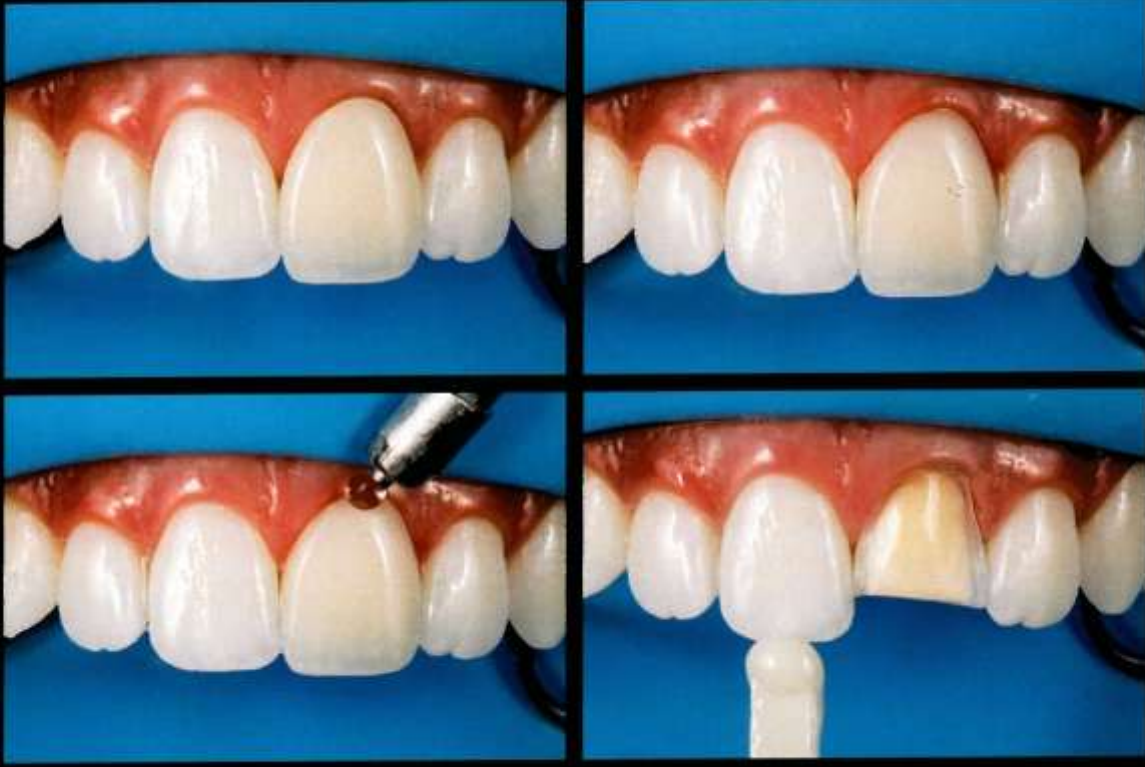


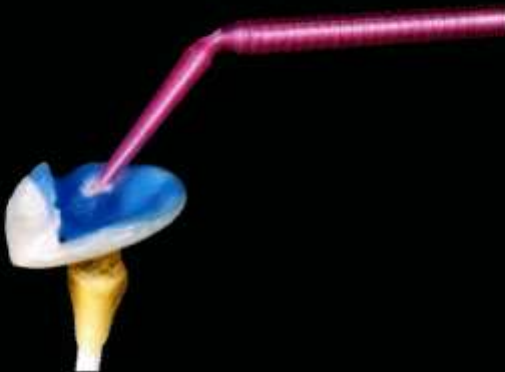
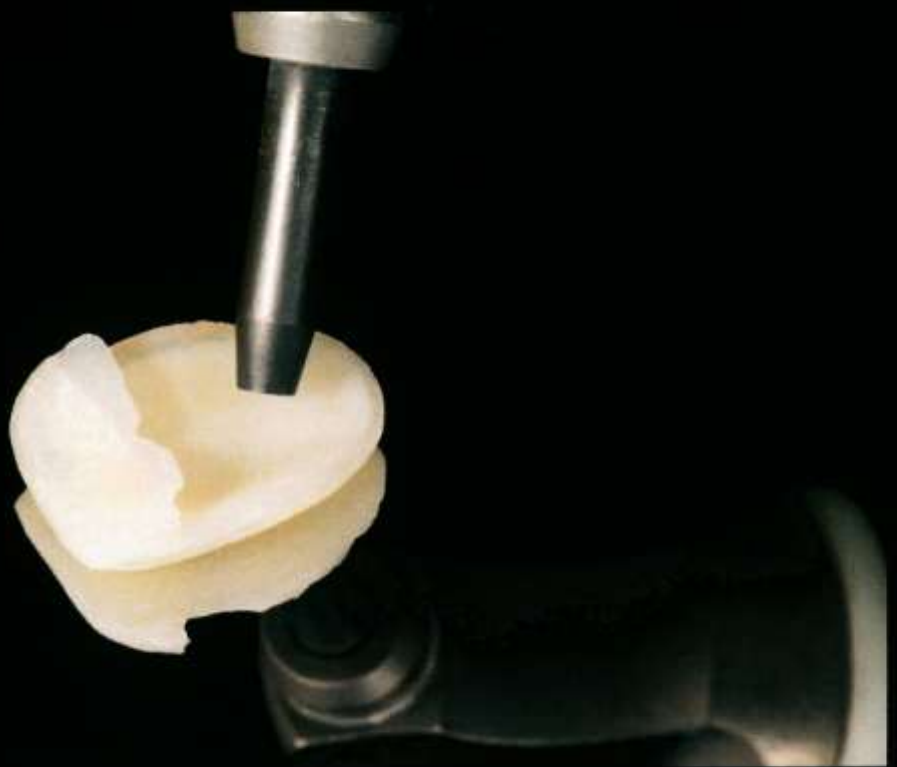
بلند کردن ترمیم



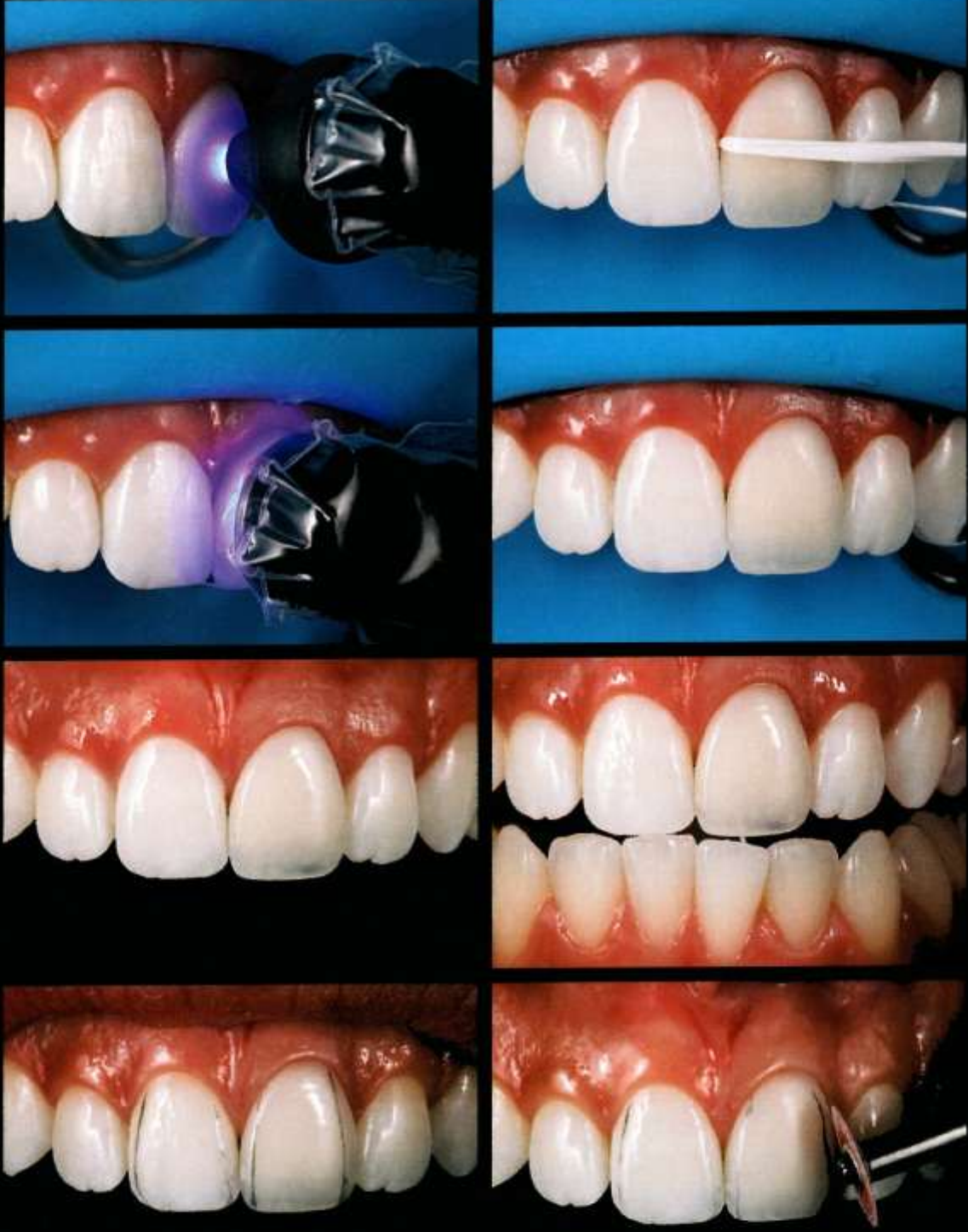
چک کردن امرجنس پروفاایل













آنانومی نایوبه و نالشیه

چک کردن آنانومی

چک کردن نهایی آناتومی
ثانویه و ثالثیه



پالایش کردن





انتخاب ماده و لایه‌گذاری: کامپوزیت رزین‌ها و اپکرها

انتخاب کامپوزیت رزین‌های عاجی و مینایی دقیقاً تابع همان معیارهایی است که در فصل ۳ درباره‌ی ونیرها و لنزماندهای بدون تراش گفته شد و براساس رنگ، خصوصیات مکانیکی و فیزیکی می‌باشد. با این حال چون دندان‌های بدرنگ، ولیوی پایینی دارند استفاده از مواد

سطح ایده‌آل اپاسیتی اپکرها باید در حدی باشد که بتواند نور را فقط به صورت نسبی، مسدود کند و اجازه‌ی پراکندگی و انعکاس داخلی، حتی مختصر، را بدهد.

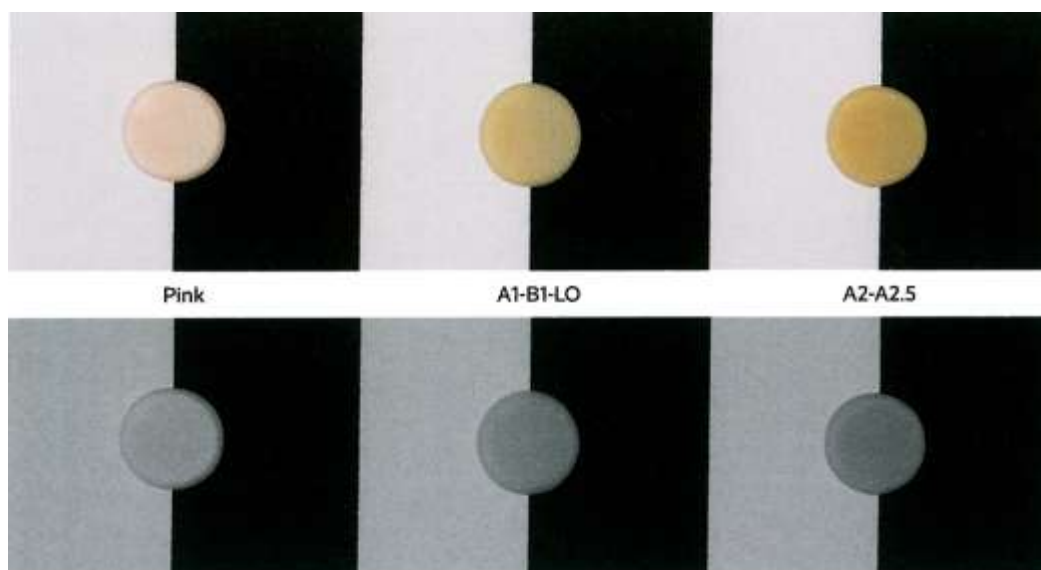
اپک‌کننده برای انسداد عبور نور و برای ایجاد بستری انعکاسی، که برای لایه-گذاری عاج و مینای ترانسلو سنت‌تر، مناسب‌تر است، ضروری است. همان‌طور که در فصل ۲ شرح داده شد اپکرها توانایی برقراری ولیو، کروما و هیو در شالوده‌ی ونیرها را دارند. برخی از سیستم‌های تجاری در دسترس، اپک‌هایی با ولیوهای خیلی بالا و عاری از هر هیو و کرومای داخلی دارند.^(۱۸) از آن‌جا که این مواد اپک‌کننده، فاقد رنگ داخلی (هیو و کروما) هستند و اپاسیتی خیلی بالایی دارند، به ایجاد ونیرهای با ظاهری غیرطبیعی تمایل دارند. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، سطح ایده‌آل اپاسیتی اپکرها باید در حدی باشد که بتواند نور را فقط به صورت نسبی، مسدود کند و اجازه‌ی پراکندگی و انعکاس داخلی، حتی مختصر، را بدهد که این، به نوبه‌ی خود، ترمیم را طبیعی‌تر می‌کند. خصوصیات رنگی اپکرها باید تنظیم شده باشد طوری که با رنگ لایه‌های عاجی و مینایی رویین خود، هماهنگ بمانند. بیشتر اپکرها جزوی از سیستم‌های تینت / اپکر هستند و معمولاً به صورت تک‌رنگ در دسترس قرار دارند. همچنین کاربرد آن‌ها هم در تکنیک ونیر کردن مستقیم و درهم تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، نامساعد و محدود است مگر این که با تینت‌هایی از رنگ‌های مختلف، ترکیب شوند، که این امر فرآیند لایه گذاری را پرحمت و غیرقابل پیش‌بینی می‌کند. اپک ایده‌آل رنگ‌هایی را در خود دارد که هیوی ذاتی زرد-قرمز و طیف کرومای وسیعی داشته باشد.

برای محدود کردن گزینه‌ها، جهت انتخاب منطقی و ایجاد دستورالعملی کاربردی، در این‌جا فقط دو سیستم اپک‌کننده‌ی تجاری در دسترس، مورد بررسی قرار می‌گیرد: Creative Color Estelite Color (Tokuyama) و Opaquer (Cosmosmodent)

Creative Color Opaquer

این سیستم ۱۳ رنگ دارد که تمام طیف رنگی ویتا را پوشش می‌دهد. اپکرها در ترکیبی از دو یا سه رنگ ویتا در هر سرنگ، عرضه شده‌اند تا فرآیند انتخاب را ساده کنند و امکان نزدیک‌سازی مناسب با رنگ دلخواه را بدهند. برای مثال، برای هیوی با طیف وسیع‌تر اشباعیت، رنگ‌های A2-A2.5 تجویز خواهد شد. مگر این که نمونه‌ی درمانی‌مان نیاز به استفاده از اپکر با کرومای بالا داشته باشد، مانند دندان‌های مسن، وگرنه فقط رنگ‌هایی با کرومای کم‌تر و کمی ولیوی بیشتر، مثل A1, B1, LO, A2, A2.5 و رنگ صورتی (Pink) لازم هستند. درحالی که A1, B1, LO, A2, A2.5 ولیوی مشابه با کمی تفاوت در کروما دارند، رنگ صورتی، ولیوی خیلی بالاتری دارد و می‌تواند به تنهایی روی دندان خیلی تیره به کار برود (شکل ۱). این رنگ‌ها را می‌توان به شکل جداگانه یا نسبت‌های مختلف در ترکیب با یکدیگر، به کار ببریم تا کروما و ولیوی مطلوب به دست بیاید. فرآیند انتخاب رنگ، شامل به کار بردن مقادیر کمی از رنگ‌های خاص بر روی دندان طبیعی می‌باشد، که قرار است به عنوان مرجع رنگ باشد و سپس ماده‌ای که بهترین هماهنگی را با ولیو و کروما داشته باشد، انتخاب می‌شود.

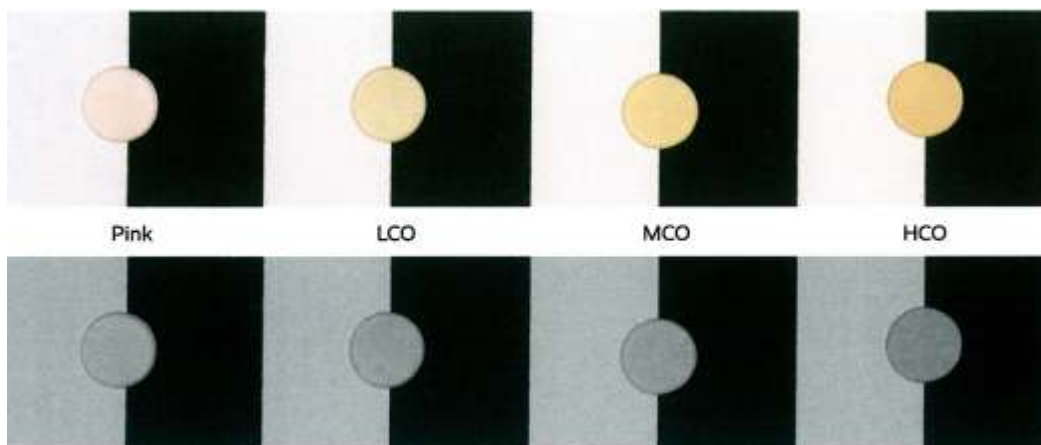
انتخاب ماده و لایه گذاری: کامپوزیت رزین ها و اپکرها



شکل ۱
رنگ های اپکر سیستم
Creative Color

Estelite Color

این سیستم از ۴ رنگ تشکیل شده است و بر پایه ی اصل به کارگیری فقط یک هیو یونیورسال زرد-قرمز، به عنوان پایه ی رنگ، و با تنوعی در کروما می باشد، که فاصله ی کرومایی بین رنگ ها، متوازن است و به اندازه ی کافی گسترده است که بتواند در محدوده ی کرومایی متوسط تا پایین به کار بیاید. اگرچه که این سیستم با راهنمای رنگ کلاسیک ویتا همخوانی ندارد ولی می توان بین این رنگ ها ارتباط برقرار کرد. رنگ low chroma opaque (LCO) برای دندان های سفید و روشن تر (A1, B1, C1) استفاده خواهد شد. رنگ Medium chroma opaque (MCO) برای دندان ها با کرومای کمی بالاتر (A2, B2, C2, D2) به کار می رود و رنگ High chroma opaque (HCO) برای دندان های تیره تر و اشباع تر به کار می رود. رنگ Pink opaque (PO) ولیوی بیشتری از سایر رنگ ها دارد (شکل ۲). چون رنگ هایی را که با یکدیگر، اختلاف کروماتیک دارند، می توانیم با نسبت های مختلف جهت رسیدن به سطوح بینابینی از اشباعیت رنگ ترکیب کنیم افزودن PO به ترکیب، کروما را تغییر می دهد ولیو را بالا می برد، که به طور شایع برای حل کردن مشکل بدرنگی شدید، لازم است.



شکل ۲

رنگ‌های اپکر سیستم
Estelite Color

تکنیک

کاربرد کامپوزیت رزین

اگرچه رنگ‌های عاج، مینا و اپکر، دقیقاً مشابه آنچه برای ونیرهای مستقیم است، هستند، اما در روش مستقیم-غیرمستقیم، ترتیب به کارگیری لایه‌ها، متفاوت است. در ونیر مستقیم، معمولاً اولین لایه‌ای که بعد از ادهزیو باید به کار برود، اپکر است چرا که بهترین کنترل را بر روی مناطقی از سوبسترا که ولیوی پایین دارند فراهم می‌کند. لایه‌ی عاجی، لایه‌ی دوم است و برای یکنواخت-کردن رنگ اپکر بروی تراش دندان به کار می‌رود و توزیعی یک‌دست‌تر از کروما و هیو را فراهم می‌کند و هرگونه بی‌نظمی که از گذاشتن لایه‌ی زیرین، باقی مانده است را اصلاح می‌کند. در ادامه، برای رسیدن به شکل و رنگ نهایی، لایه‌های مینایی به طور متوالی استفاده می‌شوند.

در تکنیک ونیر مستقیم-غیرمستقیم، ترتیب لایه‌های اول و دوم (اپکرو عاج) برعکس می‌شود تا استحکام باند بهینه شود (نمونه‌ی ۴). آماده‌سازی سطح داخلی ونیر، شامل سایش با ذرات هوابرد و زدن سایلن می‌شود که به خاطر ترکیب شیمیایی و ضخامت لایه‌ای نسبتاً کم لایه‌ی اپک، نمی‌توان این مراحل را به طور بهینه روی لایه‌ی اپک انجام داد.^(۱۹) علاوه بر این ترکیب و چیدمان ساختاری ماتریس رزینی (فاز آلی) و فیلر (فاز غیرآلی) رزین‌های ترمیمی، استحکام باند بالاتری را فراهم می‌کند که آنها را به مواد انتخابی مناسب برای استفاده در لایه‌ی اول، تبدیل می‌کند.^(۲۲)

(۲۰)

نمونه ۴: دندان سانترال چپ بالا که درمان ریشه شده و بدرنگی دارد.

نتیجه‌ی مطلوب: اصلاح رنگ



در این نمونه محدوده‌ی ترمیم کامپوزیتی مستقیم کلاس ۴، خیلی وسیع، و تراش آن کاملاً تهاجمی بود. لایه‌گذاری باید مثل بوم نقاشی، تنظیم شده باشد تا نتیجه‌ی زیبایی، با استراتژی لایه‌گذاری که به‌طور نوعی برای ترمیم‌های کامپوزیتی مستقیم، انجام می‌شود، متناسب باشد.

MATERIALS USED

Milky white semitranslucent enamel:
Supreme Ultra WE + Enamel Plus OW
Artificial dentine: Supreme Ultra A3D + 4
Seasons A1D + 4 Seasons B1D + Simile A0
Translucent enamel: Vit Lescence IiB
Tint: Kolor + Plus Red
Body enamel: Venus B1E
Tint: Kolor + Plus White
Veneer enamel: Vit Lescence PF +
Enamel Plus OW
Lining resin: Insure Yellow Red
Universal + Pink Opaque



بعد از پلیچینگ خانگی



فالو آپ پلیچینگ



تراش دندان





پوسته‌ی لیگوالی

عاج با کرومای پائین

عاج با کرومای بالا

ماملون‌های عاجی



تینیت



مینای ولپو



مینای پادی با کروم‌های بالا



پنای ترانس



بلند کردن ونیر و پرداخت



انتخاب رنگ



بالافاصله بعد از کار



فالوپ



بالافاصله بعد از کار



فالوپ

کفایت تراش دندان

برخلاف ونیرهای بی‌تراش، در این‌جا، تراش، بستر دندان را زیر و گیردار باقی می‌گذارد بنابراین لازم است که برای تسهیل خارج کردن ونیر بعد از کیورشدن اولیه آن و قبل از فرایندهای خارج دهانی، سطح دندان را به خوبی، پرداخت و پالیش کنیم. فرزهای الماسی ظریف و خیلی ظریف جهت صاف کردن سطح تراش خورده به کار می‌روند و به دنبال آن‌ها، دیسک‌های آلومینیوم اکساید و پالیش‌کننده‌های رابری چرخنده استفاده می‌شود. این مرحله، بخصوص وقتی که ترمیم‌های کامپوزیتی قدیمی وجود دارد، خیلی مهم است. جداساز سطحی (مثل وازلین یا Separating Fluid [Ivoclar Vivadent]) برای جدا کردن راحت کامپوزیت‌رزین از روی دندان، در کمترین میزان، به کار می‌رود و برای ممانعت از آلودگی لایه‌ها، نازک می‌شود.

انتخاب رنگ

انتخاب رنگ مینا و عاج

انتخاب رنگ مینا و عاج، دقیقاً همان دستورالعمل‌های ذکر شده در فصل ۳ درباره‌ی ونیرهای نوع ۱ بی‌تراش را دنبال می‌کند.

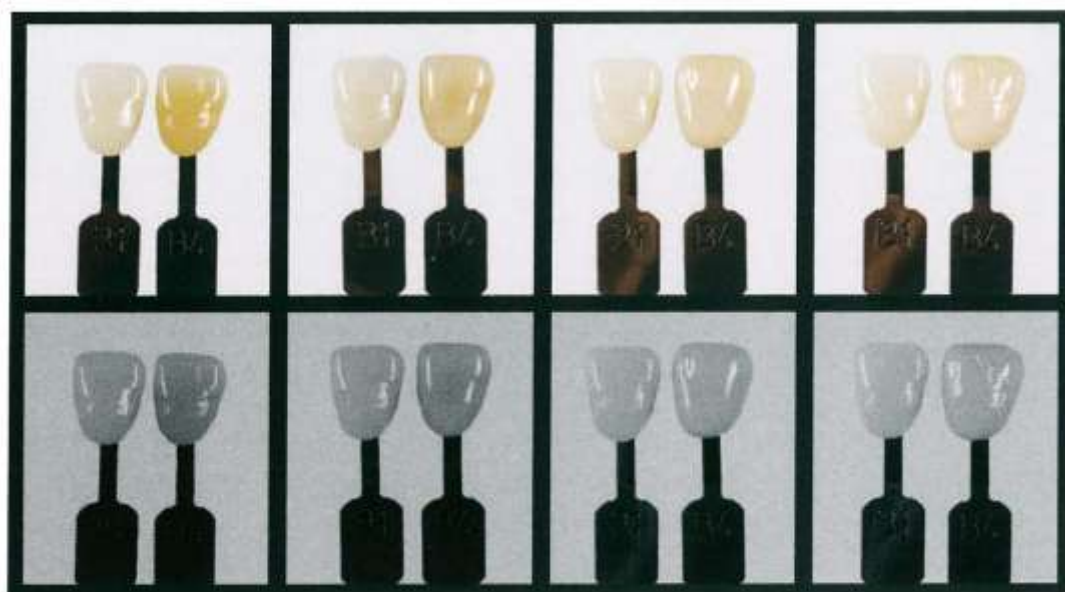
انتخاب اپکر

اپکر باید تاحد امکان، با کرمای رنگ‌های عاجی و مینایی، هماهنگ باشد. با این‌که مینا و عاج را می‌توان براساس رویکرد پلی‌کروماتیک، لایه‌گذاری کرد و به این ترتیب درجات متفاوتی از کروما در یک‌سوم‌های سطح فاسیال ونیر به دست آورد، ولی اپکر باید در سرتاسر ترمیم، رنگی مشابه داشته باشد، همانطور که بوم نقاشی را کالیبره می‌کنند. اگر تغییرات بیشتری در رنگ، مطلوب باشد، تینت‌ها و رنگ‌های مینایی به کار می‌آیند تا شیب کرومایی، برقرار شود (فصل ۲ را ببینید).

لایه‌گذاری

ضخامت لایه‌های مینایی باید ضخامت هیستوآناتومیکی مینای طبیعی در یک‌سوم‌های انسیزال، میانی و سرویکالی را تقلید کند و جهت پیشگیری از تغییرات رنگ که در فصل ۳ درباره‌ی آن، صحبت کردیم، در محدوده‌ای مشخص باقی بماند. فضاهای باقی‌مانده، با لایه‌های عاجی و اپکرها، پُر می‌شود. اپکرهای ایده‌آل، بیشترین تأثیر در مسدود کردن عبور نور را در ضخامت ۰,۳۵ تا ۰,۴ میلی‌متر دارند (شکل ۳) و در ضخامت بیشتر از این، تأثیر درستی در بروز تغییرات ولیو نمی‌گذارند و فقط فضای اضافی، اشغال می‌کنند و در نتیجه، جای کمتری برای لایه‌های بعدی، باقی می‌ماند. بنابراین، ضخامت لایه‌ی عاجی، از کم کردن مجموع ضخامت مینا و اپکر از میزان تراش اگزالی، محاسبه می‌شود و می‌توان با کمک ماتریس سیلیکونی لیبیالی آن را اندازه‌گیری کرد (شکل ۴). دستورالعمل لایه‌گذاری برای ونیرهای نوع 1A, 1B, 1C، مشابه ونیرهای نوع 2A, 2B و 2C هست، بجز این‌که برای ونیرهای نوع ۲، رنگ نیمه‌ترانسلوسنت سفید-شیری (MWST) برای بازسازی پوسته‌ی لینگوالی به کار می‌رود و رنگ مینای ترانسلوسنت بین ماملون‌ها قرار داده می‌شود.

ضخامت لایه‌ی عاجی، از کم کردن مجموع ضخامت مینا و اپکر از میزان تراش اگزالی، محاسبه می‌شود و می‌توان با کمک ماتریس سیلیکونی لیبیالی آن را اندازه‌گیری کرد.



شکل ۳

پوشاندگی اپکر روی دندان / سوسترای تیره، لایه‌لایه تا وقتی که ولیو مناسب، به‌دست بیاید.



شکل ۴

نمای انسبزیالی تراش

توالی لایه گذاری

نوع ۱. در دستورالعمل لایه گذاری برای ونیرهای نوع ۱، نیازی به رنگ MWST برای ایجاد دیواره‌ی نازک لینگوالی نیست زیرا خود مینای طبیعی است که این نقش را بازی می‌کند. سپس عاج، در ضخامتی دقیق به کار می‌رود و تاحدی که همه‌ی لبه‌های تراش را دربر بگیرد، نازک می‌شود. این مرحله، مخصوصاً، برای اطمینان از سیل لبه‌ای، با لایه‌ی کامپوزیت رزینی و نه با لایه‌ی اپکر، ضروری است. اگر لازم باشد، ماملون‌های عاجی در این مرحله بر روی پوسته‌ی مینای طبیعی لینگوالی، شکل می‌گیرند. ماتریس سیلیکونی که براساس ماک‌آپ یا وکس‌آپ ساخته شده است، جهت کنترل یکنواختی لایه‌ی عاجی و انجام اصلاحات لازم، به کار می‌رود. اپکر به صورت یکنواخت بر روی لایه‌ی عاجی، قرار می‌گیرد به صورتی که از ماملون‌های احتمالی ساخته شده در لایه‌ی عاجی، دور بماند و بدون این که فراتر از لبه‌ها برود، با برس، به سمت لبه‌ها گسترده می‌شود. دوباره، ماتریس سیلیکونی برای اندازه‌گیری فضای لایه‌های باقی‌مانده به کار می‌رود. در تراش‌های پنجره‌ای (window) ندرتاً نیاز به کاربرد مینای ترانس برای ایجاد ترانسلوسنس و اپالسنس است چرا که مینای نازک پس‌زمینه، به طور طبیعی، این خواص نوری را فراهم می‌کند. بر اساس حالات کروماتیک دلخواه (نوع 1A، 1B یا 1C) مینای بادی و ولیو، استفاده می‌شوند و تا برقراری شکل نهایی، دستکاری می‌شوند، در حالی که بنابه دلایلی که در فصل ۳ گفته شد، باید از ضخیم‌تربودن ترمیم و پوشانده شدن لبه‌ی آزاد لثه، مطمئن باشیم.

نوع ۲. در ابتدا، با کمک ماتریس سیلیکونی، به عنوان سدّی لینگوالی، رنگ MWST به کار می‌رود. ماتریس را تازمانی که لایه‌ی بعدی را به کار نبرده‌ایم و کیور نکرده‌ایم، بر نمی‌داریم تا مانع جابجایی پوسته‌ی نازک لینگوالی شود. سپس رنگ عاجی با ضخامتی دقیق به کار می‌رود و طوری که روی همه‌ی لبه‌های تراش، گسترده شود نازک می‌گردد. این مرحله، مخصوصاً برای اطمینان از سیل لبه‌ای، با لایه‌ی کامپوزیت رزینی و نه با لایه‌ی اپکر، ضروری است. در این مرحله، ماملون‌های عاجی، شکل داده می‌شوند و لایه‌های اول و دوم را به هم متصل می‌کند که این امر، به ثبات دو لایه‌ی اول، کمک می‌کند و مانع جابجایی احتمالی می‌شود. حالا می‌توان ماتریس سیلیکونی را که با آن لایه‌ی اول را شکل دادیم، بدون ریسک افت مواد ترمیمی، برداریم. جهت کنترل یکنواختی لایه‌ی عاجی و انجام اصلاحات لازم، ماتریس سیلیکونی لیبالی، به کار می‌رود. اپکر به صورت یکنواخت بر روی لایه‌ی عاجی، قرار می‌گیرد به صورتی که از ماملون‌های احتمالی ساخته شده در لایه‌ی عاجی، دور بماند و بدون این که فراتر از لبه‌ها برود، با برس، به سمت لبه‌ها، گسترده می‌شود. دوباره برای اندازه‌گیری فضای لایه‌های باقی‌مانده، ماتریس سیلیکونی، به کار می‌رود. رنگ مینایی ترانس، استفاده می‌شود و لبه‌ی انسیزالی تا ضخامت ایده‌آل خود، شکل داده می‌شود. بر اساس حالات کروماتیک دلخواه (نوع 2A، 2B یا 2C) مینای بادی و ولیو استفاده می‌شوند و تا برقراری شکل نهایی، دستکاری می‌شوند، در حالی که بنا به دلایلی که در فصل ۳ گفته شد، باید از ضخیم‌تربودن ترمیم و پوشانده شدن لبه‌ی آزاد لثه، مطمئن باشیم.

بلند کردن ترمیم از روی دندان

اگرچه که در ونیرها به دلیل ضخامت بیشترشان، نسبت به لنزمندها، احتمال شکسته شدن ترمیم، وقتی که از روی دندان، بلند می‌شود، کمتر است ولی همچنان باید احتیاط کرد. رهنمودها برای

بلندکردن ترمیم از روی دندان، همانند آن چیزی است که درمورد ونیرها و لنزماندهای بی‌تراش گفته شد (فصل ۳ را ببینید).

کانتوردهی، پرداخت و پالیش

کانتوردهی، پرداخت و پالیش این ونیرها مشابه آن چیزی است که در فصل ۳ درباره‌ی ونیرها و لنزماندهای بی‌تراش گفته شد (جدول ۲ رادر فصل ۳ ببینید).

نوردهی و گرمادهی مکمل

همان‌طور که در فصل ۱ توضیح داده شد، قراردادن ونیر پرداخت‌شده در معرض نور و گرمای مکمل خارج‌دهانی، مزایای زیادی دارد که شامل درجه‌ی تبدیل مونومری بهینه و پرهیز از بالا رفتن دمای پالپ می‌شود. قبل از باندکردن، ترمیم را باید در معرض نور و گرمای مکمل، قرار داد همان‌طور که در فصل ۱ گفته شد.

دستورالعمل ادهزیو برای باند کردن

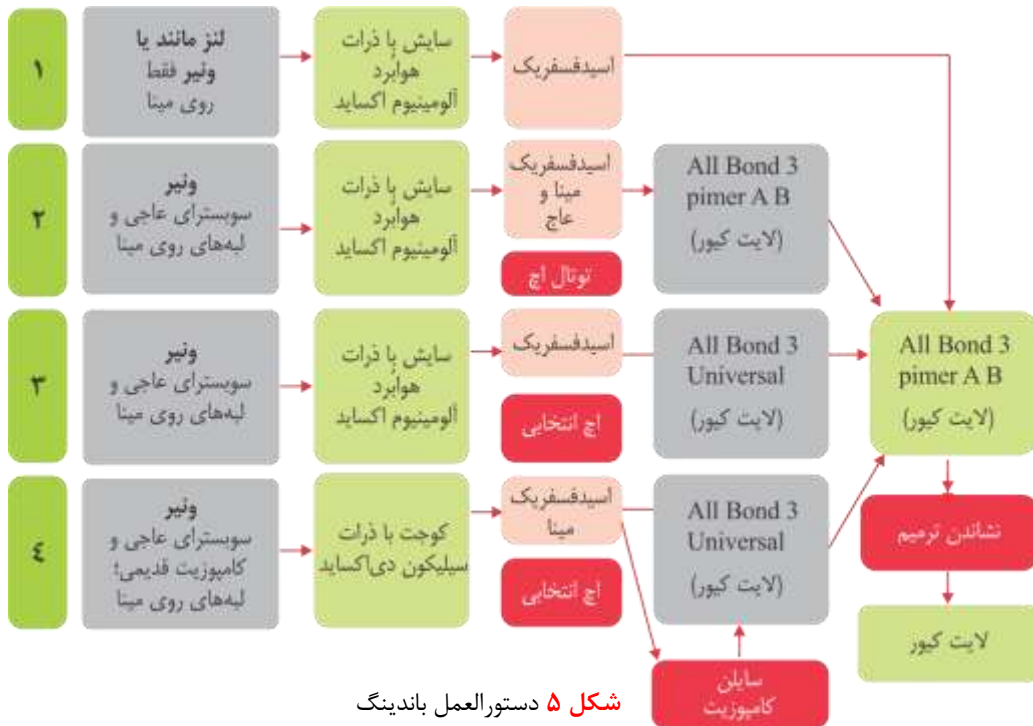
آماده‌سازی ترمیم

آماده‌سازی ترمیم برای ونیرهای باتراش، اساساً شبیه به آماده‌سازی ونیرهای بی‌تراش است که در فصل ۳ ارائه شد، با تأکید بیشتر برآماده‌سازی سطح داخلی با استفاده از سندبلاست (سایش با ذرات هوابرد)

آماده‌سازی سطح دندان

با فرض این که ونیرهای باتراش، همواره سطح وسیعی از عاج را اکسپوز می‌کنند، این قسمت از کتاب، به‌دقت دستورالعمل باند به عاج و مینا را شرح می‌دهد. اکسپوز شدن عاج، به خصوص در دندان‌های بدرنگ رخ می‌دهد (مگر این که دندان مبتلا در موقعیتی لینگوالی قرار داشته باشد که در این صورت ضخامت کافی ونیر، بدون نیاز به تراش دندان، فراهم است). به دلیل محتوای معدنی کمتر و محتوای آلی بیشتر، باند شدن به عاج نسبت به مینا، چالش برانگیزتر است. درباره‌ی باند به عاج، تحقیقات زیادی صورت گرفته و مقالات زیادی منتشر شده است و خواننده‌ای که به مطالعه‌ی بیشتر درباره‌ی این موضوع علاقه‌مند است را به مطالعه‌ی منابع دیگر، ترغیب می‌کنیم.^(۲۳ و ۲۴) از آن‌جا که برای سمان کردن ونیرها و لنزماندها، حداقل چهار سناریوی بالینی مختلف وجود دارد (شکل ۷). این که یک استراتژی یکسان را برای همه‌ی موارد به کار ببریم، غیرممکن است. شواهد موجود فعلی، ازدو استراتژی کلی برای باند به عاج حمایت می‌کند: رویکرد سه‌مرحله‌ای اچ و شستشو لازم (توتال اچ) و رویکرد دومرحله‌ای سلفاچ، که در آن، پرایمر آب‌دوست اسیدی، روی عاج، اعمال می‌شود و به دنبال آن، لایه‌ی رزینی آب‌گریز، روی سطح مینای اچ‌شده با اسیدفسفریک و روی عاج پرایم‌شده را می‌پوشاند.^(۲۵ و ۲۶) سیستم‌های ادهزیو تجاری متعددی، استراتژی سه‌مرحله‌ای اچ و شستشو لازم و یا استراتژی دومرحله‌ای سلفاچ را به کار می‌برند.

دستورالعمل ادهزیو برای باند کردن



انتخاب ادهزیو

همان‌طور که در فصل ۳ ذکر شد ادهزیوهای سه‌مرحله‌ای اچ و شستشو لازم، برای باند کردن ونیرها و لنزماندهای بی‌تراش، ترجیح داده می‌شوند چرا که اچ کردن مینا با اسید فسفریک، خیلی مؤثر است و باند به مینا، قابل پیش بینی است. برای ونیرهای با تراش، که در آن‌ها، عاج دندان، اکسپوز می‌شود، انتخاب ادهزیو، کمی پیچیده‌تر است و باید با نوع ترمیم و نوع سوپسترا هماهنگ باشد. چون دوام کمپلکس ترمیم-دندان، قویاً با کیفیت لایه‌ی هیبرید عاج و ثبات آن مرتبط است، انتخاب استراتژی کاربرد ادهزیو، خیلی مهم است. با منطقی ساده، دندانپزشک همواره باید وقتی که ادهزیوها را به کار می‌گیرد، دستورات سازنده را رعایت کند.

وقتی که ادهزیو گلداستاندارد سه‌مرحله‌ای اچ و شستشو لازم (توتال اچ) برای باند کردن ترمیم غیرمستقیم به کار می‌رود، براساس لایت کیور کردن ادهزیو عاجی آب‌گریز، دو دستورالعمل مختلف وجود دارد: ۱- لایت کیور کردن آن قبل از سمان کردن ۲- لایت کیور کردن آن به‌طور همزمان با کیور کردن سمان. ثابت شده است که لایت کیور کردن ادهزیو قبل از سمان کردن ترمیم کامپوزیتی غیرمستقیم، می‌تواند استحکام باند را بالاتر ببرد و لایه‌ی هیبرید یک‌دست‌تری را ایجاد کند^(۳۷) با این حال در تکنیک مستقیم-غیرمستقیم هرگز نباید ادهزیو را قبل از نشان دادن ترمیم، کیور کرد چون

ممکن است اگر به خوبی، نازک نشود در یک قسمت از سطح دندان، تجمع پیدا کند و از این طریق، لایه‌ای ضخیم، شکل بگیرد که مانع نشست و تطابق ونیر می‌شود. استثناء برای ونیرهای مستقیم-غیرمستقیم، زمانی است که سیستم‌های اچ و شستشو لازم سه‌مرحله‌ای که پرایمرشان را می‌توان لایت-کیور کرد (مثل All Bond 3 [Bisco] یا سیستم‌های سلفاچ تک‌مرحله-ای (مثل All Bond Universal [3M], Bond Force 2[Tokuyam])

به کار گرفته شده باشد (در این موارد، پرایمر لایت کیور و یا باند یونیورسال را قبل از نشان دادن ترمیم، کیور می‌کنیم).

با این حال در تکنیک مستقیم-غیرمستقیم هرگز نباید ادهزیو را قبل از نشان دادن ترمیم، کیور کرد چون ممکن است اگر به خوبی، نازک نشود در یک قسمت از سطح دندان، تجمع پیدا کند و از این طریق، لایه‌ای ضخیم، شکل بگیرد که مانع نشست و تطابق ونیر می‌شود.

هشدار: سیل فوری عاج (IDS)، تکنیکی است که در آن عاج اکسپوز شده، با پرایمر و باند آب‌گریز آماده‌سازی ولایت‌کیور می‌شود، در ونیرهای سرامیکی غیرمستقیم، استحکام باند بیشتری فراهم می‌کند (این کار قبل از قالبگیری انجام می‌شود) (۲۸ و ۲۹). سیل فوری عاج در تکنیک مستقیم- غیرمستقیم، منع تجویز دارد زیرا پتانسیل باندشدن ونیر را در طی ساختن اولیه‌ی آن دارد و مانع بلندکردن آن از روی دندان می‌شود.

ونیرها و لنزماندها روی مینا

دستورالعمل آماده‌سازی دندان (۳۰ و ۳۱) و توالی نشانیدن کار، مشابه آن‌چیزی است که در فصل ۳ برای ونیرها و لنزماندهای بی‌تراش ذکر شد.

ونیرها روی عاج با لبه‌های مینایی

دستورالعمل ادهزیو برای ونیرها روی عاج با لبه‌های مینایی (شکل ۵) می‌تواند برپایه‌ی رویکرد توتال‌اچ یا اچ انتخابی باشد.

توتال‌اچ:

۱- سایش با ذرات هوابرد به مدت ۱۰ ثانیه با استفاده از آلومینیوم اکساید ۲۷ یا ۵۰ میکرونی در فشار دو بار (bar) در فاصله‌ای خیلی نزدیک به سطح و به دور از لبه‌های لثه‌ای مجاور، شستشو با آب

۲- اچ کردن هم مینا و هم عاج (تکنیک توتال اچ) با اسید فسفریک ۳۵-۳۷ درصد به مدت ۱۵ ثانیه، شستن با آب و حذف اضافات آب با جریان خشک کننده‌ی هوا یا با ساکشن هوایی (۳۲ و ۳۳).

۳- زدن لایه‌ی نازک پرایمر (مثل All Bond 3 Primer A and B) ولایت‌کیور کردن آن جهت تثبیت لایه‌ی هیبرید. در ادهزیوهای اچ و شستشوی لازم که پرایمرشان، لایت‌کیور نیست باید دستورات سازنده را برای باند غیرمستقیم دنبال کنیم.

۴- زدن لایه‌ی نازک از ادهزیو آب‌گریز (مثل All Bond 3 Adhesive) بدون کیور کردن آن (۲۵ و ۲۶).

۵- نشانیدن ترمیم با استفاده از سمان رزینی منتخب و حذف اضافات ماده

۶- ولایت‌کیور کردن

اچ انتخابی:

۱- سایش با ذرات هوا برد به مدت ۱۰ ثانیه با آلومینیوم اکساید ۲۷ یا ۵۰ میکرونی در فشار دو بار (bar) در فاصله‌ای خیلی نزدیک به سطح و به دور از لبه‌های لثه‌ای مجاور، شستشو با آب

۲- اچ انتخابی مینا با اسید فسفریک ۳۵-۳۷ درصد به مدت ۱۵ ثانیه، شستن با آب و حذف اضافات آب با جریان خشک کننده‌ی هوا یا با ساکشن هوایی (۳۴ و ۳۵).

۳- زدن باند یونیورسال سلف‌اچ یک‌مرحله‌ای (مثل All Bond Universal, Single Bond Universal, Bond Force 2) روی عاج و نازک کردن آن به صورت یکنواخت، برای اجتناب از تجمع باند در یک نقطه، و ولایت‌کیور کردن آن، جهت تثبیت لایه‌ی هیبرید. در ادهزیوهای سلف‌اچ دو مرحله‌ای که پرایمرشان لایت‌کیور نیست (مثل Clearfil SE Bond [Kurarey]) باید دستورات سازنده را برای باند غیرمستقیم دنبال کنیم.

۴- زدن لایه‌ی نازک از ادهزیو آب‌گریز (مثل All Bond 3 Adhesive) بدون کیور کردن آن

پرداخت و پالیش

۵- نشانیدن ترمیم با استفاده از سمان رزینی منتخب و حذف اضافات ماده

۶- لایت کیور کردن

کامپوزیت رزین‌های قبلی به عنوان بخشی از تراش

در انتها در ونیرهای روی عاج با لبه‌های مینایی که بخشی از تراش آن‌ها روی کامپوزیت رزین‌های قدیمی است، آماده‌سازی و نشانیدن ترمیم، شامل این مراحل است:

۱- سایش با ذرات هوابرد با CoJet sand (ذرات آلومینیوم اکساید سیلیکاتیزه ی ۳۰ میکرونی) به مدت ۱۰ ثانیه با فشار ۲ بار (bar) در فاصله‌ای نزدیک به سطح و به دور از لبه‌های لثه‌ای مجاور (نشان داده شده است که CoJet sand می‌تواند چسبندگی به ترمیم‌های قدیمی کامپوزیتی را بهبود بدهد)^(۳۶) هرچند شستن و خشک کردن سطح بعد از CoJet sand محیط کاری تمیزتری را فراهم می‌کند، این مرحله، سلیقه‌ای است.

۲- اچ انتخابی مینا با اسید فسفریک ۳۵-۳۷ درصد به مدت ۱۵ ثانیه، شستن با آب و حذف اضافات آب با جریان خشک کننده‌ی هوا یا با ساکشن هوایی^(۳۴و۳۵)

۳- زدن سایلن پرایمر روی کامپوزیت‌های اکسپوز شده که با CoJet sand آماده سازی شده‌اند. آلوده شدن عاج با سایلن، تأثیر منفی روی استحکام باند ندارد^(۳۷)

۴- زدن لایه‌ی نازک باند یونیورسال سلفاچ (مثل All Bond Universal, Single Bond Universal, Bond Force 2) روی عاج ولایت کیور کردن آن جهت تثبیت لایه‌ی هیبرید.

۵- زدن لایه‌ی نازک از ادهزیو آب‌گریز (مثل All Bond 3 Adhesive) بدون لایت کیور کردن آن

۶- نشانیدن ترمیم با استفاده از سمان رزینی منتخب و حذف اضافات ماده

۷- لایت کیور کردن

پرداخت و پالیش

مراحل پرداخت و پالیش برای ونیرهای مستقیم-غیرمستقیم همان دستورالعمل‌های شرح داده شده در فصل ۳ را دنبال می‌کند.

منابع و مراجع

1. Faunce FR, Faunce AR. The use of laminate veneers for restoration of fractured or discolored teeth. *Tex Dent J* 1975;93:6-7.
2. Black JB. Esthetic restoration of tetracycline-stained teeth. *J Am Dent Assoc* 1982;104:846-852.
3. Christensen GJ. Veneering of teeth. State of the art *Dent Clin North Am* 1985;29:373-391.
4. Burke FJ. Survival rates for porcelain laminate veneers with special reference to the effect of preparation in dentin: A literature review. *J Esthet Restor Dent* 2012;24:257-265.
5. Reeh ES, Ross GK. Tooth stiffness with composite veneers: A strain gauge and finite element evaluation. *Dent Mater* 1994;10:247-252.
6. Ge C, Green CC, Sederstrom DA, McLaren EA, Chalfant JA, White SN. Effect of tooth substrate and porcelain thickness on porcelain veneer failure loads in vitro. *J Prosthet Dent* 2018;120:85-91.
7. Ferrari M, Patroni S, Balleri P. Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:407-413.
8. Castelnovo J, Tjan AH, Phillips K, Nicholls JL, Kois JC. Fracture load and mode of failure of ceramic veneers with different preparations. *J Prosthet Dent* 2000;83:171-180.
9. Clyde JS, Gilmour A. Porcelain veneers: A preliminary review. *Br Dent J* 1988;164:9-14.
10. Stappert CF, Ozden U, Gerds T, Strub JR. Longevity and failure load of ceramic veneers with different preparation designs after exposure to masticatory simulation. *J Prosthet Dent* 2005;94:132-139.
11. Walls AW, Steele JG, Wassell RW. Crowns and other extra-coronal restorations: Porcelain laminate veneers. *Br Dent J* 2002;193:73-76, 79-82.
12. Vanini L, De Simone F, Tammaro S. Indirect composite restorations in the anterior region: A predictable technique for complex cases. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9:795-802; quiz 804.
13. Zlatanovska K, Guguvcevski L, Dimova C, Kovacevska I. Preparation design selection for porcelain veneers manufacturing: A review. *Res J Pharm Bio Chem Sci* 2016;7:573-579.
14. Nordbo H, Rygh-Thoresen N, Henaug T. Clinical performance of porcelain laminate veneers without incisal overlapping: 3-year results. *J Dent* 1994;22:342-345.
15. Tan DE, Tjan AH. Margin designs and fracture resistance of incisal resin composite restorations. *Am J Dent* 1992;5:15-18.
16. Magne P, Douglas WH. Design optimization and evolution of bonded ceramics for the anterior dentition: A finite-element analysis. *Quintessence Int* 1999;30:661-672.
17. Schmidt KK, Chiayabutr Y, Phillips KM, Kois JC. Influence of preparation design and existing condition of tooth structure on load to failure of ceramic laminate veneers. *J Prosthet Dent* 2011;105:374-382.
18. McInnes-Ledoux PM, Zinck JH, Weinberg R. The effectiveness of opaquer and color-modifier materials: A laboratory study. *J Am Dent Assoc* 1987;114:205-209.
19. Ozcan M, Kumbuloglu O. Effect of composition, viscosity and thickness of the opaquer on the adhesion of resin composite to titanium. *Dent Mater* 2009;25:1248-1255.

20. Gresnigt M, Ozcan M, Muis M, Kalk W. Bonding of glass ceramic and indirect composite to non-aged and aged resin composite. *J Adhes Dent* 2012;14:59-68.
21. Ozcan M, Pekkan G. Effect of different adhesion strategies on bond strength of resin composite to composite-dentin complex. *Oper Dent* 2013;38:63-72.
22. Ozcan M, Valandro LF, Pereira SM, Amaral R, Bottino MA, Pekkan G. Effect of surface conditioning modalities on the repair bond strength of resin composite to the zirconia core / veneering ceramic complex. *J Adhes Dent* 2013;15:207-210.
23. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: Current status and future challenges. *Oper Dent* 2003;28:215- 235.
24. Perdigao J, Reis A, Loguercio AD Dentin adhesion and MMPs: A comprehensive review. *J Esthet Restor Dent* 2013;25:219-241.
25. Ahmed MH, De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Yoshihara K, Van Meerbeek B. Do universal adhesives benefit from an extra bonding layer? *J Adhes Dent* 2019;21:117-132.
26. Ermis RB, Ugurlu M, Ahmed MH, Van Meerbeek B. Universal adhesives benefit from an extra hydrophobic adhesive layer when light cured beforehand. *J Adhes Dent* 2019;21:179-188.
27. Jang JH, Lee BN, Chang HS, Hwang YC, Oh WM, Hwang I. Bonding efficacy of cured or uncured dentin adhesives in indirect resin. *J Korean Acad Conserv Dent* 2011;36:490-497.
28. Gresnigt MMM, Cune MS, Schuitemaker J, et al. Performance of ceramic laminate veneers with immediate dentine sealing: An 11 year prospective clinical trial. *Dent Mater* 2019;35:1042-1052.
29. Magne P. IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. *J Adhes Dent* 2014;16:594.
30. Manhart J, Mehl A, Schroeter R, Obster B, Hickel R. Bond strength of composite to dentin treated by air abrasion. *Oper Dent* 1999;24:223-232.
31. Roeder LB, Berry EA 3rd, You C, Powers JM. Bond strength of composite to air-abraded enamel and dentin. *Oper Dent* 1995;20:186-190.
32. Santos MJ, Bapoo H, Rizkalla AS, Santos GC. Effect of dentin-cleaning techniques on the shear bond strength of self-adhesive resin luting cement to dentin. *Oper Dent* 2011;36:512-520.
33. Freeman R, Varanasi S, Meyers IA, Symons AL. Effect of air abrasion and thermocycling on resin adaptation and shear bond strength to dentin for an etch-and-rinse and self-etch resin adhesive. *Dent Mater J* 2012;31:180-188.
34. Magne P, Mahallati R, Bazos P, SoWS. Direct dentin bonding technique sensitivity when using air/suction drying steps. *J Esthet Restor Dent* 2008;20:130-138; discussion 139-140.
35. Pereira GD, Paulillo LA, De Goes MF, Dias CT. How wet should dentin be? Comparison of methods to remove excess water during moist bonding. *J Adhes Dent* 2001;3:257-264.
36. Ritter AV, Sulaiman TA, Altinichi A, et al. Composite-composite adhesion as a function of adhesive/composite material and surface treatment. *Oper Dent* 2019;44:348-354.
37. Chen L, Hammond BD, Alex G, Suh BI. Effect of silane contamination on dentin bond strength. *J Prosthet Dent* 2017;117:438-443.





فصل ۵

ترمیم‌های غیرمستقیم ساخته شده بروی مدل‌های سیلیکونی منعطف

در فصل ۳ و ۴، جهت بازسازی دندان‌هایی که از نظر زیبایی، درگیر شده‌اند، نویسندگان، تکنیک مستقیم-غیرمستقیم را به عنوان جایگزینی برای ترمیم‌های مستقیم با کامپوزیت‌رزین‌ها، معرفی کردند. در این فصل، تکنیک غیرمستقیم که از مدل‌های سیلیکونی منعطف، برای ساخت داخل مطبی و نیرها و لنزماندها استفاده می‌کند، به عنوان جایگزینی مناسب برای تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، معرفی شده است مزایای این تکنیک و نحوه‌ی کار و مراحل بالینی آن، مورد بررسی قرار گرفته است.

تکنیک

رویکرد مستقیم-غیرمستقیم در ترمیم‌های کامپوزیت‌رزینی، نیاز به یادگیری مجدانه و تخصیص زمان برای مسلط شدن به آن، دارد. دندانپزشکانی که می‌خواهند این رویکرد را در کار روزانه‌شان بگنجانند، باید به تدریج از موارد تک دندان یا دوواحدی به موارد متعدد با پیچیدگی‌های بیشتر، روی بیاورند. با این حال گاهی ترمیم کردن چند واحد به‌طور همزمان، ممکن است غیرعملی به نظر بیاید و از منظر به‌صرفه بودن هزینه و زمان، کنار گذاشته شود. مدت‌زمانی که لازم است برای یک ترمیم تک واحدی، در کنار یونیت صرف شود از مدت‌زمانی که برای ترمیم کردن ۶ تا ۱۰ واحد اختصاص می‌یابد، کمتر است. وقتی که تعداد دندان‌هایی که باید ترمیم شوند، زیاد باشد میزان استرس و آمادگی‌های لازم ترمیمی به صورت چشمگیر افزایش می‌یابد (نمونه‌ی ۱). در چنین مواردی تکنیک غیرمستقیم این امکان را می‌دهد که درمان را برای دو یا سه جلسه، برنامه‌ریزی کنیم و ترمیم در فاصله‌ی بین جلسات، ساخته می‌شود. نحوه‌ی کار غیرمستقیم سنتی، شامل ارسال قالب به لابراتوار می‌شود که هزینه‌های اضافی، تحمیل می‌کند و مدت‌زمان چرخش کار را طولانی‌تر می‌کند. بنابراین، ارائه‌ی تکنیک غیرمستقیم داخل مطبی که در آن، کار بر روی مدل‌های منعطف انجام می‌شود، این امکان را فراهم می‌کند که ما خصوصیت کم‌تهاجمی بودن تکنیک مستقیم-غیرمستقیم را با خصوصیت دقیق بودن کارهای لابراتواری، ترکیب کنیم (نمونه‌ی ۲). این رویکرد، از نظر هزینه، جایگزینی مقرون به-صرفه برای تکنولوژی کدکم نیز می‌باشد^(۱).

وقتی که تعداد دندان‌هایی که باید ترمیم شوند، زیاد باشد میزان استرس و آمادگی‌های لازم ترمیمی به صورت چشمگیر افزایش می‌یابد

تکنیک

جدول ۱

مقایسه‌ی تکنیک مستقیم -

غیرمستقیم با تکنیک غیرمستقیم
برای ساخت ترمیم کامپوزیت -
رزینی

غیرمستقیم	مستقیم - غیرمستقیم	
بیشتر از ۶	۱-۶	تعداد ایده‌آل واحدها
دای منعطف (برای ساخت) و گچی (برای چک کردن)	دندان‌های طبیعی	مدل کاری
متوسط تا بالا	کم تا متوسط	سطح دشواری
متوسط تا طولانی	کوتاه تا متوسط	زمان درمان
بیشتر از ۲	معمولاً ۱	تعداد جلسات
عالی	عالی	کیفیت لبه‌ها
بله	بله	تغییر شکل
بله	بله	تعدیل رنگ
عالی	عالی	زیبایی نهایی
متوسط تا بالا	متوسط تا بالا	دوام
بالا	بالا	راحتی بیمار
\$\$	\$	هزینه برای دندانپزشک
\$\$\$ (بسته به تعداد واحدها)	\$\$	هزینه برای بیمار

در تکنیک غیرمستقیم، همچنان این، دندانپزشک یا دستیار کاربرد او است که کار را انجام می‌دهد ولی از مزایای افزوده‌ای که این سناریوی لابراتواری خارج دهانی فراهم می‌کند، بهره برده می‌شود. در جدول ۱، از نظر دشواری، هزینه، زمان درمان و سایر ملاحظات، تکنیک مستقیم - غیرمستقیم را، با تکنیک غیرمستقیم، مقایسه کرده‌ایم.

نمونه‌ی ۱: نمونه‌ای پیچیده

نتیجه‌ی مطلوب: برقرار کردن لبخندی موزون‌تر از طریق بهبود نسبت‌های دندانی و حجم فاسیالی و رنگ دندان



با ترمیم‌های خلفی مستقیم و غیرمستقیم، بُعد عمودی تازه‌ای برقرار شد (ارتفاع عمودی صورت، بیشتر شد) و امکان برقراری محدوده‌ی فانکشن درست، فراهم شد. جهت تثبیت اکلوژن، در ناحیه‌ی شش دندان قدامی فک پایین، ترمیم‌های کامپوزیتی مستقیم انجام شد. ونیرهای مستقیم-غیرمستقیم به کار رفتند تا پرمولرهای دوم فک پایین را در موقعیت فاسیالی مناسب قرار بدهند. لنز مانده‌های مستقیم-غیرمستقیم برای دندان‌های فک بالا (دندان‌های ۶ تا ۱۱) به جز لترال چپ، ساخته شد. لترال چپ با روکش کامپوزیتی غیرمستقیم و لایه‌گذاری داخل دهانی مستقیم، بازسازی شد. درمان در چند جلسه برنامه‌ریزی شده بود.

MATERIALS USED

Tooth nos. 7-9

Milky-white semitranslucent enamel:
Venus AM
Artificial dentin: Estelite Omega DA2
Body enamel: Estelite Omega EA1
Value enamel: Estelite Omega MW

Tooth no. 10 (crown)

Coping: Empress Direct AZD
Milky-white semitranslucent enamel:
Venus AM
Artificial dentin: Estelite Omega DA2
Tint: Creative Color Tint Light Brown
White spots: Vit-I-escence OW
Body enamel: Estelite Omega EA1
Value enamel: Estelite Omega MW
Cement: Duo-Link

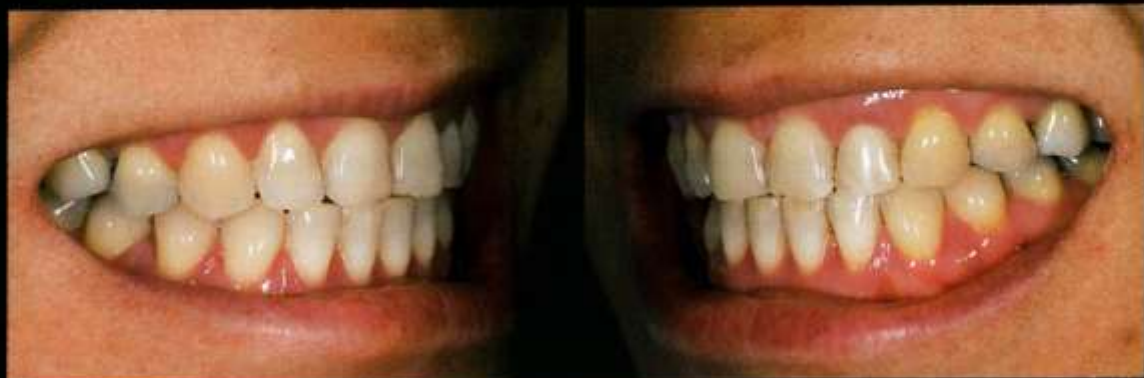
Tooth nos. 6 and 11

Milky-white semitranslucent enamel:
Vit-I-escence OW
Artificial dentin: Empress Direct AZD
Body enamel: Estelite Omega EA1
Value enamel: Estelite Omega MW
Luting agent (veneers): Vit-I-escence PF
+ Empress Flow
Opal + Insure Clear

Tooth nos. 5 and 12

Milky-white semitranslucent enamel:
Vit-I-escence PA
Body enamel: Estelite Omega EA2
Luting agent: Vit-I-escence PF + Empress
Flow Opal





تغییرات آناتومیک دلبخواه

برنامه‌ریزی فانتکشنال



ماک‌آپ شکل و رنگ







555555



555555





امتحان رنگ

سمان کردن



آناژومی اولیه



آناژومی ثانویه



بعد از پالایش کردن



بالافاصله بعد از کار



بالافاصله بعد از کار



فالوآپ ۵ ساله



فالوآپ ۵ ساله



نمونه ۲: ترمیم سانترال ولترال با لنزماندهای نوع ۳
نتیجه‌ی مطلوب: اصلاح بی‌نظمی، ارتقاء رنگ و برقراری غالب بودن سانترال‌ها



ترمیم‌های کامپوزیتی بدرنگ، حذف شدند تا جایی که سانترال‌های با موقعیت لینگوالی و طول کوتاه، نمایان شدند. مدل‌های سیلیکونی و گچی برای ساختن لنزماندها ساخته شد. در ابتدا، سانترال‌ها با رعایت کانتورهای ایده‌آل ساخته شدند و نسبتی موزون با لنزماندهای دندان‌های لترال برقرار شد، جهت بهترین تطابق رنگ، سمانی با ولیوی بالاتر، به کار رفت.

MATERIALS USED

Tooth nos. 7-10

Milky-white semitranslucent enamel:

Inspiro SN

Dentin: Inspiro i3

Body enamel: Estelite Omega EA1

Value enamel: Inspiro Bi2

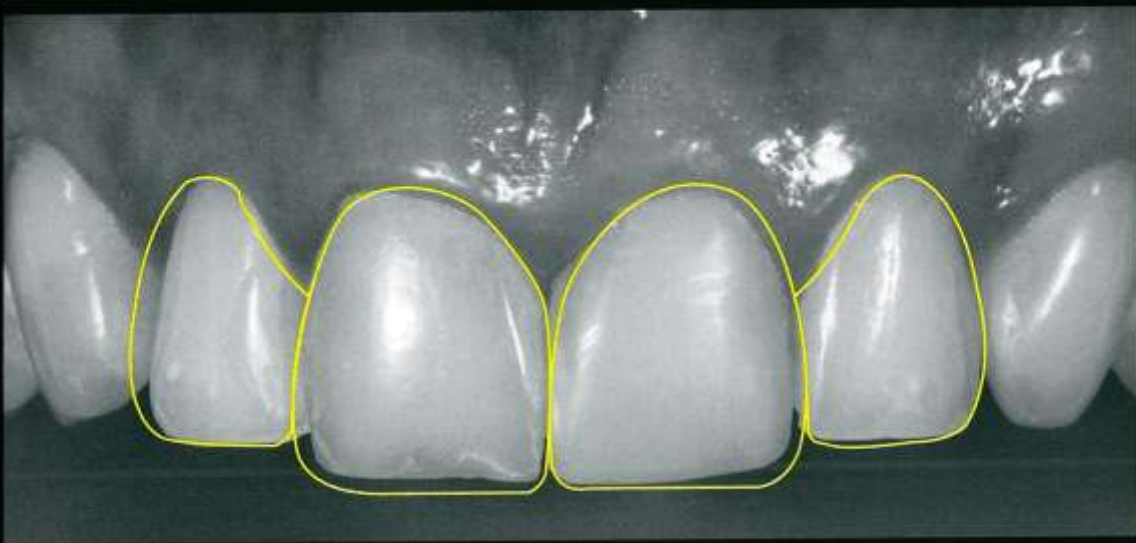
Luting agent: Insure Lite Clear



انتخاب رنگ



برنامه‌ریزی برای تغییرات کانکور

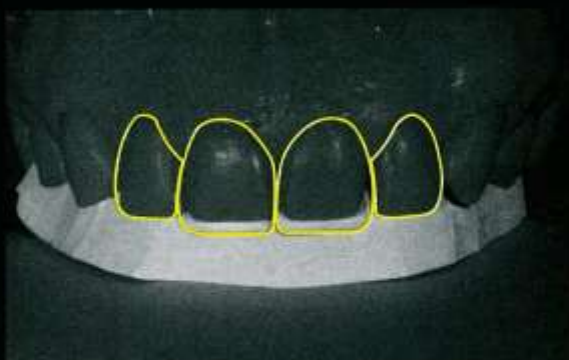


کست گچی

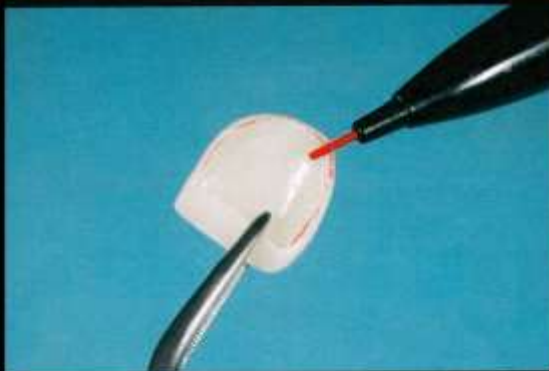


کست منطاف











امتحان رنگ



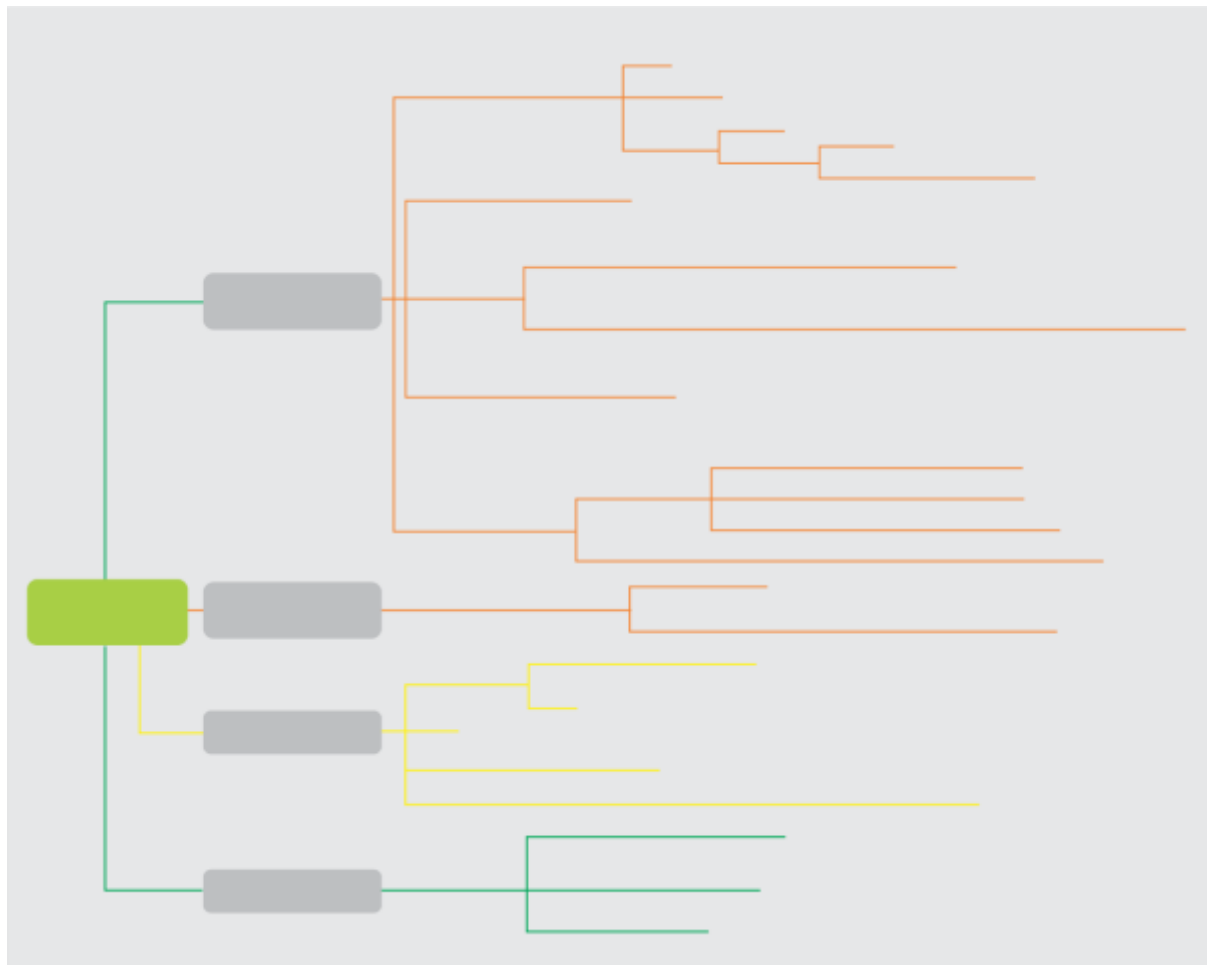
سمت کردن











شکل ۱ نحوه‌ی کار با تکنیک غیرمستقیم

نحوه‌ی کار با مدل‌های منعطف غیرمستقیم

توالی کار در تکنیک غیرمستقیم در شکل ۱ نمایش داده شده است.

جلسه‌ی اول (با حضور بیمار)

جایگزین‌های درمانی

در فصل ۱ درمورد فرایند تصمیم‌گیری در مورد انتخاب‌های درمانی، صحبت شد. این امر شامل ملاحظات انتخاب ماده (کامپوزیت‌رزین یا سرامیک) و انتخاب تکنیک ترمیم (مستقیم در مقابل مستقیم-غیرمستقیم) می‌شود. همین‌که کامپوزیت‌رزین به عنوان ماده‌ی انتخابی، برگزیده شود، دندانپزشک، مسئول انتخاب بهترین نوعی از مواد که در دسترس است، می‌شود. زمانی که قرار است تعداد کمی از دندان‌ها، از یک تا شش دندان، ترمیم شوند، تکنیک مستقیم-غیرمستقیم،

کفایت می‌کند و امکان ساخت ونیرها و لنزماندها را به صورتی باکیفیت، بی‌استرس برای دندانپزشک و بیمار، و به‌موقع، فراهم می‌کند. وقتی که تعداد دندان‌ها از شش عدد، بیشتر می‌شود و شش دندان قدامی را دربرمی‌گیرد و به باکال‌کری‌دور، که شامل دندان‌های پرمولر و مولر است، گسترش می‌یابد، فرایند ترمیمی، پرزحمت‌تر و برای دندانپزشک و بیمار، پراسترس‌تر می‌شود که می‌تواند نتیجه‌ی نهایی را به خطر بیندازد. مرحله‌بندی درمان به دو یا سه جلسه، زمان بالینی را بهینه می‌کند و با فراهم کردن امکان کنترل فرآیندهای کاری وسیع‌تر، در قالب مجموعه‌ای لابراتواری، امکان دید بهتر برای دندانپزشک و دسترسی مناسب‌تر را فراهم می‌کند. این فصل به طور عمده بر روی تکنیک غیرمستقیم با استفاده از مدل‌های منعطف، بر روی کارهای وسیع، متمرکز است.

ثبت تصاویر فوتوگرافی و بهینه‌سازی دیجیتالی نمونه‌ها

ثبت کامل فوتوگرافی، جهت استفاده در مراحل ساخت لابراتواری، به کارمان می‌آید. این نکته، خیلی مهم است که خصوصیات آناتومیک و رنگ دندان‌های موجود، که باید در ترمیم نهایی تقلید شوند، را ثبت و ذخیره کنیم. بعد از جلسه‌ی اول، با کمک فوتوگرافی‌های باکیفیت و از طریق نرم‌افزارهای تصویربرداری، هر تغییری در شکل و ردیف دندان‌ها را می‌توانیم به صورت دیجیتالی اجرا کنیم. این تغییرات، براساس اصول طراحی لبخند و جهت برقراری نسبت‌های طول به عرض مناسب در تاج دندان‌ها، شکل دندان‌ها، موقعیت لبه‌ی انسیزالی، پوینت‌انگل‌ها و شکل امبراژورها می‌باشد. این دست‌کاری دیجیتالی می‌تواند طبق آنچه نیازاست، ساده یا با جزئیات بالا باشد، که به تعداد دندان‌های درگیر و به میزان اصلاحات مورد نظر، بستگی دارد. به‌طور شایع، طراحی ساده‌ی دوبعدی کانتورهای ایده‌آل، با نرم‌افزاری مناسب، کافی است. اصل تقارن، برای ایجاد محدوده‌هایی که به صورت دوطرفه، تصویر آینه‌ای یکدیگرند به کار می‌رود. این نواحی چنانچه نیاز به بهبود داشته باشند، وقتی که روی قوس فکی، سوپرایمپوز شوند، به دقت شناسایی می‌شوند. این بهبود یا به صورت افزایشی (افزودن کامپوزیت) یا به صورت کاهشی (تراش یا ژئوپلاستی) انجام می‌شود. این مرحله‌ی ساده، کمک فوق‌العاده‌ای به پیش‌بینی تغییرات موردنیاز می‌کند و برنامه‌ریزی برای رسیدن به نتیجه‌ی زیبایی دلخواه را راحت‌تر می‌نماید. سپس این تغییرات را می‌توانیم در قالب وکس‌آپ، به کست، منتقل کنیم یا خیلی ساده از آن‌ها به عنوان راهنمای چشمی برای کار لابراتواری با کامپوزیت، بهره ببریم.

ماک‌آپ

ماک‌آپ داخل دهانی، که نتیجه‌ی نهایی زیبایی را تقلید می‌کند، ابزاری مفید برای ارتباط بین بیمار با دندانپزشک است چرا که به بیمار، کمک می‌کند، درمان پیشنهادی را تجسم کند و از این طریق، پذیرش درمان را بالا می‌برد.^(۲) هرچند ماک‌آپ، بدون توجه به پیچیدگی کار، در هر حال، کمک‌کننده است ولی وقتی که پیچیدگی کار بیشتر می‌شود اهمیت ماک‌آپ به طور تصاعدی بیشتر می‌شود و در برخی موارد مطلقاً مورد نیاز است. در حالی که نمونه‌های ساده را می‌توان مستقیماً و بدون ابزار و با مقداری کامپوزیت‌رزین، ماک‌آپ کرد؛ در موارد پیچیده‌تر، وکس‌آپ تشخیصی که روی کست گچی ایجاد می‌شود، مفید خواهد بود. می‌توانیم کست را، یا از دندان‌های بیمار، بدون هر تغییری در آن‌ها، یا از ماک‌آپ مستقیمی که بر روی آن‌ها انجام داده‌ایم، تهیه کنیم و برای انجام اصلاحات بیشتر آناتومیک، آن را به صورت خارج دهانی مورد استفاده قرار دهیم. (قالب‌گیری و کست‌های

کاری را در زیر ببینید) در مواردی از کیس‌های زیبایی که خیلی چالشی هستند، به بهترین شکل ممکن، می‌شود از تکنیک ماک‌آپ غیرمستقیم، که در آن از رزین‌های برپایه‌ی بیس-آکریل استفاده می‌شود، بهره برد. این رویکرد آخر، زمانی که ونیرکردن چند دندان و بازتولید آناتومی، به صورت خیلی دقیق لازم باشد، تجویز می‌شود؛ بخصوص وقتی که راهنماهای قدامی و کانینی (anterior and canine guidance) تحت تأثیر باشند.^(۳) در این رویکرد، کست گچی باکیفیتی از دندان‌های بیمار، ساخته می‌شود و قبل از دومین جلسه‌ی ویزیت بیمار، روی آن، وکس‌آپ تشخیصی با تغییرات شکلی دلخواه انجام می‌شود. اگر نیاز به ارزیابی اکلوزالی با جزئیات بیشتری داشته باشیم، فیس‌بو و رکوردهای اکلوزالی گرفته می‌شود و کست در یک آرتیکولاتور نیمه‌قابل تنظیم، سوار می‌شود. حالا از روی کست‌های وکس‌آپ‌شده، قالب دقیق سیلیکونی گرفته می‌شود. این قالب، در دومین جلسه‌ی کاری، برای ماک‌آپ غیرمستقیم بیس-آکریلی و جهت ارزیابی داخل دهانی و تأیید نهایی کار، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این فرایند، به شدت، در به دست آوردن فیدبک‌های (بازتاب) لازم در مورد تکلم، زیبایی و تا حدودی در مورد عملکرد ترمیم‌ها، کمک‌کننده است. همه‌ی این فیدبک‌ها، قبل از ساختن ترمیم‌های نهایی مستقیم-غیرمستقیم و قبل از باندکردن آن‌ها، ارزیابی می‌شوند. بدون توجه به تکنیک به کار رفته برای ماک‌آپ، همین که بیمار، نتیجه‌ی ماک‌آپ را تأیید نکند، ماتریس‌های سیلیکونی (لینگوالی و لیپالی) (یا به صورت داخل دهانی یا روی کست) ساخته می‌شوند تا برای لایه‌گذاری روی مدل منعطف، استفاده شوند.

در مواردی از کیس‌های زیبایی که خیلی چالشی هستند، به بهترین شکل ممکن، می‌شود از تکنیک ماک‌آپ غیرمستقیم، که در آن از رزین‌های برپایه‌ی بیس-آکریل استفاده می‌شود، بهره برد.

انتخاب رنگ

رنگ‌های کامپوزیتی و استراتژی‌های لایه‌گذاری با استفاده از تکنیک‌هایی که در فصل‌های قبل، توصیف شد، تعیین می‌شوند و سپس، ماک‌آپ رنگ با استفاده از مواد منتخب، به طور مستقیم روی دندان‌های بیمار انجام می‌شود، تا میزان تطابق رنگ، ارزیابی شود. چنانچه بیمار، هر تردیدی در مورد این که کدام رنگ‌ها و حالات اختصاصی، برای او مناسب‌تر است، داشت یا این که در مورد انتخاب رنگ‌های تیره‌تر یا روشن‌تر، نامطمئن بود، به طور ایده‌آل، دندانپزشک باید دو ماک‌آپ رنگی بر روی هریک از سانتال‌ها انجام بدهد و بیمار به اظهارنظر درباره‌ی هریک از این ماک‌آپ‌ها تشویق می‌شود تا به این ترتیب، در فرآیند تصمیم‌گیری، درگیر شود. اگرچه ممکن است این مرحله، به نظر، غیرضروری بیاید و زمان‌بر باشد ولی در حقیقت پتانسیل ناامیدی پایان کار و عدم تأیید کار نهایی را می‌کاهد.

قالبگیری و کست‌های کار

همانند هر فرایند غیرمستقیم دیگری، قالبگیری دقیق و کست‌های باکیفیت، در نهایت به کیفیت و دقت مناسب ترمیم‌های نهایی، ختم می‌شود. مواد به کار رفته برای ساخت دای‌های منعطف، عمدتاً سیلیکون‌هایی هستند که واکنش پلیمری افزایشی (پلی‌ونیل‌سایلوکسان PVS) دارند و از این رو باید برای جلوگیری از چسبندگی مواد قالبگیری به مواد مصرفی برای کست منعطف، از موادی سازگار، استفاده کنیم. هرچند آلژینات، به طور گسترده برای قالبگیری اولیه، قالبگیری ترمیم‌ها و روکش و بریج‌های موقتی و کست‌های تشخیصی و قالبگیری از فک مقابل، به کار می‌رود، ولی به اندازه‌ی کافی، باثبات هست که با نتایج بالینی قابل قبول، برای ترمیم‌های غیرمستقیم نیز به کار برود.^(۴،۵) با این حال، قالب‌های آلژیناتی، فقط برای یک‌بار ریخته‌شدن، مناسب هستند^(۶) و لذا برای

نحوه‌ی کار با مدل‌های منعطف غیرمستقیم

هر کست کاری، یک قالب لازم است. پیشنهاد شده است که برای تکنیک غیرمستقیم، دو کست سیلیکونی ساخته شود تا در مقابل مشکلات احتمالی ناشی از قالب‌گیری و یا آسیب احتمالی به کست، خیالمان راحت باشد. برای جلوگیری از تغییرات ابعادی در کست، ریختن فوری قالب آلژینات، ضروری است.^(۷) برای چک کردن فیت تکی و جمعی ونیرهای پرداخت‌شده و برای انجام تنظیمات نهایی باید یک کست سوم گچی نیز ساخته شود. اگرچه برای ریختن کست گچی که به منظور کنترل فیت کارها است بازهم از آلژینات می‌توان استفاده کرد ولی جهت اطمینان از ثبات ابعادی بالا، ماده‌ی جایگزین آلژینات، برپایه‌ی PVS یا پلی‌اتر، پیشنهاد می‌شود.^(۸) از دندان‌های روبرو هم قالب آلژیناتی گرفته می‌شود تا کست گچی‌شان ساخته شود.

پیشنهاد شده است که برای تکنیک غیرمستقیم، دو کست سیلیکونی ساخته شود تا در مقابل مشکلات احتمالی ناشی از قالب‌گیری و یا آسیب احتمالی به کست، خیالمان راحت باشد. برای جلوگیری از تغییرات ابعادی در کست، ریختن فوری قالب آلژینات، ضروری است.

جلسه‌ی ارزیابی زیبایی

ماک‌آپ غیرمستقیم بیس-آکریلی

جهت تأیید توقعاتی که بیمار از زیبایی خود دارد و برای ارزیابی راحتی تکلم و همچنین بررسی چالش‌های عملکردی، ماک‌آپ غیرمستقیم، انجام می‌شود. هر تغییری که لازم است، به صورت داخل دهانی با ابزارهای تراش چرخنده یا با اضافه کردن مواد ماک‌آپ، انجام می‌شود تا این که نتیجه‌ی رضایت‌بخش، هم برای بیمار هم برای دندانپزشک، به دست بیاید. از ماک‌آپ نهایی تأیید شده، قالب آلژیناتی گرفته و کست گچی آن ریخته می‌شود و سپس برروی آن، برای استفاده در مراحل لابراتواری، مجموعه‌ای از ماتریس‌های سیلیکونی، ساخته می‌شود.

مرحله‌ی ساخت (بدون حضور بیمار، داخل مطب یا داخل لابراتوار)

کست‌های کاری منعطف

با استفاده از ماتریس‌های سیلیکونی ساخته‌شده برروی ماک‌آپ/وکس‌آپ که تأیید شده‌اند، روی کست‌های کاری، میزان تغییرات آناتومیک و ضخامت‌های مربوطه ارزیابی می‌شود. چون کست‌های منعطف، چسبندگی ندارند، ایزولاسیون خاصی لازم نیست. رنگ‌های کامپوزیتی انتخاب‌شده، پشت سرهم و طبق استراتژی لایه‌گذاری، که قبلاً مشخص شده، روی کست منعطف، به کار می‌روند. جهت برقراری تقارن و غالب‌بودن دندان‌ها، در ابتدا سانتال‌ها را یکی یکی کامل می‌کنیم. هر ونیر باید به طور جداگانه پرداخت شود و درحد آناتومی اولیه، پالیش گردد و سپس از نظر دقت فیت، روی کست منعطف و کست گچی چک بشود. همین که دو ونیر سانتال، تکمیل شدند سایر ونیرها (لترال‌ها، کانین‌ها و ...) همزمان به طور دو طرفه لایه‌گذاری می‌شود، جهت بهینه‌بودن کار و کارایی بهتر، این رویه، مناسب است.

کست چک کردن فیت کار

باید ترمیم‌های پرداخت‌شده، روی کست گچی نشانده شوند و از نظر دقت فیت و ظرافت‌های آناتومیک بیشتر، ارزیابی شوند. ونیرها باید تک تک، دوتا دوتا و همه با هم، جهت بررسی زیبایی چیدمان نهایی، ارزیابی شوند. هر تداخلی درنشت، در سطح داخلی ونیر، با فرز رُند کوچک تنظیم می‌شود.

جلسه‌ی دوم (باحضور بیمار)

آزمایش کار

مجموعه‌ی پرداخت شده ونیرها و لنز ماندها، تک تک، دوتا دوتا و درنهایت همه باهم جهت ارزیابی دقیق فیت و زیبایی کلی، در دهان بیمار، امتحان می‌شوند. در این مرحله جهت ارتقاء ظاهر و زیبایی ترمیم‌ها، براساس ارزیابی خود بیمار و دندانپزشک، هر تغییری در آناتومی، با افزودن یا کاستن، انجام می‌شود. دستورالعمل آزمایش رنگ که در فصل ۳ توضیح داده شده باید رعایت شود تا رنگ نهایی ایده‌آل برای سمان رزینی نیز انتخاب شود.

سمان کردن

دستورالعمل سمان کردن همان رهنمودهای آماده‌سازی دندان و ونیر را دنبال می‌کند که در فصل ۳ و ۴ توضیح داده شد. اگر نمونه‌ی درمانی، بیشتر از شش دندان قدامی را درگیر کرده، مراحل نشاندن ونیرها، باید در سه مرحله‌ی جداگانه، برنامه‌ریزی شود: ۱-کانین تا کانین ۲-سکستانته خلفی چپ یا راست ۳-سکستانته مقابل

اصلاح آناتومی و پالیش کردن

همانند ونیرهای مستقیم-غیرمستقیم، ونیرهای غیرمستقیم نیز در مرحله‌ی آناتومی اولیه‌شان سمان می‌شوند. آناتومی ثانویه و ثالثیه، طبق الگوی مورد توافق بیمار و دندانپزشک، برقرار می‌شود. این-اصلاح مرفولوژی را می‌توان به جلسه‌ی فالوآپ (جلسه‌ی سوم) یا هرزمان مناسب دیگری بعد از تکمیل فرآیند سمان کردن، به تعویق انداخت. انجام پرداخت و پالیش نهایی در جلسه‌ی فالوآپ بدون به خطر انداختن ترمیم‌ها، باعث ایجاد ظاهری تازه، روی اجزاء آناتومیک می‌گردد. تراش مختصر، بخصوص در امبراژورها و پوینت‌انگل‌ها، می‌تواند به زیبایی نهایی کمک کند.

اسپلینت محافظتی

غالباً بازآرایی زیبایی دندان‌های قدامی با ونیرها منجر به تغییراتی در موقعیت لبه‌ی انسیزالی دندان‌های قدامی بالا می‌شود. درموردی که بیماران، دارای اکلوزنی نرمال هستند، اسپلینت نیمه-سخت (semirigid) با ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر، باید ساخته شود^(۹) این کار را روی کست گچی زودسخت‌شونده که از روی کارنهایی، درست شده است، انجام می‌دهیم. بیمار باید براساس نیازش برای راحتی و جهت حفاظت از ونیرها در مقابل تماس‌های خارج مرکزی ناخواسته، آن‌ها را به طور روتین، هر شب یا هر روز (یا هر دو) بپوشد. بیماران معمولاً از این اسپلینت درمانی پیش‌گیرانه، شاک می‌گیرند. جهت ارزیابی اسپلینت و بررسی سایش شدید، سوراخ‌شدگی یا علائم خراش باید مورد توجه قرار بگیرد. جهت انجام هر تغییر اکلوزالی مورد نیاز، باید فراخوان دو-سه‌ماهه انجام شود. بیمارانی که عادات پارافانکشنال از خود نشان می‌دهند، طبق نوع اختلالی که دارند، باید با اسپلینت سخت (ریجید) درمان شوند.^(۱۰)

نمونه‌های بالینی

نمونه‌ی ۳ و ۴ تکنیک غیرمستقیم را با برای ساخت ونیرهای متعدد، با کامپوزیت رزین بر روی کست نشان می‌دهند.

نمونه‌ی ۳: لنزماندها روی چند دندان

نتیجه‌ی مطلوب: افزایش نمایش دندان‌ها، اصلاح ردیف و بستن فاصله‌های متعدد



بعد از جراحی افزایش طول تاج و جراحی تثبیت موقعیت لب، بیمار برای بهبود لب‌خند، مراجعه کرد. ترمیم معیوب بستن دیاستم میدلاین، حذف شد. فرم، رنگ و موقعیت لبه‌ی انسیزال با کمک ماک-آپ مستقیم-غیرمستقیم تعیین شد. مجموعه‌ای از ده ترمیم لنزمانند، روی کست سیلیکونی و گچی ساخته شد. ترمیم‌ها در داخل دهان با سمان رزینی شفاف، باند شدند و فیت دقیق آن‌ها چک شد. تصاویر CBCT کیفیت بالای لبه‌های ترمیم را که با تکنیک کست منعطف به‌دست آمده بود تأیید کرد.

MATERIALS USED

Tooth nos. 7-10

Milky-white semitranslucent enamel:
Vit-I-escence PF + QW
Artificial dentin: Estelite Omega DA1
Body enamel: Estelite Omega EB1
Value enamel: Estelite Omega MW

Tooth nos. 6 and 11

Milky-white semitranslucent enamel:
Vit-I-escence PF + QW
Body enamel: Estelite Omega EB1
Value enamel: Estelite Omega MW

Tooth nos. 4, 5, 12, and 13

Milky-white semitranslucent enamel:
Vit-I-escence PF
Body enamel: Estelite Omega EB1
Value enamel: Estelite Omega MW
Luting agent: Insure Lite Clear (warm)







جراحی لب و جراحی افزایش طول تاج توسط
دکتر Mauro Tosta







مدل کاری



مک آپ رنگ



مک آپ رنگ به عنوان مرجعی برای ساخت لیزمانند







امتحان رنگ









بلافاصله بعد از کار







12



قبل از کار



بعد از کار

22



قبل از کار

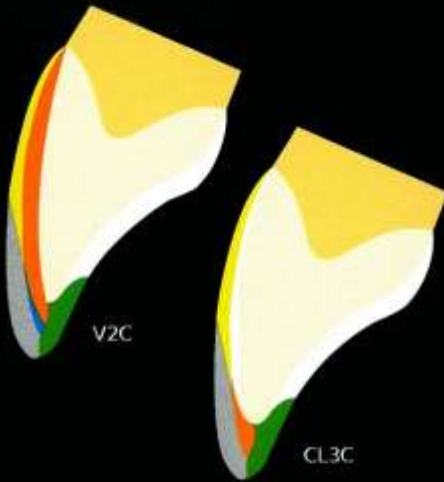


بعد از کار

نمونه ۴: لنزماندها و ونیرهای متعدد

نتیجه‌ی مطلوب: تغییر دادن ترمیم‌های کامپوزیتی قدیمی، برقرار کردن ردیف و تناسب دندان‌ها و هارمونی لبخند، دیده شدن بیشتر حجم لبیالی در باکال کزیدور و بستن فاصله‌های متعدد.

بیمار پیش از کار ترمیمی برای جراحی پریودنتال ارجاع شده بود. بلیچینگ خانگی برای هردو فک تجویز شده بود. بعد از خارج کردن ترمیم‌های کامپوزیتی معیوب، برای تأیید توقعات بیمار، ماک‌آپ شکل، انجام شد. بعد از ساخت لنزماندهای قدامی بالا، مجدداً برای تأیید بیمار، کارها امتحان شدند. جهت افزایش حجم در باکال-کزیدور، پرمولرها به صورت مستقیم-غیرمستقیم ترمیم شدند، البته بعد از باند کردن لنزماندها.



MATERIALS USED

Tooth nos. 8 and 9

Milky-white semitranslucent enamel:

Mosaic EW

Artificial dentin: Mosaic B1

Translucent enamel: Estelite Omega Trans

Body enamel: Estelite Omega EA1 + EB1

Value enamel: Estelite Omega MW

Tooth nos. 6, 7, 10, and 11

Milky-white semitranslucent enamel:

Mosaic EW

Artificial dentin: Mosaic B1

Translucent enamel: Estelite Omega Trans

Body enamel: Estelite Omega EB1

Value enamel: Estelite Omega MW

Tooth nos. 4, 5, 12, and 13

Milky-white semitranslucent enamel:

Mosaic EW

Body enamel: Estelite Omega EB1

Value enamel: Estelite Omega MW

Luting agent: Insure Lite Clear (warm)









بعد از افزایش طول ناخ

انتخاب رنگ

بعد از پلیچینگ

بعد از بلند کردن ونیر

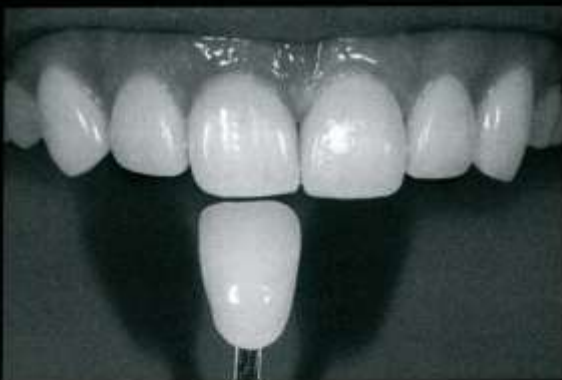


ماک آپ رنگ









امتحان

سفال کردن



چک کردن چیدمان زیبایی قدامی



چک کردن اکلوژن



بلافاصله بعد از تحویل لزماندها

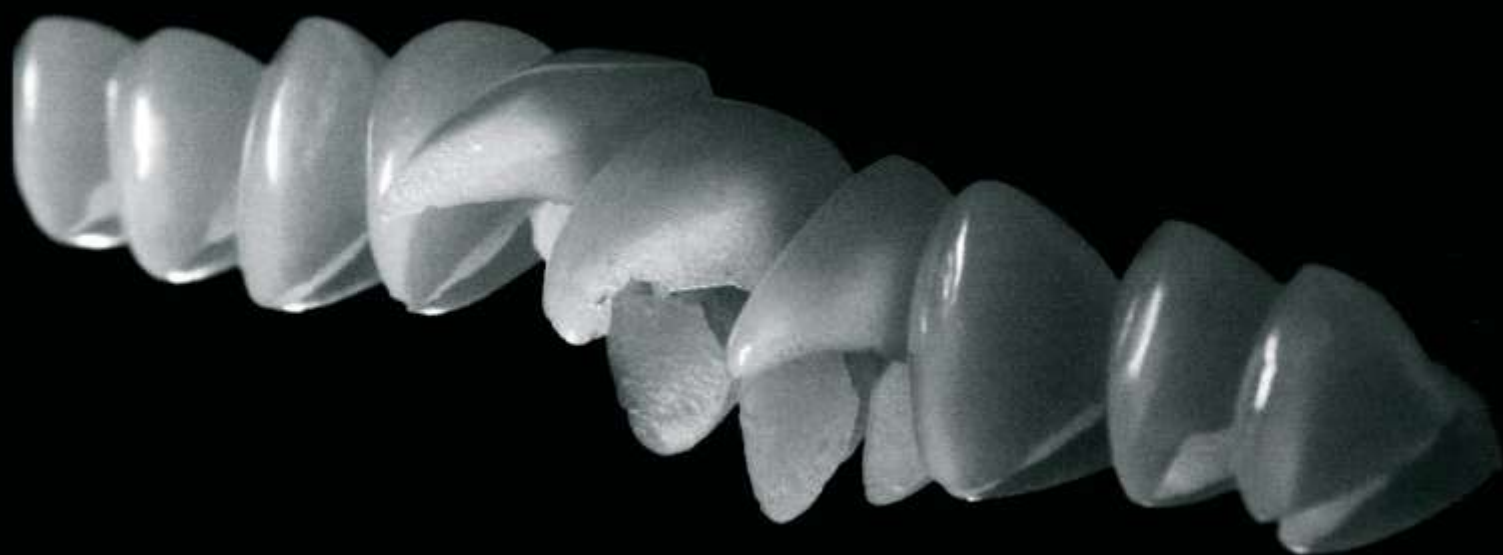


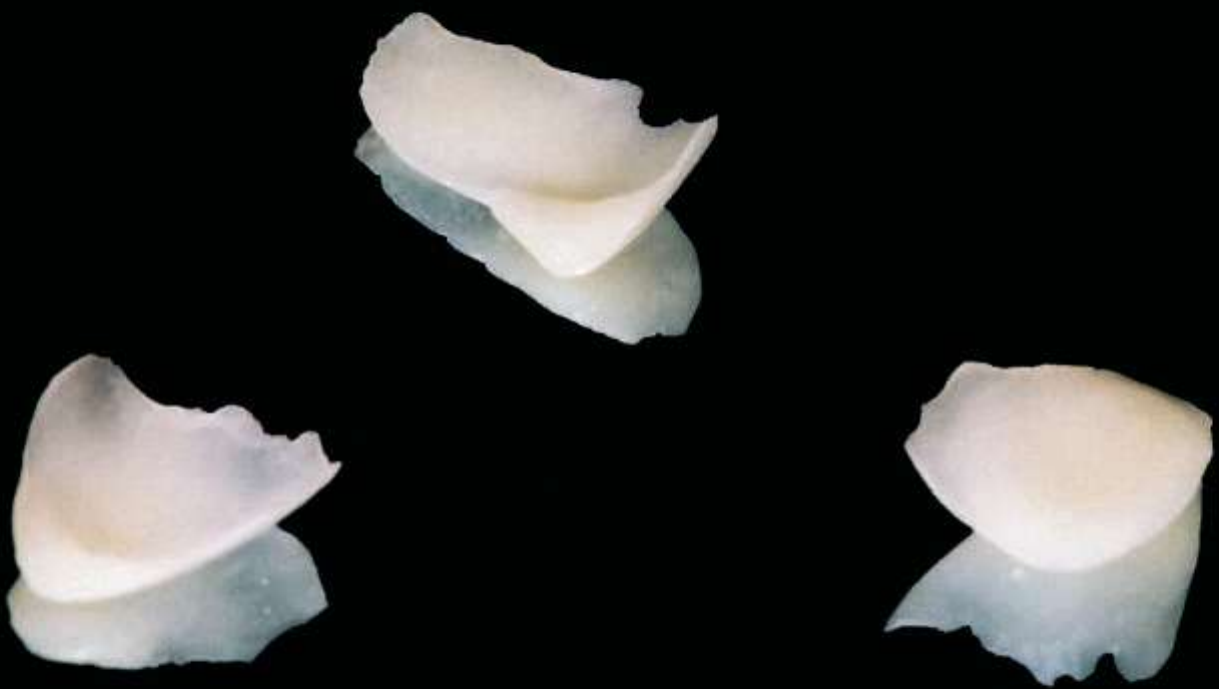




منابع مراجع

1. Pott P, Rzasa A, Stiesch M, Eisenburger M. Marginal fit of indirect composite inlays using a new system for manual fabrication. *Eur J Paediatr Dent* 2016;17:223-226.
2. Almog D, Sanchez Marin C, Proskin HM, Cohen MJ, Kyrkanides S, Malmstrom H. The effect of esthetic consultation methods on acceptance of diastema-closure treatment plan: A pilot study. *J Am Dent Assoc* 2004;135:875-881.
3. Gurel G, Morimoto S, Calamita MA, Coachman C, Sesma N. Clinical performance of porcelain laminate veneers: Outcomes of the aesthetic pre-evaluative temporary (APT) technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32:625-635.
4. Ratnaweera PM, Yoshida K, Miura H, Kohta A, Tsuchihira K. A clinical evaluation of the agar alginate combined impression: Dimensional accuracy of dies by new master crown technique. *J Med Dent Sci* 2003;50:231-238.
5. Baig MR, Akbar JH, Qudeimat M, Omar R. Effects of impression material, impression tray type, and type of partial edentulism on the fit of cobalt-chromium partial denture frameworks on initial clinical insertion: A retrospective clinical evaluation [epub ahead of print 15 February 2018]. *Int J Prosthodont* doi:10.11607/ijp.5495.
6. Donovan TE, Chee WW. A review of contemporary impression materials and techniques. *Dent Clin North Am* 2004;48:vi-vii,445-470.
7. Kulkarni MM, Thombare RU. Dimensional changes of alginate dental impression materials- An in vitro study. *J Clin Diagn Res* 2015;9:ZC98-ZC102.
8. Faria AC, Rodrigues RC, Macedo AP, Mattos Mda G, Ribeiro RF. Accuracy of stone casts obtained by different impression materials. *Braz Oral Res* 2008;22:293-298.
9. Cruz-Reyes RA, Martfnez-Arag6n I, Guerrero-Arias RE, Garcfa-Zura DA, Gonzalez-Sanchez LE. Influence of occlusal stabilization splints and soft occlusal splints on the electromyographic pattern, in basal state and at the end of six weeks treatment in patients with bruxism. *Acta Odontol Latinoam* 2011;24:66-74.
10. Alqutaibi AY, Aboalrejal AN. Types of occlusal splint in management of temporomandibular disorders. *J Arthritis* 2015;4:176-181.





فصل ۶

اینله‌های کلاس ۵ مستقیم- غیرمستقیم



شکل ۱ NCCL های وج شکل بروی کانین تا پرمولردوم بالا سمت راست

ضایعات سرویکالی غیرپوسیده (NCCL)

ضایعات سرویکالی غیرپوسیده (NCCL)، نواقصی هستند که در یک سوم سرویکالی دندان‌ها دیده می‌شوند و ارتباطی با پوسیدگی ندارند (شکل ۱). با این که اتیولوژی (NCCL) ها، چندفاکتوری است، به طور عمده با سایش سطحی، استرس اکوزالی و خوردگی طبیعی (biocorrosion) مرتبط هستند.^(۱) مدیریت بالینی این ضایعات در بین دندانپزشکان، چالش برانگیز است ولی به طور کلی، این مطلب مورد توافق است که باید این ضایعات را ترمیم کنیم، هرگاه: ۱- به طور فعال در حال بزرگ‌تر شدن باشند. ۲- باعث حساسیت عاجی شوند. ۳- حیات پالپ را به خطر بیندازند. ۴- چالش‌های زیبای ایجاد کنند. وقتی که حساسیت ریشه، جزو مشکلات باشد، یا تحلیل لثه، باعث به هم خوردن زیبایی بیمار و یا مختل شدن بهداشت مناسب شود، پوشش ریشه به کمک جراحی، تجويز می‌شود. وقتی که ضایعه، تاج کیلینیکی را درگیر می‌کند و گسترش محدودی بر روی ریشه دارد و یا این که ریشه اصلاً درگیر نشده باشد، تکنیک‌های ترمیمی ادهزیو، تجويز می‌شوند.

ترمیم‌های کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم

کامپوزیت رزین‌ها مواد انتخابی برای ترمیم NCCL‌ها هستند. چون ثبات رنگ، شکل پذیری آناتومیک، بافت سطحی، تمامیت لبه‌ای و پوشاندگی مناسبی بر روی بدرنگی‌های لبه‌ای دارند و نسبت به سایر ترمیم‌های هم‌رنگ، مشکلات کمتری در خصوص جدا شدن ترمیم دارند.^(۳۲) علاوه بر خصوصیات مکانیکی و نوری عالی‌شان، کامپوزیت‌ها را می‌توان به راحتی به کار برد، نشانده، فرم داد و قبل از پرداخت و پالیش، با نور کیور کرد. درحالی‌که به‌طور سنتی رویکرد مستقیم، روش استاندارد برای بازسازی ضایعات سرویکالی غیرپوسیده بوده است (۴) ولی اخیراً در کاربرد تکنیک کامپوزیت مستقیم-غیرمستقیم برای ترمیم NCCL‌ها بازنگری شده و کاربرد آن گسترش یافته است.^(۵۶)

طبیعتاً ترمیم‌های کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم از ونیرهای ساخته شده با تکنیک مستقیم-غیرمستقیم تکامل یافته‌اند (در فصل ۳ و ۴ شرح داده شد). این ترمیم‌ها اساساً ونیرهایی نصفه و نیمه هستند که بسته به ابعاد ضایعه، یک سوم سرویکالی و احتمالاً یک سوم میانی دندان را، دربر می‌گیرند. همانند تکنیک ونیر، در این‌جا نیز کامپوزیت رزین روی ضایعه‌ی سرویکالی قرار داده می‌شود و بعد از فرم‌دهی، لایت کیور می‌شود. سپس از روی دندان برداشته و پرداخت و پالیش می‌شود و در ادامه باند می‌گردد. چون ضایعات NCCL غالباً به شکل V (وی انگلیسی) و عمیق هستند و با توجه به این که این ترمیم‌ها به صورت باندشونده هستند، ترمیم‌های کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم را می‌توان اینله‌های کلاس ۵ نامید. این تکنیک، به صورت دقیق، امکان پرداخت خارج‌دهانی لبه‌ها را فراهم می‌کند و اجازه می‌دهد به مناطقی که سخت در دسترس هستند، دسترسی داشته باشیم. مزایای این تکنیک، این‌ها است: ایزولاسیون بهتر محیط کار، دست‌کاری بهتر کامپوزیت، مدیریت استرس روی کامپوزیت و دندان که ناشی از پلیمرشدن است، پرداخت بهتر لبه‌های لثه‌ای، تطابق بهتر لبه‌ها، حفظ سلامت پریودنتال، راحتی بیمار و ارگونومی دندانپزشک. (جدول ۱)

دسترسی به مناطقی که به‌سختی در دسترس هستند

اگرچه تمرکز کتاب، به‌طور عمده بر کاربرد کامپوزیت رزین در دندان‌های قدامی است ولی در این‌بخش، مقابله با چالش‌های NCCL که در دندان‌های خلفی، موجود و شایع هستند، مورد بررسی قرار خواهد گرفت. کانین‌ها و پرمولرها، دشواری‌چندانی برای ترمیم مستقیم ندارند چرا که غالباً به راحتی، در دسترس هستند ولی مولرها به دلیل موقعیت دندان نسبت به نسوج نرم و سخت، معمولاً غیرقابل دسترس هستند. تراش دندان، گذاشتن ماده، لایت کیور کردن و کانتور دادن ترمیم در این نواحی، به‌شدت دشوار است و کار مستقیم با ابزار، غالباً پرزحمت و پرچالش هست. رویکرد مستقیم-غیرمستقیم، این نگرانی‌ها را باموفقیت، پشت سر می‌گذارد چرا که در آن، بدون این که کانتور دقیقی نیاز باشد، کامپوزیت ابتداءً در لایه‌های بزرگ‌تر، روی لبه‌ی سرویکالی و فراتر از لبه‌ی لثه‌ای آزاد، فشرده می‌شود. در نواحی مبتلا، برای پک کردن کامپوزیت کیور نشده، قبل از به‌کاربردن ابزارهای کانتوردهی، از فشار انگشت جهت برقرای آناتومی تقریبی اولیه استفاده می‌کنیم. سپس ماده، کیور و از روی حفره برداشته می‌شود و برای رسیدن به لبه‌های دقیق، درخارج دهان اصلاح می‌گردد.

جدول ۱

مقایسه‌ی بین ترمیم‌های
مستقیم و مستقیم-
غیرمستقیم کلاس ۵

غیرمستقیم	مستقیم	
راحت	دشوار	دسترس‌ی به نواحی سخت
ایزولاسیون تعدیل شده	رابردم یا ایزولاسیون تعدیل شده	کنترل محیط
داخل دهان یا خارج دهان	به طور کامل داخل دهان	دست‌کاری کامپوزیت
پایین	بالا	استرس‌های ایجاد شده‌ی ناشی از
		انقباض پلی‌مرشدن روی دندان
به‌طور کامل خارج دهان، با دیسک-	به طور کامل داخل دهان، تکمیل	پرداخت لبه‌های لته‌ای
ها کامل می‌شود	با فرز‌ها، دیسک‌ها، روتاری‌های	تطابق لبه‌ای ترمیم
	رابری	
عالی	دست‌یابی دشوار	حفظ سلامت پرپودنتال
عالی	وابسته به کیفیت لبه‌های لته‌ای	راحتی بیمار
مفید	غیرمفید	ارگونومی دندانپزشک

کنترل محیط

در رویکرد سنتی برای ترمیم ضایعات کلاس ۵، نیاز به کنترل سفت و سخت محیط ترمیم (با رابردم و کلمپ) داریم که زمان کاری بلندمدت‌تری را برای دندانپزشک، بدون نگرانی درباره‌ی رطوبت و آلودگی، فراهم می‌کند.^(۷) این ایزولاسیون مخصوصاً در فک پایین و در شرایطی که سلامت کافی پرپودنتال وجود ندارد، ارزشمند است. در بیماران که از نظر پرپودنتال، سالم هستند و در مواردی که لبه‌های ترمیم، دندان زیرلته‌ای نیستند، رابردم تعدیل شده و نخ کنارزننده‌ی لته، جایگزین خوبی است و روشی مؤثر و راحت‌تر در کنترل ناحیه هستند. با تکنیک کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم، کاربرد متداول رابردم و کلمپ، غیرضروری است و روش‌های جایگزین کنترل محیط، تجویز می‌شود. سمان کردن اینله‌های کلاس ۵ به صورت ادهزیو، ریسک آلودگی حذفاصل دندان ادهزیو را با رطوبت و مایعات دهانی، کاهش می‌دهد. سطح دشواری کنترل محیط در هر موردی متفاوت است و تعیین کننده‌ی این است که آیا می‌توانیم اینله‌های متعدد را با هم و در یک مرحله سمان کنیم یا این که لازم است آن‌ها را تک‌تک باند کنیم.

کار با کامپوزیت

در رویکرد مستقیم، کار با کامپوزیت‌رزین‌ها از مواردی کاملاً ساده تا مواردی به شدت دشوار، متفاوت است که به موقعیت ضایعه و کفایت تکنیک ایزولاسیون منتخب ما بستگی دارد. در مناطقی که دسترسی دشوار دارند، تکنیک مستقیم-غیرمستقیم یکی از بزرگترین مزایای خود را به نمایش می‌گذارد و دندانپزشک از نگرانی درباره‌ی کانتوردهی دقیق کامپوزیت در داخل دهان، خلاص می‌شود چرا که تقریباً همه‌ی مراحل پرداخت و پالیش در خارج دهان تکمیل می‌شود. با این حال تکنیک مستقیم-غیرمستقیم چالشی که در کار با اینله‌های کامپوزیتی دارد این است که ابعاد خیلی کوچکی دارد. دندانپزشک باید برای رسیدن به مهارت کافی در کار آسان با این تکنیک، چندین مورد را تجربه کند.

دندانپزشک از نگرانی درباره‌ی کانتوردهی دقیق کامپوزیت در داخل دهان، خلاص می‌شود چرا که تقریباً همه‌ی مراحل پرداخت و پالیش در خارج دهان تکمیل می‌شود.

استرس ناشی از انقباض پلیمرشدن روی دندان

استرس انقباضی اعمال‌شده روی دندان در ترمیم‌های کلاس ۵، تحت تأثیر حجم، هندسه‌ی حفره و سی-فاکتور (C-factor) ترمیم کامپوزیت‌رزینی است. هرچند که برای به حداقل رساندن اثرات نامطلوب انقباض کامپوزیت (ریزشست، حساسیت بعد از کار) تکنیک‌های لایه‌گذاری پیشنهاد شده‌اند^(۱۰-۱۲) ولی مؤثر بودن این لایه‌گذاری‌های افزایشی درمقابل پرکردن توده‌ای حفره، در کاستن از انقباض پلیمرشدن، به‌خوبی ثابت نشده است^(۱۳-۱۵) چون در تکنیک کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم، لایت‌کیورکردن مکمل به صورت خارج‌دهانی توصیه شده است، هر موقع که ممکن باشد حفره را به صورت توده‌ای پر می‌کنیم. این لایت‌کیورکردن اضافی در خارج دهان، با مشکلات مرتبط با کیورنشدن کافی در کف اینله‌ی ضخیم، مقابله می‌کند.

پرداخت لبه‌های لثه‌ای

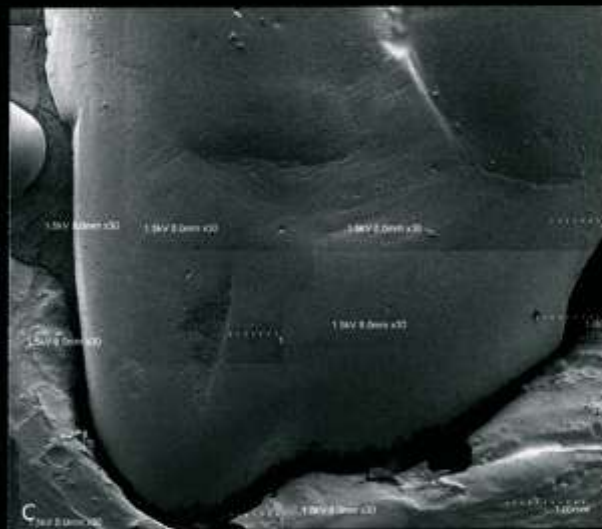
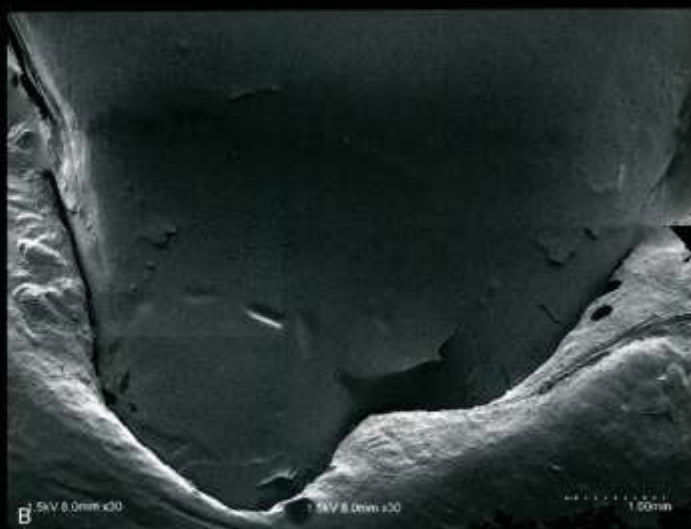
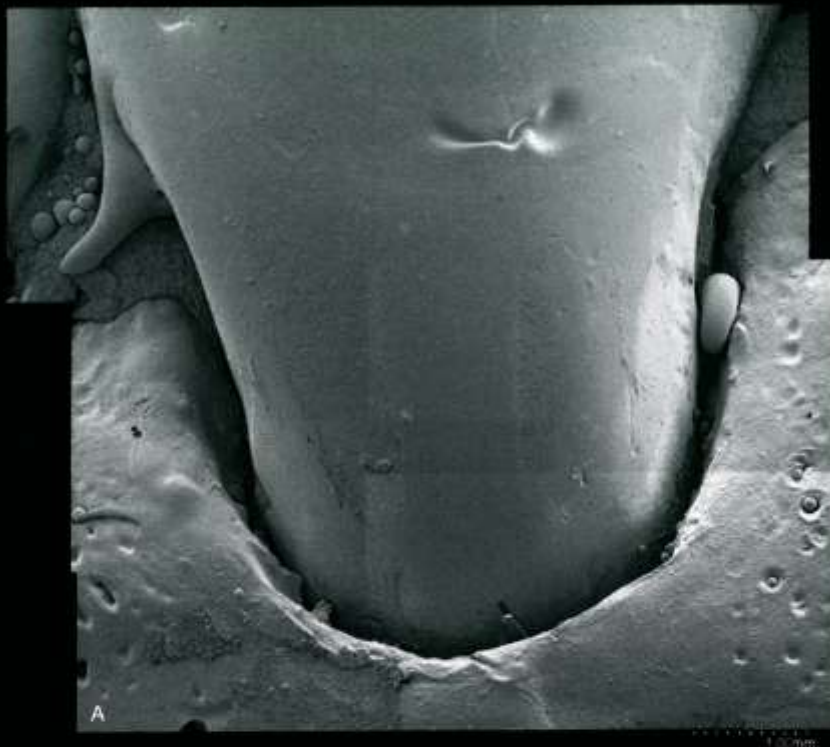
پرداخت لبه در ترمیم‌های کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم، مشابه پرداخت لبه در ترمیم‌های موقتی ریلان شده است. بعد از این که کامپوزیت روی لبه‌های سرویکالی ضایعه فشرده شد و روی لبه‌های لثه‌ای آزاد، گسترش پیدا کرد، آن را کیور می‌کنیم و از روی دندان برمی‌داریم. برای مشخص کردن لبه‌ها و تجسم درست آن، از مداد استفاده می‌کنیم. در ادامه با استفاده از دیسک‌ها، فرآیند پرداخت را تکمیل می‌کنیم. استفاده از بزرگ‌نمایی (لوپ و میکروسکوپ) در کنار استفاده‌ی متوالی از دیسک‌ها با خشونت‌های مختلف، پرداخت مناسب لبه‌ها و رسیدن به کانتور و پالیش ایده‌آل را فراهم می‌کند. در ترمیم مستقیم کلاس ۵ برخلاف روش مستقیم-غیرمستقیم، پرداخت کردن لبه‌های سرویکالی، فرآیندی ضروری است که بخصوص در لبه‌های زیرلثه‌ای، در نواحی که دسترسی سخت است، نتایجی دور از ایده‌آل دارد. باقی‌ماندن اضافات رزینی و اورهنگ‌ها، لبه‌های لثه‌ای زبر و خشن و صدمه زدن به ریشه‌ی دندان، تنها بخشی از مشکلات احتمالی پرداخت مستقیم است که به علت دسترسی نامناسب و کاربرد دشوارتر ابزار، بروز می‌کند.

تطابق لبه‌ای ترمیم

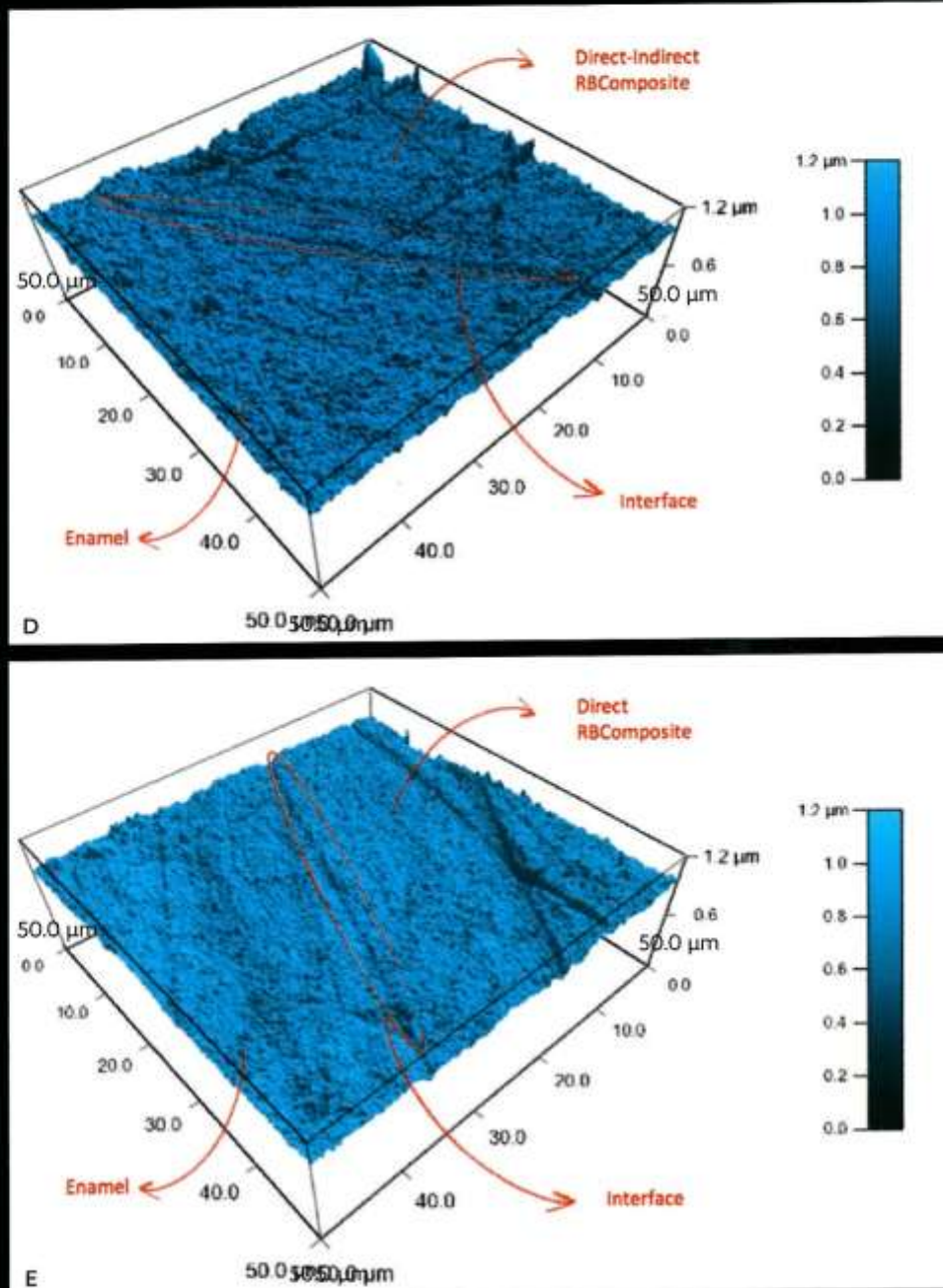
در روش معمول، راهکار منطبق کردن کامپوزیت در لبه‌های سرویکالی NCCL، استفاده از قلم‌ها و برس‌های کانتوردهی، است. سیل لبه‌ای، تمامیت لبه‌ای و سفت و سخت بودن حد فاصل دندان-کامپوزیت به نحوه‌ی قراردادن مناسب کامپوزیت، روی دندان و اجرای درست دستورالعمل‌های آدهزیو، وابسته است^(۱۷) (شکل ۲). در سناریوهای بالینی ساده‌تر، به‌دست آوردن سیل لبه‌ای سفت و سخت (tight) غالباً با نتایج رضایت‌بخش همراه است. با این حال در موارد پیچیده‌تر ممکن است مشکلاتی در تطابق، پیش بیاید. Haller و همکاران، به‌صورت لابراتواری، سیل لبه‌ای اینله‌های کامپوزیتی را با ترمیم‌های کلاس ۵ معمولی مقایسه کردند^(۱۸) و نتایج این مطالعه کارآیی بهتر اینله‌ها را برحسب ریزش، ثابت کرد. در این مطالعه اینله‌ها در معرض لایت کیور مکمل و گرمادهی، قرار گرفته بودند. این اقدام، اینله‌های باندشده را نسبت به استرس‌های حرارتی، مقاوم‌تر می‌کند و این اثر احتمالاً از طریق رها کردن استرس‌ها و افزایش ثبات باند به‌دست می‌آید. از نظر بالینی، ترمیم‌های کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم، مزیت کاهش استرس در هنگام قراردادی ماده را دارند، و نیز مزیت پلیمرشدن مکمل خارج‌دهانی را، که تطابق لبه‌ای فوق‌العاده‌ای را تأمین می‌کند.

سلامت پریدنتال

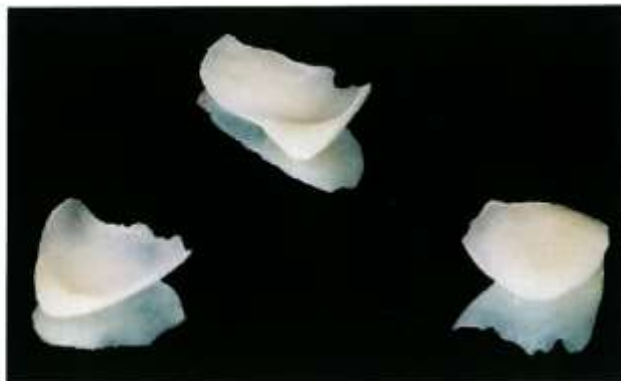
به‌طور گسترده عوارض ترمیم‌های زیرلثه‌ای بر روی سلامت پریدنتال مورد تحقیق قرار گرفته است. ترمیم‌هایی که به طرزی نامناسب پرداخت شده باشند و نیز انتخاب ماده‌ی نامناسب، باعث تغییراتی در میکروفلور زیرلثه‌ای، می‌شود و منجر به تجمع پلاک، التهاب لثه و پوسیدگی‌های ثانویه می‌گردد^(۱۹-۲۲). انتخاب تکنیک پرداخت و پالیش مناسب، که منجر به پالیش لبه‌ای سطحی با بهترین خصوصیات می‌شود، برای به‌دست آوردن لبه‌هایی با کیفیت، ضروری است. مقالات بسیاری، ثابت کرده‌اند که صاف‌ترین سطح کامپوزیت با استفاده از دیسک‌های پرداخت آلومینیوم اکساید به‌دست می‌آید^(۲۳). مگر این که بعضی از روش‌های کنار زدن لثه به‌کار گرفته شود، وگرنه غیرممکن است، دسترسی داخل‌دهانی به لبه‌های زیرلثه‌ای برای دیسک‌ها، فراهم شود. وقتی که فرزها و ابزارهای چرخنده‌ی رابری، برای پرداخت و پالیش لبه‌های زیرلثه‌ای به کار می‌روند نتیجه، نارضایت‌بخش است و به‌ندرت به‌طور کامل، محقق می‌شود. کاملاً برعکس، پرداخت و پالیش خارج‌دهانی اینله کلاس ۵، تطابق لبه‌ای دقیق و صافی سطحی فوق‌العاده‌ای را فراهم می‌کند که به نوبه‌ی خود باعث تجمع کمتر پلاک و شرایط پریدنتال سالم‌تر می‌گردد.



شکل ۲ (A) اسکن میکروسکوپ الکترونی (SEM) تصاویر ترکیبی، که نگاره‌ای از دندان ترمیم‌شده با تکنیک مستقیم-غیرمستقیم را نشان می‌دهد. گذر از ترمیم به دندان، حقیقتاً غیرقابل تشخیص است. (چین خوردگی کوچکی که در سمت راست بالا دیده می‌شود، آرتیفکت است) (B,C) قبل و بعد از تصاویر ترکیبی SEM در دندان ترمیم‌شده با تکنیک مستقیم-غیرمستقیم. به تطابق و صافی عالی لبه‌های ترمیم دقت کنید (با اجازه از دکتر Marcus Vargas).



شکل ۲ (ادامه) (D,E) تصویر میکروسکوپی اتمیک فرس (Atomic Force) از حدفاصل ترمیم کامپوزیتی مستقیم-غیرمستقیم (D) و حدفاصل ترمیم کامپوزیتی مستقیم (E). به حدفاصل مشهود مینا-کامپوزیت در E دقت کنید. در D مرز مینا-کامپوزیت حقیقتاً غیرقابل تشخیص است (تشکر از دکتر Rodrigo R.Maia بابت تصاویر AFM).



شکل ۳ تکنیک کلاس پنج مستقیم-غیرمستقیم، آسیبی به دندان یا پرپودنشیوم نمی‌زند. که این، به یکپارچگی سالم بین نسج نرم و ترمیم، ختم می‌شود.

راحتی بیمار

در نهایت تکنیک کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم در مقایسه با رویکرد مستقیم، پیشرفتی محسوس در راحتی بیمار است و بیماران در بین مراحل ترمیم، اجازه پیدا می‌کنند که دهانشان را ببندند و کمی استراحت کنند. چون مدت زمان کار داخل دهانی، کمتر است. برقراری بی‌حسی، حتی وقتی که پک کردن نخ زیر لثه لازم باشد، به ندرت، ضروری است. احتمالاً بیشترین راحتی فراهم شده با تکنیک اینله، به دلیل عدم پرداخت زیرلثه‌ای می‌باشد چرا که بجز حذف اضافات مختصر سمان رزینی در مرحله ی ژل (با استفاده از اسکیلر داسی شکل) و جلا دادن سطح ترمیم با رابرکاپ، هیچ برخورد خشنی با نسج نرم صورت نمی‌گیرد. همانطور که قبلاً ذکر شد، زخمی کردن نسج لثه‌ای و آسیب زدن به ریشه‌ی دندان در حین فرآیندهای ترمیمی، باعث رنجش بیمار و نگرانی زیاد وی، می‌شود. این مزیت ترمیم‌های مستقیم-غیرمستقیم، بلافاصله بعد از پایان درمان، بدون هیچ آسیبی به دندان و لثه و بدون به هم خوردن یکپارچگی نسج نرم و ترمیم، نمود پیدا می‌کند (شکل ۳).

ارگونومی دندانپزشک

یکی دیگر از مزایای مهم تکنیک مستقیم-غیرمستقیم، وضعیت قرارگیری و راحتی دندانپزشک در حین کار است، بخصوص وقتی که قرار است چند ترمیم NCCL در یک جلسه انجام شود. به خوبی ثابت شده است که شاغلین دندانپزشکی، به خاطر چالش‌های ذاتی کار در داخل دهان، در معرض ریسک بالای عوارض کمر و ستون فقرات هستند. (۲۴-۲۶) اگرچه مطالعات مقایسه‌ای در

دسترس نیست ولی تجربه و عقیده‌ی شخصی نویسندگان این است که تکنیک مستقیم-غیرمستقیم با ارگونومی دندانپزشکان، سازگارتر است.

تکنیک

مرحله‌ی ۱: انتخاب کامپوزیت

خواص مکانیکی

خصوصیات مناسب کامپوزیت‌های ترمیمی که برای ساخت اینله‌های کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم به کار می‌روند شامل: مقاومت به سایش، پالیش‌پذیری، نحوه‌ی کاربری و مدولوس الاستیسیته است. درباره‌ی آستانه‌ای از استرس‌های فشاری یا کششی، که در آن، NCCL ناشی از استرس، دچار شکست در گیرایی ترمیم می‌شود، اختلاف نظر وجود دارد و انتخاب کامپوزیتی با مدولوس-الاستیسیته بالاتر یا پایین‌تر، برای توزیع بهتر استرس، مورد چالش باقی مانده است (۲۷-۲۹). پیش‌بینی ریسک شکست درمان صرفاً برپایه‌ی چگونگی توزیع استرس درحد فاصل ادهزیو دندان-ترمیم، دشوار است و به خاطر طبیعت تغییرشکل‌پذیر کامپوزیت‌ها و ارتباط بین کامپوزیت‌رزین با لیگامان پریودنتال، این دشواری هم در مطالعات لابراتواری و هم در مطالعات بالینی، وجود دارد (۳۰). کامپوزیت‌های میکروفیل به خاطر رزیلیانس بالاتر و مدولوس الاستیسی کم‌ترشان برای درمان NCCLها پیشنهاد شده‌اند ولی درمورد این مطلب، اختلاف نظر وجود دارد (۳۱).

اگرچه که بیشتر کامپوزیت‌های حال حاضر را می‌توان برای ترمیم‌های NCCL به کار برد، ولی باتوجه به خصوصیات ذاتی برتری که کامپوزیت‌های میکروفیل و نانوفیل دارند، نویسندگان ترجیح می‌دهند، از آن‌ها برای اینله‌های کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم استفاده کنند. این خصوصیات به ابعاد فیلر و توزیع فیلر در این مواد، برمی‌گردد. کاربری و پالیش‌پذیری آن‌ها، امکان دست‌کاری و شکل‌دهی مناسب را فراهم می‌کند و میزان صافی سطح و جلای ترمیم را به طور استثنائی، بالا می‌برد (۳۲-۳۴). بین صافی سطح کامپوزیت و جلای آن، ارتباطی قوی وجود دارد (۳۵). تغییر در جلای کامپوزیت به‌طور عمده تحت تأثیر خصوصیات کامپوزیت‌رزین‌ها (نوع فیلر، توزیع فیلرها و شیمی ماتریس رزینی) است (۳۶). وقتی کامپوزیت‌رزین را برای ترمیم کلاس ۵ به کار می‌بریم، میزان سایش نیز مشخصه‌ی مهم دیگری است که از نظر بالینی اهمیت مشابهی دارد. چرا که کامپوزیت در داخل دهان، از سوی عوامل مختلف، در معرض ساییده‌شدن قرار دارد. علیرغم اهمیت بالای آن، نباید میزان سایش، به خودی خود، تحمیل‌کننده‌ی نوع کامپوزیت‌رزین ترمیمی برای NCCLها باشد چرا که ارزیابی‌های بالینی سایش، به راحتی شرایط لابراتواری نیست؛ چون عوامل ساینده‌ی متعددی در ایجاد سایش، دخیل هستند. با این که کامپوزیت‌های معمولی و میکروفیل‌ها، پالیش و جلای فوق‌العاده‌ای دارند اما ممکن است نرخ سایش آن‌ها، برحسب نشان تجاری محصول و براساس ترکیب‌شان متفاوت باشد. این واقعیت، به خودی خود نباید مانع از استفاده‌ی بالینی از میکروفیل‌ها شود، چرا که آن‌ها کارایی بالینی خیلی خوبی از خود نشان داده‌اند. گزارش شده‌است که کامپوزیت‌هایی که دارای فیلرهایی با ابعاد زیرمیکرونی هستند، هم جلای خوب و هم نرخ سایش پایین دارند (۳۶) که این ویژگی‌ها، مورد تجویز خیلی خوبی برای کاربرد در NCCLها می‌باشد. در جدول ۲ بعضی از محصولات تجاری پیشنهادی، فهرست شده‌اند.

جدول ۲

کامپوزیت رزین‌های پیشنهاد شده
برای ترمیم‌های مستقیم-
غیرمستقیم کلاس ۵

خصوصیات نوری و رنگی

انتخاب کامپوزیت رزین به نوع NCCL بستگی دارد این ضایعات را می‌توانیم به سه طبقه، تقسیم

یک‌سوم سرویکالی دندان‌های طبیعی، اپاستیتی بالاتر و کرومای بیشتری دارند چرا که عاج در ضخیم‌ترین حالت خود و مینا در کمترین ضخامت خود می‌باشد که این، باعث می‌شود رنگِ عاجِ داخلی‌تر از درون لایه‌ی مینای خارجی‌تر، نمایان شود.

لایه‌ی مینای

شود، کاربرد

ضرورت دارد

مصنوعی، یہ

(بین عاج و م)

است و کامیو

لايه گزاری، ص

منار، ونک

ہولہ کے مہمان

غدر و تباها هیم

CCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCC

فانما

د گانډا

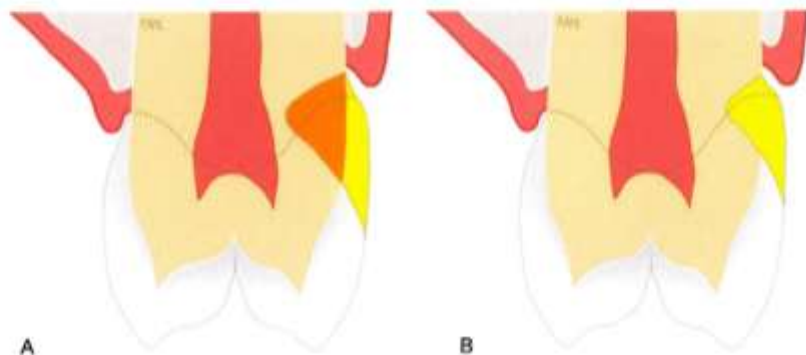
تاریخ

د شته ۱

رہنمائی کے لیے شکریہ ادا کرتے ہوئے

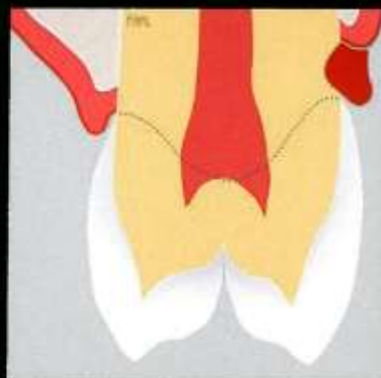


شکل ۴ طبقه‌بندی NCCL ها: حفره تاجی، ریشه‌ای و تاجی-ریشه‌ای

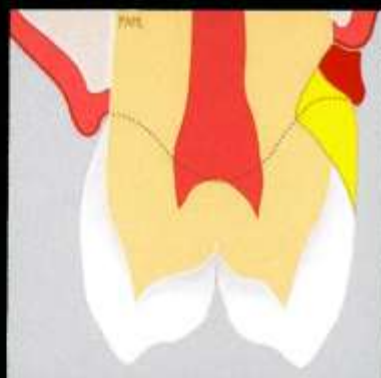


شکل ۵ تکنیک‌های لایه‌گذاری برای ترمیم NCCL: (A) استفاده از لایه‌ی مصنوعی عاج و مینا به صورت جداگانه و (B) استفاده از تک‌رنگ کامپوزیت با اپاسیتی‌ای بین این دو

هنگامی که پیوند لثه به عنوان گزینه اول درمان، کنار گذاشته می‌شود، در ضایعات کوچک و کم-عمق روی ریشه، بدون درگیری تاج، که به محل اتصال سمنتوم و مینای دندان گسترش می‌یابد، کامپوزیت‌های هم‌رنگ لثه ممکن است گزینه‌ی بهتری باشند. (شکل ۶) در ضایعات بلندتر و عمیق که هم تاج و هم ریشه درگیر هستند برای ایجاد انتقال طبیعی و زیبا بین رنگ نسوج نرم و سخت، ترکیبی از مینای ویتا و کامپوزیت هم‌رنگ لثه را می‌توانیم به تنهایی یا در ترکیب با کامپوزیت‌های هم‌رنگ دندان، به کار ببریم (شکل ۷). این رویکرد، مانع از ایجاد ظاهر خیلی بلند در تاج کیلینیکی می‌شود. استفاده‌ی تنها از کامپوزیت‌های هم‌رنگ دندان، همواره نتیجه‌ای ناپسند ایجاد می‌کند، بخصوص اگر ترمیم‌ها در حین خنده نمایان باشند (شکل ۸)



شکل ۶ کامپوزیت هم‌رنگ لثه برای ترمیم ضایعه‌ای که تا محل اتصال مینا و سمنتوم، به روی ریشه، گسترش یافته و حفره‌ی تاجی ندارد.



شکل ۷ ضایعات بلندتر و عمیق‌تر، نیاز به کامپوزیت‌های مینایی ویتا و کامپوزیت صورتی دارند تا گذری طبیعی و زیبا، برقرار شود.



شکل ۸ استفاده از کامپوزیت‌های هم‌رنگ دندان، به تنهایی، برای ترمیم NCCL با درگیری وسیع ریشه، به تاج کلینیکی بلند و ناپسند، ختم می‌شود.



شکل ۹: بول کردن مینا، در ضایعات وج شکل که زاویه‌ی سطحی اکلوزالی شان مینای تیزی است، جهت فراهم کردن گذری غیرقابل تشخیص بین کامپوزیت و ترمیم



مرحله‌ی ۲: تراش دندان

نوع تراش دندان به نوع ضایعه بستگی دارد و ممکن است از هیچ‌گونه تراش، تا بول کردن مینا متغیر باشد. در موارد ضایعات سایشی bio-corrosion، تراشی داده نمی‌شود. در ضایعات وج شکل با لبه‌های مینایی اکلوزالی مشخص، تراش بول داده می‌شود (شکل ۹). در وضعیت اول، ترمیم‌های کلاس ۵، بیشتر شبیه ونیرهای لنزمانند نازک هستند که ممکن است به یک سوم مینای و اکلوزالی گسترش بیابند. در وضعیت دوم، ترمیم‌ها واقعاً به شکل اینله‌های کلاس ۵ هستند.

مرحله‌ی ۳: قراردادن کامپوزیت

اگر لبه‌ی سرویکالی در حد لثه، یا کمی زیر لثه باشد، پک کردن نخ کنارزننده‌ی لثه، غیرضروری است. با این وجود، قراردادن نخ غیراشباع شده، با ضخامتی مناسب، می‌تواند لبه‌هایی را که عمیق‌تر و زیرلثه‌ای هستند، نمایان کند و در نتیجه به کپی شدن بهتر لبه‌های حفره بر روی کامپوزیت، کمک می‌نماید (شکل ۱۰). برای ضایعات کم عمق‌تر از ۲/۵ میلی‌متر، تک‌رنگ کامپوزیتی منتخب را بین انگشتان دست، مثل یک توپ کوچک، گرد می‌کنیم و سپس روی ضایعه‌ی سرویکالی فشار می‌دهیم تا حفره را بپوشاند و کمی فراتر از محدوده‌ی آن، روی لبه‌های بول‌شده‌ی مینایی، و در اینترپرزیمال‌ها و از همه مهم‌تر روی لبه‌ی آزاد لثه‌ای برود (شکل ۱۱). با فشار محکم‌تر انگشت، در لایه‌ی کامپوزیتی فشرده شده، نگاره‌ی دقیق‌تری از لبه‌ی لثه‌ای، تضمین می‌شود. چون همه‌ی اضافات چشم‌گیر رزین، در حین پرداخت و پالیش خارج دهانی، حذف می‌شوند، قبل از لایت کیور کردن کامپوزیت، کاربرد ابزار و قلم‌های بیشتر، برای اصلاح کانتور، غیرضروری است.



شکل ۱۰ قرار دادن نخ، لبه‌هایی را که کمی زیرلثه‌ای بودن، نمایان می‌کند.



شکل ۱۱ توپ کوچکی از کامپوزیت، بین انگشت‌ها فرم داده می‌شود و در حالی که لبه‌ی لثه‌ی آزاد را می‌پوشاند، روی ضایعه‌ی سرویکالی، فشرده می‌شود.

مرحله‌ی ۴: لایت‌کیور کردن و خارج کردن ترمیم

براساس نوع دستگاه لایت (هالوژن، ال‌ای‌دی، پلاسما آرک)، با استفاده از شدت مناسب لایت و مدت‌زمان مناسب، ترمیم، به‌طور کامل، کیور می‌شود. سپس با استفاده از یک کورت کوچک، از روی دندان، بلند می‌شود (شکل ۱۲) و جهت اطمینان از پلیمرشدن کامل، تابش‌های مکمل، در خارج دهان بر روی سطوح داخلی و خارجی انجام می‌شود (شکل ۱۳). اینله‌ی کلاس ۵ ضخیم که با تکنیک توده‌ای (بالکی) ساخته می‌شود، برای حداکثر پلیمرشدن خود نیاز به لایت‌کیورکردنی طولانی‌تر دارند و این‌زمان طولانی‌تر می‌تواند روی پالپ، مخرب باشد. (۴۱-۴۰)

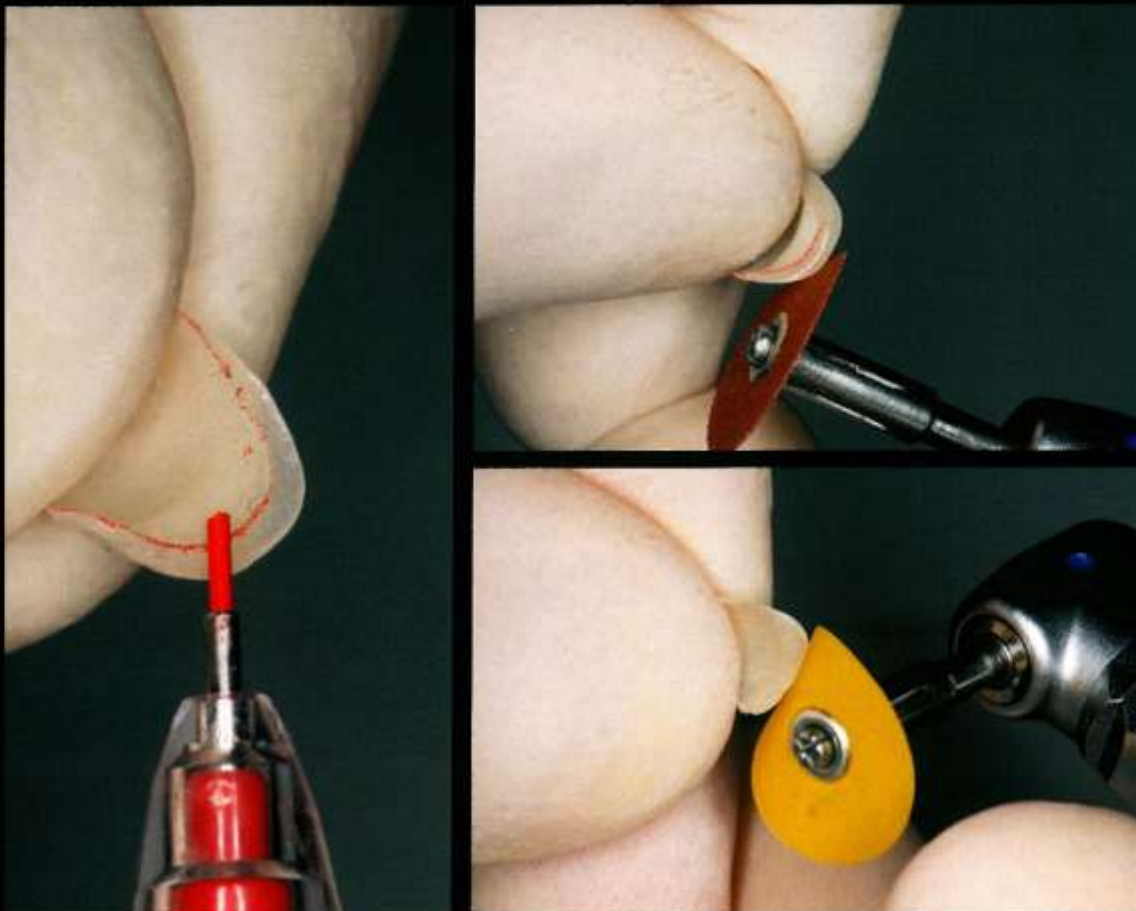


شکل ۱۲ ترمیم به طور کامل، لایت کیور می شود و با کورت از روی دندان، بند می شود.



شکل ۱۳ ترمیم اینله‌ی کلاس ۵، تحت نوردهی خارج دهانی مکمل قرار می گیرد تا بیشینه‌ی درجه‌ی تبدیل مونومری، تضمین شود.

در ترمیم‌های کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم، انجام کیور خارج دهانی مکمل، این امکان را فراهم کرده است که بدون نگرانی درباره‌ی آسیب پالپی ناشی از افزایش حرارت، هرچقدر که لازم است، نور، تابانده شود. همان طور که در فصل‌های قبل ذکر شد ثابت شده است که گرمادهی باعث ارتقاء خواص فیزیکی کامپوزیت‌رزین‌های لایت کیور، می شود و می توان جهت افزایش کارایی بالینی، در کنار لایت کردن خارج دهانی آن را به کار برد. به این منظور، اینله‌ی کامپوزیتی را در معرض تجهیزات گرماسازی که در فصل ۱ توضیح دادیم، قرار می دهیم.



شکل ۱۴ برای تجسم بهتر لبه‌ها در حین مرحله‌ی پرداخت، لبه‌ی سرویکالی کپی شده در ترمیم اینله، با مداد ترسیم می‌شود.

شکل ۱۵ پرداخت و پالیش خارج‌دهانی با دیسک‌های آلومینیوم اکساید

مرحله‌ی ۵: پرداخت و پالیش خارج‌دهانی

لبه‌ی سرویکالی کپی شده، روی اینله‌ی کیور شده، به‌وضوح قابل تشخیص است و برای ترسیم لبه‌های ظریف آن، از مداد که تجسم بهتری را در مراحل پرداخت و پالیش مقدور می‌کند، استفاده می‌شود (شکل ۱۴). جهت برداشت اضافات فاحش و سپس پرداخت و پالیش لبه‌ها تا کانتور، صافی و جلای ایده‌آل، از دیسک‌های آلومینیوم اکساید با خشونت‌های مختلف به‌طور متوالی استفاده می‌شود (شکل ۱۵). در انتها اینله‌های کوچک‌ما کانتور، پرداخت و پالیش فوق‌العاده‌ای دارند.

مرحله‌ی ۶: آماده‌سازی سطح ترمیم

آماده‌سازی سطح ترمیم از دستورالعمل‌های تشریح‌شده در فصل ۳ و ۴ تبعیت می‌کند (شکل ۹ در فصل ۳ را ببینید)



شکل ۱۶ ادهزیو آب گریز زده می شود و با هوا، نازک می گردد.

مرحله ی ۷: آماده سازی سطح NCCL

اساساً آماده سازی سطح دندان برای باندینگ، طبق دستورالعمل شرح داده شده در فصل های ۳ و ۴ می باشد. با این حال چون کارایی بالینی کامپوزیت رزین نصب شده در NCCL تحت تأثیر درجه ی اسکروزیس عاج و به همان میزان، تحت تأثیر کیفیت ادهزیو است^(۴۲)، اصول باند به عاج، در این ضایعات، بیشتر توضیح داده می شود.

چسبندگی به عاج اسکروتیک

NCCL با داشتن نوع منحصربفردی از سوبسترای اسکروتیک، که در آن، لایه ای هایپر مینرالیزه با ضخامت های مختلف وجود دارد، ساختاری پیچیده دارد. در نتیجه ی وجود چنین خصوصیتی، استحکام باند به NCCL، ۲۰ تا ۵۰ درصد، کمتر از استحکام باند به عاج سالم است.^(۴۳-۴۷) این چالش در یک آزمون بالینی که کارایی ترمیم های ادهزیو را بروی NCCL ها با درجات مختلف اسکروزیس عاجی بررسی می کرد، توضیح داده شده است.^(۴۸) کیفیت کاهش یافته ی باند، ناشی از موانع موجود در NCCL می شود. این موانع، از برهم کنش مناسب بین رزین-ادهزیو و سوبسترا جلوگیری می کند. فاکتورهای مرتبط با مواد، ممکن است مانع از تشکیل باند عاجی-ادهزیو بادوام شوند. این فاکتورها شامل این ها است: ۱- جذب آب و هیدرولیز ادهزیو-رزین ۲- تبدیل ناکافی مونومر به پلیمر، در داخل ادهزیو نفوذ یافته ۳- نفوذ ناکامل رزین و ۴- تبخیر ناکامل حلال.^(۴۹) به علاوه گزارش شده است که در عاج سالم، تجزیه ی کلاژن توسط آنزیم ها، ثبات حفاصل عاج-ادهزیو را به خطر می اندازد. شکست های بالینی درمان های NCCL معمولاً به هیدرولیز ادهزیو نسبت داده می شود.^(۵۰-۵۳) به کاربردن ادهزیو آب گریز با PH بالاتر (به عبارتی دیگر، یک لایه اضافی از رزین آب گریز) به عنوان راهکاری برای خنثی کردن فرآیندهای هیدرولیتیک، و افزایش استحکام باند، پیشنهاد شده است^(۵۴-۵۹) (شکل ۱۶). مینا به دلیل داشتن باندی با دوام تر و مطمئن تر، بقای NCCL ها را افزایش می دهد.^(۴۹)

در سیستم‌های ادهزیو معاصر علیرغم کیفیت کاهش یافته‌ی باند به عاج، نسبت به مینا، ترمیم-های NCCL همچنان می‌توانند سرویس بالینی طولانی مدتی داشته باشند^(۵۰و۵۱) چون رویکرد مستقیم-غیرمستقیم در درمان NCCL، مفهومی نوین است، مطالعات بالینی و آزمایشگاهی که بهترین آماده‌سازی و بهترین دستورالعمل باند را توصیه کند، نداریم. زمانی که اطلاعات بالینی و لابراتواری آینده در مورد استحکام باند و دوام کار، در دسترس قرار گیرد، دستورالعمل ادهزیو مناسب برای درمان NCCL با روش اینله‌ی کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم، بهتر درک خواهد شد.

سایش با ذرات هوابرد

پس از پک کردن نخ کنارزنده‌ی غیراشباع (مثل [Ultrapak][Ultradent])، سطوح عاجی و مینای حفره با ذرات آلومینوم اکساید هوابرد ۲۷ یا ۵۰ میکرونی، ساییده می‌شود (شکل ۱۷). این مرحله، از طریق ایجاد خشنونت و افزایش نفوذ استتاله‌های رزینی به داخل عاج و به‌علاوه از طریق حذف لایه‌ی مینایی بی‌منشور، باعث افزایش استحکام باند می‌شود (بخصوص در میناهایی که با ابزار دست‌کاری نشده‌اند)^(۵۲و۵۳و۵۴) در باندینگ‌های اچ و شستشو لازم، سایش مینا و عاج با ذرات هوابرد، استحکام باندی مشابه با سلفاچ‌ها ایجاد می‌کند، هرچند که ضخامت و گستره‌ی تشکیل استتاله‌های رزینی در گروه سلفاچ، مشهودتر است.^(۶۲)

دستورالعمل‌های ادهزیو

ادهزیوهای سه‌مرحله‌ای توتال اچ به عنوان گلداستاندارد در نظر گرفته می‌شوند و بنابراین ممکن است نسبت به سایر ادهزیوها، برای کلاس ۵ های مستقیم-غیرمستقیم، به عنوان اولین انتخاب، به حساب بیایند.^(۶۳) با معرفی باندینگ‌های یونیورسال نسل ۷ که تک‌مرحله و سلفاچ هستند و به طور مؤثر هم به صورت توتال اچ و هم به صورت سلفاچ قابل کاربردند (مثل All Bond [Kuraray] Universal[Bisco], Single Bond Universal[3M], Cleafil Universal) رژیم آماده‌سازی دیگری نیز در دسترس ما قرار گرفته است و از این رو جایگزین‌های درمانی دندانپزشک برای ترمیم NCCL گسترده‌تر می‌شود.^(۶۴) وقتی که ابتداءً باند‌های یونیورسال به کار می‌رود، همچنان باید با زدن لایه‌ای از ادهزیوهای آب‌گریز، دوام باند عاج-ادهزیو را بهبود بدهیم.^(۶۵و۶۶)

در حال حاضر، وقتی که کارایی سلفاچ‌ها را در درمان NCCL با توتال اچ‌ها مقایسه می‌کنیم، شواهد کافی در حمایت از ادهزیو یا دستورالعمل باندینگ از بین این دو، وجود ندارد.^(۶۵و۶۶) در هنگام انجام درمان، قضاوت بالینی، تعیین‌کننده‌ی انتخاب نوع ادهزیو است. ممکن است ادهزیوهای سه‌مرحله‌ای توتال اچ، منع تجویز داشته باشد زیرا اسید ممکن است باعث تحریک خونریزی لثه شود؛ برعکس، ادهزیوهای سلفاچ، روی نسوج نرم رفتار ملایم‌تری دارند و در تماس با لثه، حتی اگر لثه تاحدودی ملتهب هم باشد، باعث خونریزی نمی‌شوند.

دستورالعمل ادهزیو می‌تواند برپایه‌ی رویکرد توتال اچ یا رویکرد اچ انتخابی باشد. جزئیات این دستورالعمل‌ها در فصل ۴ تحت عنوان دستورالعمل ادهزیو برای باندینگ، قابل دسترسی است. برخلاف ونیرها و لنزماندها، NCCL های V شکل (وی انگلیسی)، مسیرنشست مشخصی را برای تطابق دقیق اینله‌های کلاس ۵، فراهم می‌کنند. بنابراین زمانی که ادهزیو سه‌مرحله‌ای داریم که پرایمرش لایت‌کیور نیست، لایه‌ی رزینی آب‌گریز باید از طریق ساکشن کردن، نازک شود و لایت-کیور گردد.



شکل ۱۷ سطح مینا و عاج حفره، با ذرات ۲۷ یا ۵۰ میکرونی هوابرد، ساییده می‌شود



شکل ۱۸ عاج و مینا به مدت ۱۵ ثانیه با اسیدفسفریک ۳۵ تا ۳۷ درصد، اچ می‌شود



شکل ۱۹ بعد از شستشو، آب اضافی، حذف می‌شود



شکل ۲۰ پرایمر، روی عاج زده و مالیده می‌شود

دستورالعمل کلی این‌چیزی است که در ادامه می‌آید: مینا و عاج به مدت ۱۵ ثانیه با اسیدفسفریک ۳۵ تا ۴۰ درصد، اچ می‌شوند (شکل ۱۸). بعد از شستشو، رطوبت سطحی به طور کامل کنترل می‌شود. اضافات آب با استفاده از ساکشن هوایی یا با دمیدن هوا، حذف می‌شود (شکل ۱۹). برای این تکنیک، به خاطر مزایایی که در آن‌ها موجود است، ادهزیوهای سه مرحله‌ای با حجم فیلر بالا، ترجیح داده می‌شوند. (۶۸) در ادامه، پرایمر (مثل Optibond [Bisco], All Bond 3 A&b [Kerr]) به مدت حداقل ۲۰ ثانیه، روی سطح عاج مالیده می‌شود (شکل ۲۰). پرایمر اضافی، بیرون کشیده می‌شود و مجدداً حلال اضافی آن با اسپری هوا تبخیر می‌شود (شکل ۲۱). چنانچه پرایمرمان با قابلیت دوال کیور باشد، در این مرحله، آن را لایت کیور می‌کنیم. سپس لایه‌ی نازکی از ادهزیو آب‌گریز می‌زنیم و بعد از بیرون کشیدن اضافات آن، لایت کیور می‌کنیم (شکل ۲۲). میزان بالاتر فیلر در ادهزیو، لایه‌ی ضخیم‌تری ایجاد می‌کند که استحکام باند را بالاتر می‌برد و ریزش را کم می‌کند و انتظار سرویس‌دهی طولانی‌مدت‌تری را در ترمیم‌های کلاس ۵ بوجود می‌آورد. (۶۹ و ۷۰) اگرچه که قبل از سمان کردن، ادهزیو را کیور می‌کنیم ولی اینله‌ی کامپوزیتی مان به دقت سر جای خودش فیت خواهد شد چون سایش سطح با ذرات هوابرد، فضای کافی برای جبران ضخامت ادهزیو را فراهم می‌کند.



شکل ۲۱ پرایمر اضافی، بیرون کشیده می شود و حلال باقی مانده با اسپری هوا تبخیر می شود.



شکل ۲۲ لایه ای نازک از ادهزیو آب گریز به کار می رود و لایت کیور می شود

مرحله ۸: سمان کردن

برای چسباندن اینله های کلاس ۵ می توان از سمان رزینی لایت کیور یا کامپوزیت رزینی لایت کیور سیال (flowable) استفاده کرد. معمولاً رزین های ترانسلوست از هر رنگی، درهم آمیختگی خوب و نتایجی با ظاهر طبیعی را فراهم می کنند. سطح داخلی اینله با سمان رزینی منتخب، پوشانده می شود و با موجین یا قلم چسبنده، روی سطح ضایعه ای از قبل هیبرید شده گذاشته می شود (شکل ۲۳). همین که اینله را نشانیدیم، به آرامی فشارش می دهیم تا اضافات سمان رزینی، پس بزند. اگر تراوش اضافات سمان رزینی، مانع دیده شدن مناسب لبه ها شود، می توانیم با احتیاط، آن را با برس، پاک کنیم. سر لایت کیور کوچک مثل (Valo[Ultradent], Optilux Demetron[Kerr]) برای هل دادن اینله به داخل موقعیت صحیح خودش، استفاده می شود و بسته به شدت دستگاه به مدت ۱ تا ۳ ثانیه، به صورت نقطه ای، کیور می شود (شکل ۲۴). پس از این که سمان رزینی به حالت ژل درآمد، اضافات سمان با استفاده از اسکیلر پاک می شود و نواحی اینترپرگرمالی نیز جهت حذف کامل اضافات، با نخ دندان ارزیابی می شوند (شکل ۲۵). ژل مهارکننده-ی هوا (مهارکننده ی اکسیژن) روی اینله که حالا مختصری کیور شده، زده می شود و لایت کیور نهایی به مدت لازم و براساس دستگاه لایت انجام می شود (شکل ۲۶).

معمولاً رزین های ترانسلوست از هر رنگی، درهم آمیختگی خوب و نتایجی با ظاهر طبیعی را فراهم می کنند.

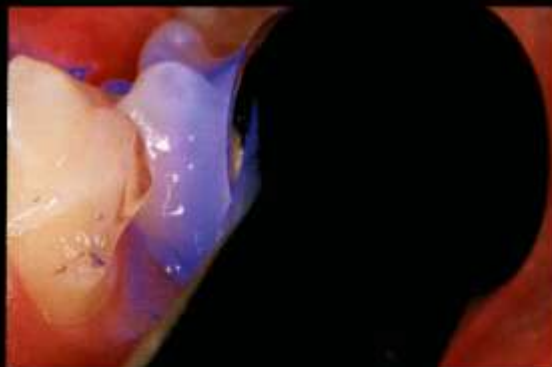


شکل ۲۳ سطح داخلی اینله با سمان رزینی پر می‌شود و روی ضایعه قرار داده می‌شود.



شکل ۲۴ لایت گایدی با سر کوچک، برای هل دادن اینله به موقعیت خود به کار می‌رود، دور از لبه‌ی سرویکالی و به مدت ۱ تا ۳ ثانیه لایت کیور می‌شود.

شکل ۲۵ سمان رزینی، که به طور نسبی، کیور شده است را با سیکل برمی‌داریم و ناحیه‌ی اینترپرزیمالی را نیز با نخ دندان چک می‌کنیم



شکل ۲۶ ژل مهارکننده‌ی هوا، بر روی اینله که به طور نقطه‌ای کیور شده بود قرار می‌دهیم و لایت کیور نهایی را انجام می‌دهیم.

شکل ۲۷ لبه‌ی اکلوزالی ضخیم نیاز به اصلاح اضافی داخل دهانی دارد.



شکل ۲۸ دیسک‌های پرداخت برای صاف کردن لبه‌های زیر به کار می‌روند.



شکل ۲۹ پالیش نهایی با پالیش‌کننده‌های رابری، دیسک‌های نمدی و خمیرهای پالیش

مرحله ۹: پرداخت و پالیش نهایی

غالباً لبه‌ی اکلوزالی اینله، ضخامت بیشتری دارد و نیاز به اصلاح داخل دهانی وجود دارد (شکل ۲۷). دیسک‌های پرداخت با خشونت‌های مختلف، به طور متوالی به کار گرفته می‌شوند تا خشونت‌ها صاف شوند و تغییرات مختصر در کانتور، انجام شود (شکل ۲۸). چون لبه‌های سرویکالی اینله قبلاً در خارج دهان، پرداخت و پالیش شده‌اند، نباید در این ناحیه، از ابزارهای چرخنده استفاده کرد چون باعث خراشیدن سطح صاف و براق ترمیم می‌شود. برای پالیش و جلای نهایی اینله، رابرکاپ‌های پالیش‌کننده و خمیرهای پالیش الماسی، به طور متوالی به کار می‌روند و به دنبال آن از دیسک‌های نمدی و خمیرهای پالیش‌کننده‌ی آلومینیوم اکساید استفاده می‌شود (شکل ۲۹).



شکل ۳۰ تصویر بالینی بلافاصله بعد از کار، نشانگر یکپارچگی عالی بین شکل و رنگ است، بدون این که علائمی از صدمه به نسج نرم دیده شود.



شکل ۳۱ تصاویر بالینی در جلسات فالوآپ طولانی مدت

معاینه‌ی فوری بعد از ترمیم کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم نشان‌دهنده‌ی یکپارچگی فوق‌العاده‌ی رنگ و شکل ترمیم است و علائمی از آسیب به نسج نرم، دیده نمی‌شود (شکل ۳۰). مزایای پرداخت و پالیش خارج دهانی، به وضوح در فالوآپ‌های بالینی طولانی‌مدت تأیید می‌شود و نشانگر پریودنشیوم سالم است (شکل ۳۱) نمونه‌ی بالینی که در ادامه نمایش داده می‌شود نشان‌دهنده‌ی رویکرد اچ انتخابی با یک تک‌رنگ کامپوزیتی همه‌کاره است.

نمونه‌ی بالینی: اینله‌ی کلاس ۵ در NCCL

خانمی در محدوده‌ی سنی ۴۰ سال، حساسیت شدید عاجی مرتبط با NCCL دارد. عوامل اکلوزالی و رژیم غذایی، ارزیابی شدند. درمان پایه‌ای عوامل بروز این ضایعه، تجویز شد. هیچ‌گونه تزریق بی‌حسی انجام نشد. رویکرد ادهزیو با اچ انتخابی به کار رفت. برای اینله‌ی کلاس ۵ مستقیم-غیرمستقیم، تک‌رنگ کامپوزیت از ماده‌ای که امکان تقلید رنگ سوبسترا را دارد (Omnichroma[Tokuyama]) به کار رفت.





بول کردن

نخ کنار زنده‌ی لثه

به کار بردن کامپوزیت

لایت کیور کردن



بلند کردن اینله

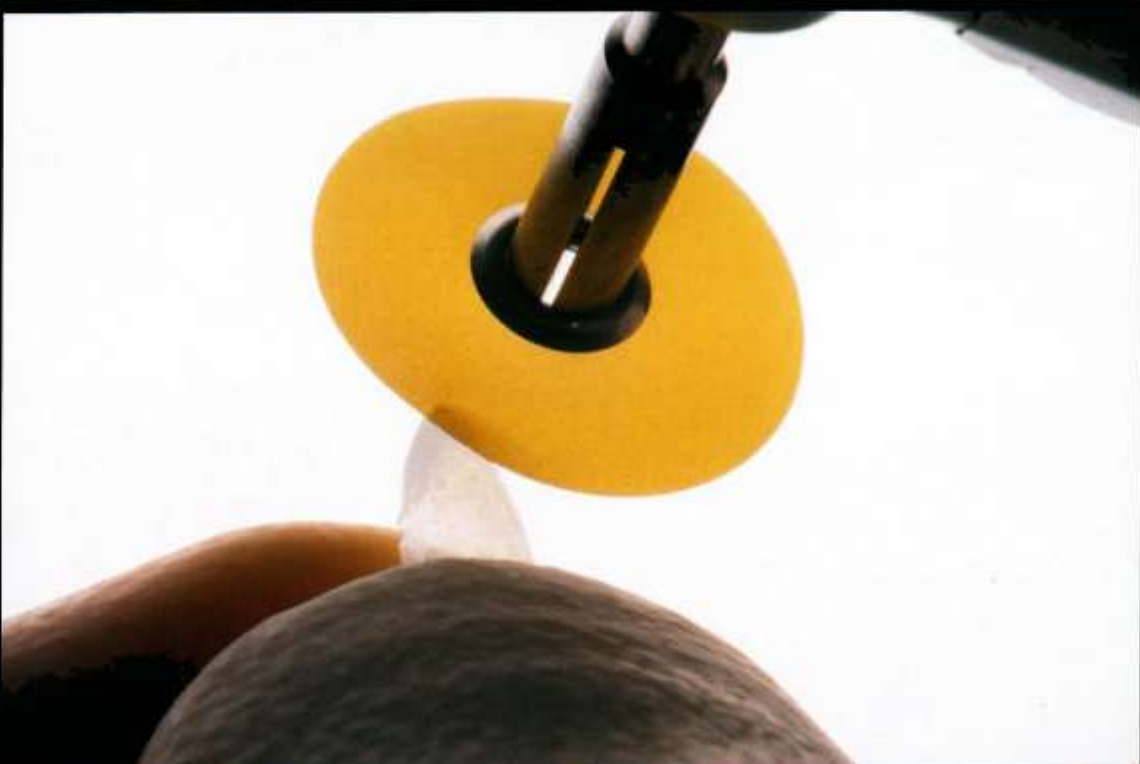


پرداخت لبه‌ها





پالیش لبها



چک کردن فیت لبها



سایش با دزات هوابرد



اج انتخابی



ادھزیو سلفاچ



ادھزیو آب گرین



لایت کیور کردن



سایش سطح دندان با ذرات هوابرد



بعد از شستشو و خشک کردن



تبخیر حلال



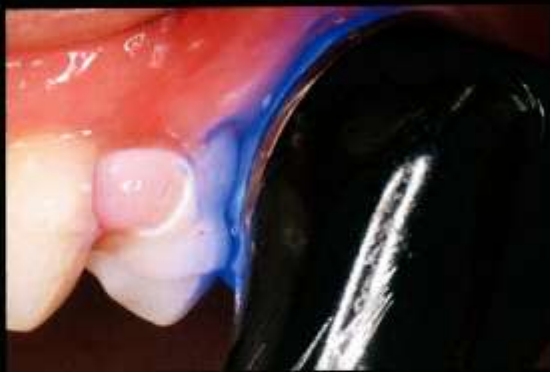
کنترل ضخامت لایه‌ی ادھزیو



حذف اضافات رزین



لایت کیور نهایی



کیور کردن قطعات اینله



خارج کردن نخ زیر لبه



پرداخت و پولیش





بلافاصله بعد از کار

فلوآپ

منابع و مراجع

1. Soares PV, Grippo JO. Noncarious Cervical Lesions and Cervical Dent in Hypersensitivity: Et iology, Diagnosis, and Treatment. Chicago: Quintessence, 2017.
2. Burgess JO, Gallo JR, Ripps AH, Walker RS, Ireland EJ. Clinical evaluat ion of four Class 5 restorative materials: 3-year recall. Am J Dent 2004;17:147-150.
3. Folwaczny M, Loher C, Mehl A, Kunzelmann KH, Hickel R. Class V lesions restored with four different tooth-colored materials-3-year results. Clin OralInvestig 2001;5:31-39.
4. Pecie R, Krejci I, Garda-Godoy F, Bartolotta T. Noncarious cervical lesions (NCCL)-A clinical concept based on the literature review. Part 2: Restoration. Am J Dent 2011;24:183-192.
5. Fahl N Jr. Direct-indirect class V restorations: A novel approach for treating noncarious cervical lesions. J Esthet Restor Dent 2015;27:26784.
6. Ritter AV, Fahl N Jr, Vargas M, Maia RR. The direct-indirect technique for composite restorations revisited. Compend Cantin Educ Dent 2017;38:e9- e12.
7. Loguercio AD, Luque-Martinez I, Lisboa AH, et al. Influence of isolation method of the operative field on gingival damage, patients' preference and restoration retention in noncarious cervical lesions. Oper Dent 2015;40:581-593.
8. Alomari QD, Barrieshi-Nusair K, Ali M. Effect of (-factor and LED curing mode on microleakage of Class V resin composite restorations. Eur J Dent 2011;5:400-408.
9. Borges AL, Borges AB, Xavier TA, Bottino MC, Platt JA. Impact of quantity of resin, (-factor, and geometry on resin composite polymerization shrinkage stress in Class V restorations. Oper Dent 2014;39 144- 151.
10. Linden JJ, Swift EJ Jr. Microleakage of two new dentin adhesives. Am J Dent 1994;7:31-34.
11. Aranha AC, Pimento LA. Effect of two different restorative techniques using resin- based composites on microleakage. Am J Dent 2004;17:99-103.
12. Owens BM, Johnson WW. Effect of insertion technique and adhesive system on microleakage of Class V resin composite restorations. J Adhes Dent 2005;7:303- 308.
13. Winkler MM, Katona TR, Paydar NH. Finite element stress analysis of three filling techniques for class V light-cured composite restorations. J Dent Res 1996;75:1477- 1483.
14. Sensi LG, Marson FC, Baratieri LN, Monteiro JuniorS. Effect of placement techniques on the marginal adaptation of Class V composite restorations. J Contemp Dent Pract 2005;6:17-25.
15. da Si lva MA, de Oliveira GJ, Tonholo J, Junior JG, Santos Lde M, Dos Reis JI. Effect of the insertion and polymerization technique in composite resin restorations: Analysis of marginal gap by atomic force microscopy. Microsc Microanal 2010;16:779- 784.
16. Perez CR. Alternative technique for Class V resin composite restorations with minimum finishing/polishing procedures. Oper Dent 2010;35:375- 379.
17. Yazici AR, Celik C, Ozgunaltay G. Microleakage of different resin composite types. Quintessence Int 2004;35:790- 794.
18. Hailer B, Klaiber B, Secknus A. Marginal seal of cervical composite inlays in vitro [in German]. Dtsch Zahnarztl Z 1990;45:296- 299.
19. Paolantonio M, D'ercole S, Perinetti G, et al. Clinical and microbiological effects of different restorative materials on the periodontal tissues adjacent to subgingival Class V restorations. J Clin Periodontal 2004;31:200-207.
20. Quirynen M, Bollen CM. The inf luence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. J Clin Periodontol1995;22:1-14.
21. Carlen A, Nikdel K, Wennerberg A, Holmberg K, Olsson J. Surface characteristics and in vitro biofilm formation on glass ionomer and composite resin. Biomaterials 2001;22:481-487.
22. Flausino JS, Soares PBF, Carvalho VF, et al. Biofilm formation on different materials for tooth restoration: Analysis of surface characteristics. J Mater Sci 2014;49:6820-6829.
23. Gedik R, Hurmuzlu F, Co?kun A, Bekta? 00, Ozdemir AK. Surface roughness of new microhybrid resin-based composites. J Am Dent Assoc 2005;136:1106- 1112.
24. Neves TDC, Viana LN, Wajngarten D, Garcia PPNS. Preclinical dental t ra ining: Association between difficulty in performing restorative procedures and the adoption of ergonomic posture. Eur J Dent Educ 2019;23:373-377.
25. Jodalli PS, Kurana S, Shameema, Ragher M, Khed J, Prabhu V. Posturedontics: How does dentistry fit you? J Pharm Bioallied Sci 2015;7(suppl 2):S393- S397

26. Gupta A, Ankola AV, Hebbal M. Dental ergonomics to combat musculoskeletal disorders: A review. *Int J Occup Saf Ergon* 2013;19:561-571.
27. Lee WC, Eakle WS. Stress-induced cervical lesions: Review of advances in the past 10 years. *J Prosthet Dent* 1996;75:487-494.
28. Narayanaswamy S, Meena N, Shetty A, Kumari A, Dn N. Finite element analysis of stress concentration in Class V restorations of four groups of restorative materials in mandibular premolar. *J Conserv Dent* 2008;11:121-126.
29. Yaman SD, Sahin M, Aydin C. Finite element analysis of strength characteristics of various resin based restorative materials in Class V cavities. *J Oral Rehabil* 2003;30:630-641.
30. Wakabayashi N, Ona M, Suzuki T, Igarashi Y. Nonlinear finite element analyses: Advances and challenges in dental applications. *J Dent* 2008;36:463-471.
31. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt KL, et al. Restoring cervical lesions with flexible composites. *Dent Mater* 2007;23:749-754.
32. da Costa JB, Goncalves F, Ferracane JL. Comparison of two-step versus four-step composite finishing/polishing disc systems: Evaluation of a new two-step composite polishing disc system. *Oper Dent* 2011;36:205-212.
33. DaCosta J, Ferracane J, Paravina RD, Mazur RF, Roeder L. The effect of different polishing systems on surface roughness and gloss of various resin composites. *J Esthet Restor Dent* 2007;19:214-224; discussion 225-226.
34. Hosoya Y, Shiraishi T, Odatsu T, et al. Effects of polishing on surface roughness, gloss, and color of resin composites. *J Oral Sci* 2011;53:283-291.
35. Paravina RD, Roeder L, Lu H, Vogel K, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness, gloss and color of resin-based composites. *Am J Dent* 2004;17:262-266.
36. Lee YK, Lu H, Oguri M, Powers JM. Changes in gloss after simulated generalized wear of composite resins. *J Prosthet Dent* 2005;94:370-376.
37. Fahl N Jr, Denehy GE, Jackson RD. Protocol for predictable restoration of anterior teeth with composite resins. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995;7:13-21.
38. Dietschi D, Ardu S, Krejci I. A new shading concept based on natural tooth color applied to direct composite restorations. *Quintessence Int* 2006;37:91-102.
39. Fahl N Jr. Mastering composite artistry to create anterior masterpieces-part 1. *J Cosmetic Dent* 2010;26:56-68.
40. Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1965;19:515-530.
41. Oberholzer TG, Makofane ME, du Preez IC, George R. Modern high powered led curing lights and their effect on pulp chamber temperature of bulk and incrementally cured composite resin. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2012;20:50-55.
42. Carvalho RM, Manso AP, Geraldini S, Tay FR, Pashley DH. Durability of bonds and clinical success of adhesive restorations. *Dent Mater* 2012;28:72-86.
43. Tay FR, Pashley DH. Resin bonding to cervical sclerotic dentin: A review. *J Dent* 2004;32:173-196.
44. Aw TC, Lepe X, Johnson GH, Mancl L. Characteristics of noncarious cervical lesions: A clinical investigation. *J Am Dent Assoc* 2002;133:725-733.
45. Kwong SM, Cheung GS, Kei LH, et al. Micro-tensile bond strengths to sclerotic dentin using a self-etching and a total-etching technique. *Dent Mater* 2002;18:359-369.
46. Tay FR, Kwong SM, Itthagarun A, et al. Bonding of a self-etching primer to non-carious cervical sclerotic dentin: Interfacial ultrastructure and microtensile bond strength evaluation. *J Adhes Dent* 2000;2:9-28.
47. Yoshiyama M, Ozaki K, Ebisu S. Morphological characterization of hypersensitive human radicular dentin and the effect of a light-curing resin liner on tubular occlusion. *Proc Finn Dent Soc* 1992; 88(suppl1):337-344.
48. Ritter AV, Heymann HO, Swift EJ Jr, Sturdevant JR, Wilder AD Jr. Clinical evaluation of an all-in-one adhesive in non-carious cervical lesions with different degrees of dentin sclerosis. *Oper Dent* 2008;33:370-378.
49. Spencer P, Ye Q, Park J, et al. Adhesive/dentin interface: The weak link in the composite restoration. *Ann Biomed Eng* 2010;38:1989-2003.
50. Cardoso MV, de Almeida Neves A, Mine A, et al. Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Aust Dent J* 2011;56(suppl1):31-44.

51. Van Meerbeek B, Peumans M, Poitevin A, et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dent Mater* 2010;26:e100-e121.
52. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt KL, Poitevin A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. A 13-year clinical evaluation of two three-step etch-and-rinse adhesives in non-carious class-V lesions. *Clin Oral Investig* 2010;16:129-137.
53. Peumans M, De Munck J, Van Landuyt KL, Poitevin A, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Eight-year clinical evaluation of a 2-step self-etch adhesive with and without selective enamel etching. *Dent Mater* 2010;26:1176-1184.
54. Brackett WW, Ito S, Tay FR, Haisch LD, Pashley DH. Microtensile dentin bond strength of self-etching resins: Effect of a hydrophobic layer. *Oper Dent* 2005;30:733-738.
55. Hashimoto M, Sano H, Yoshida E, et al. Effects of multiple adhesive coatings on dentin bonding. *Oper Dent* 2004;29:416-423.
56. Ito S, Tay FR, Hashimoto M, et al. Effects of multiple coatings of two all-in-one adhesives on dentin bonding. *J Adhes Dent* 2005;7:133-141.
57. King NM, Tay FR, Pashley DH, et al. Conversion of one-step to two-step self-etch adhesives for improved efficacy and extended application. *Am J Dent* 2005;18:126-134.
58. Reis A, Albuquerque M, Pegoraro M, et al. Can the durability of one-step self-etch adhesives be improved by double application or by an extra layer of hydrophobic resin? *J Dent* 2008;36:309-315.
59. Van Landuyt KL, Peumans M, De Munck J, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Extension of a one-step self-etch adhesive into a multi-step adhesive. *Dent Mater* 2006;22:533-544.
60. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: A systematic review of current clinical trials. *Dent Mater* 2005;21:864-881.
61. Roeder LB, Berry EA 3rd, You C, Powers JM. Bond strength of composite to air-abraded enamel and dentin. *Oper Dent* 1995;20:186-190.
62. Freeman R, Varanasi S, Meyers LA, Symons AL. Effect of air abrasion and thermocycling on resin adaptation and shear bond strength to dentin for an etch-and-rinse and self-etch resin adhesive. *Dent Mater J* 2012;31:180-188.
63. Van Meerbeek B, Kanumilli PV, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Peumans M. A randomized, controlled trial evaluating the three-year clinical effectiveness of two etch & rinse adhesives in cervical lesions. *Oper Dent* 2004;29:37-385.
64. Lawson NC, Robles A, Fu CC, Lin CP, Sawlani K, Burgess JO. Two-year clinical trial of a universal adhesive in total-etch and self-etch mode in non-carious cervical lesions. *J Dent* 2015;43:1229-1234.
65. Serafim MFD, Leal AMA, Bauer J, Gomes IA, Carneiro KGK. Effect of an hydrophobic layer on a universal adhesive. *Rev Gauch Odontol* 2018;66:339-344.
66. Ermis RB, Ugurlu M, Ahmed MH, Van Meerbeek B. Universal adhesives benefit from an extra hydrophobic adhesive layer when light cured beforehand. *J Adhes Dent* 2019;21:179-188.
67. Chee B, Rickman LJ, Satterthwaite JD. Adhesives for the restoration of non-carious cervical lesions: A systematic review. *J Dent* 2012;40:443-452.
68. Belli R, Kreppel S, Petschelt A, Hornberger H, Boccaccini AR, Lohbauer U. Strengthening of dental adhesives via particle reinforcement. *J Mech Behav Biomed Mater* 2014;37:100-108.
69. Castelnovo J, Tjan AH, Liu P. Microleakage of multi-step and simplified-step bonding systems. *Am J Dent* 1996;9:245-248.
70. Wilder AD Jr, Swift EJ Jr, Heymann HO, Ritter AV, Sturdevant JR, Bayne SC. A 12-year clinical evaluation of a three-step dentin adhesive in noncarious cervical lesions. *J Am Dent Assoc* 2009;140:526-535.