

علم و هنر

در دندانپزشکی ترمیمی ۲۰۲۶ (جلد دوم)

زیر نظر:

دکتر سارا قلیزاده

(متخصص ترمیمی و زیبایی - عضو هیات علمی دانشگاه آزاد خوراسگان مرکز تحقیقات سلامت جامعه واحد اصفهان خوراسگان))

سرپرست مترجمین:

دکتر سارا قلیزاده

(متخصص ترمیمی و زیبایی عضو هیات علمی دانشگاه آزاد خوراسگان اصفهان)

دکتر مینا احمدی

(متخصص ترمیمی و زیبایی، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)

دکتر محبوبه محمود

(متخصص ترمیمی و زیبایی، عضو هیات علمی دانشگاه تهران، رتبه دوم بورده تخصصی کشور)

مترجمین:

دکتر مونا ربیعی

دکتر ماندانا جعفری

دکتر ندا السادات طاوسی

دکتر شلاله نورشاد

دکتر محمدجواد هادی

دکتر فاطمه زارعی

دکتر نگار مرادی

دکتر فرزانه محمدی

رژیدنت های ترمیمی دانشگاه آزاد خوراسگان (عضو مرکز تحقیقات سلامت و جامعه واحد اصفهان خوراسگان))

مقدمه

کتاب پیش روی شما ترجمه ی ویرایش هشتم کتاب مرجع Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry است. این اثر از دیرباز به عنوان یکی از منابع پایه و کلاسیک در آموزش دندان پزشکی ترمیمی مطرح بوده و در تربیت دندان پزشکان عمومی و متخصصان این حوزه نقش بسزایی ایفا نموده است. بیش از نیم قرن از انتشار نخستین ویرایش این کتاب می گذرد و در این مدت، این مرجع ارزشمند با به روزرسانی های مستمر و همگام سازی محتوا با پیشرفت های علم دندان پزشکی، همچنان جایگاه والای خود را در آموزش حفظ کرده است.

ویرایش هشتم این کتاب با رویکردی جامع، جدیدترین دستاوردهای علمی و رویکردهای نوین درمانی در حوزه دندان پزشکی ترمیمی را منعکس می نماید. این ویرایش گستره وسیعی از مباحث را پوشش می دهد؛ از تأکید بر رویکردهای پیشگیرانه، درمان های کم تهاجمی و پرداختن به علل زمینه ای ضایعات گرفته تا بهره گیری از فناوری های نوین دیجیتال در درمان های ترمیمی. همچنین در این ویرایش برای نخستین بار اصول درمان ریشه (اندودانتیکس) با مباحث ترمیمی ادغام شده است که نشان دهنده نگاه میان رشته ای و جامع مؤلفان است. یکی دیگر از ویژگی های بارز این ویرایش، تأکید بر تقویت مهارت تصمیم گیری بالینی مبتنی بر شواهد علمی است. همچنین ساختار آموزشی منسجم و گام به گام کتاب، همراه با تصاویر رنگی و نمودارهای متعدد، فرایند یادگیری اصول و تکنیک های درمان های ترمیمی و پیشگیرانه را برای دانشجویان و رزیدنتها و دندان پزشکان تسهیل می کند. ترجمه ی این اثر با توجه به اهمیت و جایگاه علمی آن در آموزش دندان پزشکی و با هدف دسترسی بیشتر به این منبع ارزشمند انجام شده و

در این فرآیند کوشش شده است امانت داری کامل نسبت به متن اصلی حفظ شده و مفاهیم علمی و اصطلاحات تخصصی با دقت و وضوح به زبان فارسی منتقل گردد؛ به گونه ای که ترجمه حاضر از لحاظ غنای علمی و روانی متن، هم سنگ متن اصلی باشد. بدین وسیله از تلاش های علمی و متعهدانه تمامی همکاران صمیمانه تشکر و قدردانی می کنم. بی شک دقت نظر، پشتکار و مشارکت ارزنده این عزیزان نقش کلیدی در کیفیت نهایی ترجمه داشته است و بدون همکاری صمیمانه ایشان به ثمر رسیدن این پروژه میسر نمی گردید. همچنین از انتشارات شایان نمودار بابت چاپ و انتشار این کتاب ارزشمند نهایت قدردانی و تشکر را دارم. در پایان، امیدوارم این ترجمه مورد توجه و استفاده دانشجویان، دندان پزشکان و استادان ارجمند قرار گرفته و گامی مؤثر در جهت ارتقای آموزش و خدمات درمانی ترمیمی باشد. بی تردید، محتوای روزآمد و نگرش علمی این مرجع می تواند به بهبود فرآیند یادگیری و تصمیم گیری های بالینی در حوزه دندان پزشکی ترمیمی کمک شایانی نماید. این کتاب به عنوان پلی میان تازه ترین دانش جهانی و جامعه دندان پزشکی کشور، بهره گیری از علم نوین در آموزش و درمان را تسهیل خواهد کرد.

با تقدیم احترام

دکتر سارا قلیزاده

فهرست مندرجات

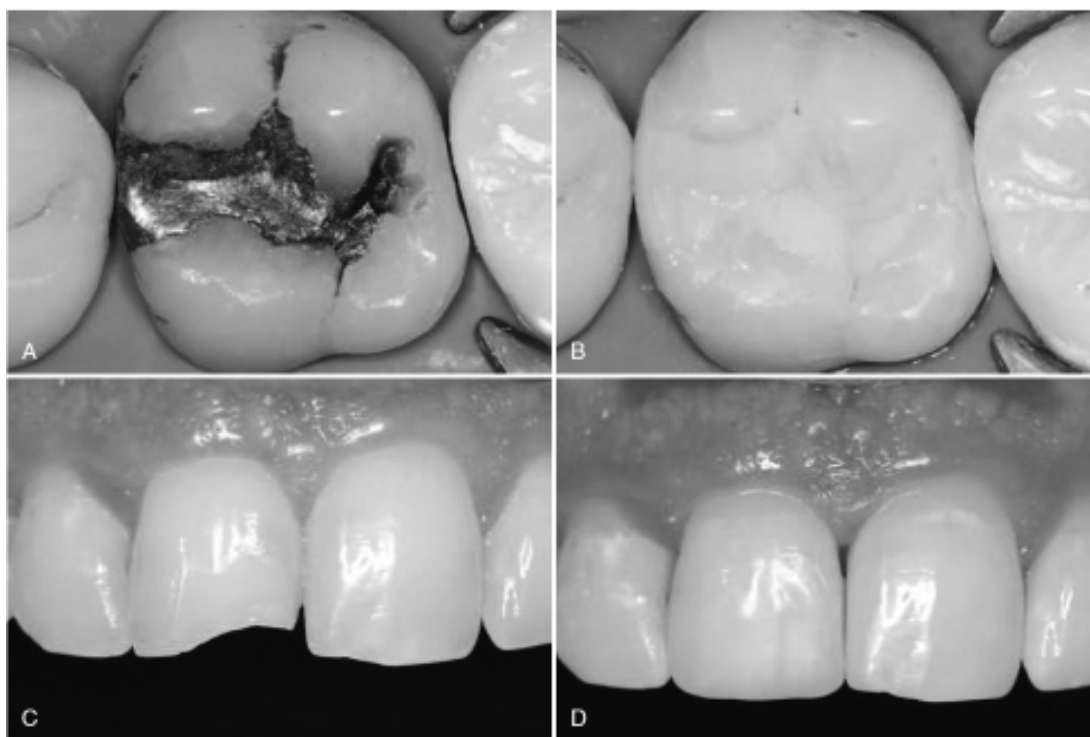
فصل نهم: تکنیک های کلینیکی برای ترمیم های مستقیم کامپوزیت رزین و کلاس آینومر.....	۵
فصل دهم: راهکارهای زیبایی محافظه کارانه.....	۵۱
فصل یازدهم: تکنیک های بالینی در ترمیم های آمالگام.....	۱۰۵
فصل دوازدهم: پریودنتولوژی کاربردی در دندانپزشکی ترمیمی.....	۱۶۳
فصل سیزدهم: اندودنتیک در دندانپزشکی ترمیمی.....	۱۸۴
فصل چهاردهم: دندانپزشکی دیجیتال در درمان های ترمیمی.....	۲۲۴
فصل پانزدهم: بیومتریال دندانپزشکی.....	۲۴۸
فصل شانزدهم: ترمیم های طلای مستقیم.....	۳۱۴
فصل هفدهم: رستوریشن های فلزی ریختگی کلاس II.....	۳۴۱

تکنیک های کلینیکی برای ترمیم های مستقیم کامپوزیت رزین و کلاس آینومر

دکتر محمدجواد هادی

انتخاب ماده برای ترمیم ضایعات پوسیدگی و سایر نقایص دندان همیشه ساده نیست. مواد هم رنگ دندان مثل کامپوزیت تقریباً برای همه ی انواع و سایزهای ترمیم به کار می رود. این ترمیم ها با حداقل از دست رفتن ساختار دندان به کار می روند، ناراحتی کمی ایجاد می کنند یا ناراحتی به همراه ندارند، زمان کار نسبتاً کوتاهی دارند و از ترمیم های غیرمستقیم برای بیمار هزینه ی کمتری دارند. وقتی یکی از دندان ها با نقایص وسیع به شدت تضعیف شده است و زیبایی آن نگرانی اولیه است، بهترین درمان ممکن است استفاده از روکش و آنله ی سرامیکی باشد.

مطالعات درباره ی ماده ی ایده آل هم رنگ برای ترمیم دندان به بهبود مشخص در مواد کامپوزیت رزینی منجر شده است. این مواد، کامپوزیت رزین بیس و کامپوزیت رزین و... نام گذاری می شوند؛ اما این کتاب اغلب ترمیم های مستقیم زیبایی را با عنوان کامپوزیت در نظر گرفته است. فصل پانزدهم (بیومتریال های دندان) اطلاعاتی را درباره ی پیشرفت کامپوزیت، انواع، دسته بندی، خصوصیات ماده و دیگر موضوعات مرتبط ارائه می دهد. فصل نهم بسیاری از کاربردهای ویژه ی این مواد را هم در دندان های قدامی و هم در دندان های خلفی ارائه می کند (شکل ۹-۱). همچنین، این فصل روش کلینیکی ترمیم های گلاس آینومر را شرح می دهد.



شکل ۹-۱: ترمیم های کامپوزیتی. A و B: ترمیم کامپوزیت کلاس II قبل و بعد، C و D: ترمیم کامپوزیت کلاس IV قبل و بعد.

کنترل اندیکاسیون های اصلی کامپوزیت های مستقیم شامل:

- ۱- ایزولاسیون کافی نداشته باشیم
- ۲- ملاحظات اکلوزالی که می تواند باعث سایش یا شکست مواد کامپوزیتی شود
- ۳- گسترش ترمیم روی سطح ریشه
- ۴- عوامل مربوط به اپراتور

اگر ناحیه ی عمل را نتوان از آلودگی بزاق دهان ایزوله کرد، کامپوزیت یا هرگونه ماده ی باند شونده ی دیگری نباید استفاده شود. اگر تمام اکلوزن روی ماده ی ترمیمی است، کامپوزیت ماده ی انتخابی مناسبی نیست؛ به ویژه در بیمارانی که فانکشن اکلوزالی قوی دارند. به هر حال، مستحکم سازی ساختار دندانی تراش خورده و ضعیف باقی مانده با روش ترمیم کامپوزیت در مقایسه با ترمیم غیرمستقیم، اقتصادی است و تعهد به فالوآپ بیمار به طور روتین و به موقع، هر گونه نگرانی درباره ی پتانسیل سایش بیش از حد را برطرف می کند. هر ترمیمی که به سطح ریشه گسترش یابد، ممکن است به یکپارچگی مارجینال کمتر از حد ایده آل منجر شود. در نهایت عمل کننده باید متعهد شود که روش کار و اقداماتی را که باعث موفقیت ترمیم های باند شونده می شود، به دقت اجرا کند، از جمله ایزولاسیون دندان. این مراحل اضافی ممکن است ترمیم های باندشونده موفق را دشوار و وقت گیرتر کند.

مزایا و معایب:

مزایای ترمیم های کامپوزیتی شامل:

- ۱- زیبایی؛
- ۲- برداشت محافظه کارانه ی ساختار دندان (گسترش کمتر دارند، نیاز به عمق حداقل نیست، به گیر مکانیکی معمولاً نیاز نیست)
- ۳- هدایت حرارتی کمتر؛
- ۴- استفاده یونیورسال؛
- ۵- ادهیژن به دندان؛
- ۶- قابل تعمیر بودن.

معایب اصلی ترمیم های کامپوزیتی با وابستگی آنها به ادهیژن کافی و پروتکل های پلیمریزاسیون و مشکلات مراحل کار در ارتباط است؛

- ۱- ترمیم های کامپوزیت ممکن است در مارجین و دیواره های داخلی حفره تطابق ضعیفی داشته باشند که معمولاً این مشکل در سطوح ریشه در نتیجه ی استرس، انقباض پلیمریزاسیون یا قراردعی نامطلوب کامپوزیت اتفاق می افتد.

- ۲- ترمیم های کامپوزیت ممکن است در طی زمان، در قسمت هایی که هیچ مارجین مینایی در دسترس نیست، به تخریب مارجینال منجر شوند.
- ۳- در مقایسه با ترمیم های آمالگام، قراردعی ترمیم های کامپوزیت دشوار و وقت گیر و پرهزینه تر است؛ زیرا باندینگ معمولاً به مراحل

طول عمر ترمیم مستقیم زیبایی به بسیاری از عوامل مرتبط است: ماهیت و وسعت ضایعات پوسیدگی و نقایص، ماده ی ترمیمی و تکنیک به کاربرد آن، مهارت عمل کننده و فاکتورهای بیمار مانند بهداشت دهان، اکلوزن، ریسک پوسیدگی و عادت های نامطلوب. به دلیل اینکه تمام ترمیم های مستقیم زیبایی به ساختار دندان باند می شوند، اثر بخشی (effectiveness) ایجاد باند برای موفقیت و ماندگاری چنین ترمیم هایی بیشترین اهمیت را دارد. شکست ها ممکن است به دلایل مختلف رخ دهند: تروما، تهیه ی حفره ی نامطلوب، مواد نامناسب، انتخاب ماده ی نامناسب و ریسک فاکتورهای مرتبط با بیمار.

کامپوزیت تقریباً در همه ی سطوح دندانی به کار می رود. طبیعتاً برای هر کاربرد خاص فاکتورهایی باید مدنظر قرار گیرد. استفاده ی گسترده از این مواد به این دلیل است که به بهبود توانایی آنها برای باند به ساختار دندان (مینا و عاج) و خصوصیات فیزیکی و مکانیکی آنها مرتبط است. توانایی باند ماده به ساختار دندان، به ایجاد دندانی ترمیم شده می انجامد که سیل خوبی دارد و استحکام خود را به دست آورده است.

ملاحظات عمومی برای ترمیم های کامپوزیتی

این فصل ملاحظات عمومی درباره ی تمام ترمیم های کامپوزیتی را ارائه می دهد. ترمیم کامپوزیتی موفق نیازمند توجه دقیق به جزئیات تکنیکی است تا حداکثر فایده از خصوصیات مواد به دست آید. برای استفاده از ماده ی ترمیمی مستقیم، کلینیسین معمولاً انتخاب خود را بین آمالگام و کامپوزیت انجام می دهد. متعاقباً تعدادی از اطلاعاتی که در ادامه می آیند، آنالیز مقایسه ای بین این دو ماده را فراهم می کنند.

اندیکاسیون ها و کنترل اندیکاسیون ها

اندیکاسیون های کامپوزیت مستقیم:

- ۱- ترمیم های کلاس I، II، III، IV، V، و VI؛
- ۲- زیرساخت ها و بازسازی های کور؛
- ۳- سیلانت ها و ترمیم های رزینی پیشگیرانه (ترمیم های کامپوزیت محافظه کارانه)؛
- ۴- اقداماتی برای بهبود زیبایی، همچون ونیرهای پارسیل، ونیرهای کامل، تغییرات کانتور دندانی، بستن دیاستم؛
- ۵- ترمیم های موقت یا کوتاه مدت؛
- ۶- اسپلینت پرپودنتال؛
- ۷- سمان کردن ترمیم های زیبایی غیرمستقیم (زمانی که به شکل flowable استفاده شوند یا زمانی که برای افزایش جریان ماده حرارت داده شود)

مجاور در حال حاضر سالم باشد، ولی ریسک پوسیدگی در آینده وجود داشته باشد، ترمیم پیشگیرانه ی رزینی یا ترمیم کامپوزیتی محافظه کارانه برای ضایعه ی فعال حفره دار و استقرار سیلانتی که همه ی پیت و فیشورهای منشعب بدون پوسیدگی را در بر گیرد، پیشنهاد می شود. مطالعات نشان داده اند سیلانت ها می توانند بدون گسترش بعدی پوسیدگی، روی ضایعات کوچک حفره دار به کار روند؛ ولی به جای درمان ضایعات پوسیدگی موجود، باید اساساً برای جلوگیری از گسترش پوسیدگی استفاده شوند. برای اطمینان از اینکه هیچ پوسیدگی عاجی یا پروگزیمالی وجود ندارد، پیش از قراردهی سیلانت باید رادیوگرافی بایت وینگ تهیه و ارزیابی شود. به طور رایج، تنها پیت و فیشورهای عاری از پوسیدگی یا ضایعات اولیه ی مینایی که به محل DEJ نرسیده اند، برای درمان به وسیله ی پیت و فیشور سیلانت پیشنهاد می شوند.

چون مواد و روش های متنوعی وجود دارد، پیروی از دستور سازنده ی ماده ی سیلانتی که استفاده می شود، حائز اهمیت است. روشی استاندارد برای کاربرد سیلانت ها در دندان های خلفی در اینجا ارائه می شود. هر کوادرانت به طور جداگانه درمان می شود و احتمالاً شامل یک یا تعداد بیشتری دندان باشد. بحث بعدی به شیار موجود روی مولر اول دائمی مندیبل اشاره می کند (شکل A ۲-۹). دندان با استفاده از رابردم یا دیگر روش های مؤثر ایزولاسیون، مانند رول پنبه ها با Isolite ایزوله می شود. چنانچه ایزولاسیون مناسب در دسترس نباشد، چسبندگی سیلانت به سطح دندان مخدوش می شود که به از دست رفتن سیلانت یا وقوع پوسیدگی زیر سیلانت منجر خواهد شد. ناحیه به وسیله ی مخلوط آبکی از پامیس روی برس مویی تمیز شده و دندان کاملاً شست و شو داده می شود. با استفاده ی دقیق از نوک سوند، دبری های اضافی و باقی مانده ی پامیس برداشته می شود. دندان به طور کامل شست و شو داده می شود، سطح دندان خشک می شود و توسط اسید فسفریک ۳۵ تا ۴۰ درصد، به مدت ۱۵ تا ۳۰ ثانیه اچ می شود. روش های هواسایی^۱ نیز برای آماده سازی پیت و فیشورها قبل از استقرار سیلانت پیشنهاد شده اند؛ اما اثربخشی آنها هنوز به طور کامل بررسی نشده است. سطح خوب اچ شده ی مینا ظاهر برفکی ملایمی (مات) دارد (شکل B ۲-۹). هر گونه لکه ی قهوه ای که از قبل در پیت و فیشورها وجود داشته، ممکن است بعد از اچ همچنان وجود داشته باشد و باید اجازه داد تا همان طور باقی بماند. سیلانت به آرامی در محل قرار داده می شود تا از احتباس هوا در آن جلوگیری شود. پیت و فیشورها را باید اندکی بیش از حد پر کرد؛ اما نباید روی سطوح اچ نشده گسترش داد (شکل C ۲-۹). چنانچه سیلانت به میزان بسیار زیادی به کار رفته باشد، اضافات آن را می توان قبل از لایت کیور کردن، از طریق میکرو براش برداشت. بعد از لایت کیور و برداشتن رابردم، چنانچه استفاده شده باشد، اکلوزن

متعددی نیاز دارد، قراردهی دشوارتر است، ایجاد تماس پروگزیمال، کانترهای اگزیمال، امبراژورها و تماس های اکلوزال ممکن است مشکل تر باشد و همچنین مراحل فینیش و پالیش مشکل تر است.

۴- ترمیم های کامپوزیت حساسیت تکنیکی بیشتری دارند؛ زیرا ناحیه ی عمل باید ایزوله باشد و روش استقرار لایه لایه باید برای اغلب بیماران استفاده شود و تکنیک ادهزیو مناسب کاملاً حیاتی است و همچنین میزان کافی انرژی برای پلیمریزاسیون رزین ضروری است.

۵- در نواحی با استرس زیاد یا وقتی که تمام تماس های اکلوزالی روی مواد کامپوزیت است، ترمیم های کامپوزیت ممکن است سایش اکلوزالی بیشتری نشان دهند.

تکنیک های کلینیکی برای پیت و فیشور سیلانت ها

پیت و فیشورها به طور تیپیک از پیوستگی ناکامل مینا ناشی می شوند و به طور ویژه به پوسیدگی ها مستعدند. این نواحی ممکن است بعد از اسید اچینگ، توسط رزین مایع با ویسکوزیتی پایین مسدود شوند. مطالعات کلینیکی طولانی مدت نشان داده که پیت و فیشور سیلانت ها روشی مؤثر و ایمن برای جلوگیری از پوسیدگی هاست. در کودکان، سیلانت ها هنگامی بیشترین تأثیر را دارند که روی پیت و فیشورهای دندان های دائم خلفی بلافاصله بعد از رویش تاج کلینیکی آن ها، با برقراری ایزولاسیون مناسب استفاده شوند. بزرگسالان هم می توانند از مزایای کاربرد سیلانت ها برخوردار شوند؛ البته در صورتی که فرد بر اثر تغییر رژیم غذایی یا وضعیت پزشکی خاص، یا فقدان بزاق کافی، استعداد بیشتری برای پوسیدگی داشته باشد. (فصل ۴ مراجعه کنید) صرف نظر از سن بیمار، استفاده از سیلانت ها برای مقاصد پیشگیری و درمانی، به ریسک پوسیدگی بیمار، مورفولوژی دندان یا پوسیدگی های مینایی اولیه بستگی دارد. در ارزیابی سطوح اکلوزال دندان های خلفی به عنوان کاندیداهای بالقوه برای کاربرد سیلانت ها، تصمیم اولیه بر این اساس است که ضایعه ی حفره دار وجود دارد یا نه. این تصمیم اساساً بر پایه ی معاینات رادیوگرافی و کلینیکی است. همچنین تکنولوژی های دیگری هم برای تشخیص پوسیدگی های اکلوزال موجود است. سوندها برای تشخیص پوسیدگی ها باید با احتیاط به کار روند؛ زیرا سوند نوک تیز ممکن است باعث ایجاد حفره شود. معاینه کلینیکی اساساً باید بر ارزیابی های چشمی سطح دندان پاکیزه و خشک، ترجیحاً تحت نور و بزرگنمایی کافی، تمرکز کند. همچنین هنگامی که گزینه های درمانی مدنظر قرار می گیرند، ریسک ایجاد پوسیدگی در دندان بیمار بررسی می شود. برای بحث درباره ی تکنولوژی های ایجاد شده برای یافتن پوسیدگی های اکلوزال و مانیتور کردن آنها، فصل دوم را مطالعه کنید. اگر یک ضایعه ی اولیه پوسیدگی شناسایی شود و پیت و فیشورهای

1. airborne particle abrasion

چنانچه تشخیص قطعی پوسیدگی برای کل سطح اکلوزال ممکن نباشد، نوعی تراش محافظه کارانه در ناحیه ی مشکوک توسط فرزند الماسی یا کارباید کوچک انجام می پذیرد تا وسعت نقص مشکوک، بدون گسترش روی فیشورهای غیرمشکوک ارزیابی شود (شکل ۴-۹). این روش به ویژه در بیماران دچار پوسیدگی زیاد یا ریسک زیاد پوسیدگی تجویز می شود با عمیق شدن حفره ی تراش داده شده، می توان نواحی مشکوک را ارزیابی کرد تا مشخص شود که تهیه ی حفره باید به سمت DEJ گسترش یابد یا خیر (شکل C ۴-۹). اگر نقص مشکوک برداشته شود یا با تراشی کم عمق به نسج سالم برسیم (پوسیدگی های حداقل عاجی)، تراش محافظه کارانه و پیت و فیشورهای مجاور با اسید فسفریک ۳۵ تا ۴۰ درصد برای ۱۵ تا ۳۰ ثانیه اچ شده و به طور کامل شسته و با ملایمت خشک می شوند. سپس سطوح اچ شده توسط ادهزیو آماده می شوند.

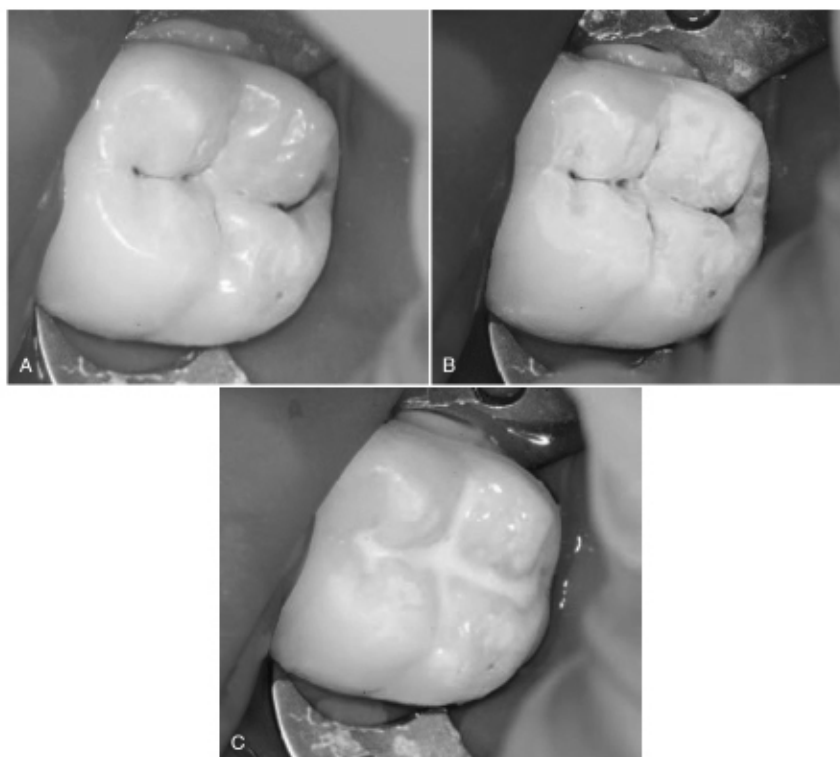
این ادهزیو بر اساس دستور سازنده استقرار می یابد و لایت کیور می شود. سپس ناحیه ی تراش محافظه کارانه، توسط کامپوزیت که طبق دستور سازنده قرار داده شده است و لایت کیور می شود، ترمیم می شود. سپس پیت و فیشورهای مجاور در معرض خطر، با استفاده از سیلانت ها یا کامپوزیت فلو مطابق روشی که شرح داده شد، مسدود می شوند.

توسط کاغذ آرتیکولاتور ارزیابی می شود. در صورت لزوم، از فرزند کارباید فینیشینگ یا سنگ سفید برای برداشت هرگونه سیلانت اضافی استفاده می شود. معمولاً سطح به پالیش بیشتری نیاز ندارد.

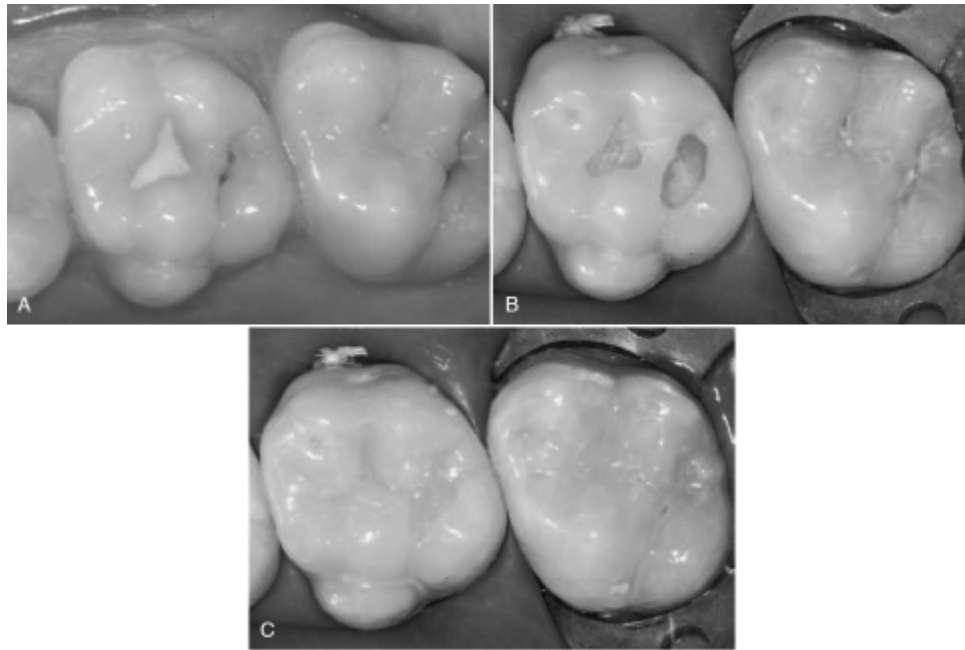
تکنیک های کلینیکی برای ترمیم های رزینی پیشگیرانه و کامپوزیتی محافظه کارانه

هنگام ترمیم پیت و فیشورهای با حداقل پوسیدگی روی دندان های بدون ترمیم، تراش فوق محافظه کارانه پیشنهاد می شود. این طرح موجب ترمیم ضایعه یا نقص با حداقل برداشت نسج دندان می شود و اغلب با استفاده از کامپوزیت فلو یا سیلانت برای انسداد پیت و فیشورهای غیرپوسیده ی منشعب همراه است که ریسک فعالیت پوسیدگی در آینده در آنها زیاد است (شکل ۳-۹). این نوع ترمیم محافظه کارانه که در ابتدا ترمیم رزینی پیشگیرانه نامیده می شد، اکنون با عنوان ترمیم کامپوزیتی محافظه کارانه شناخته می شود.

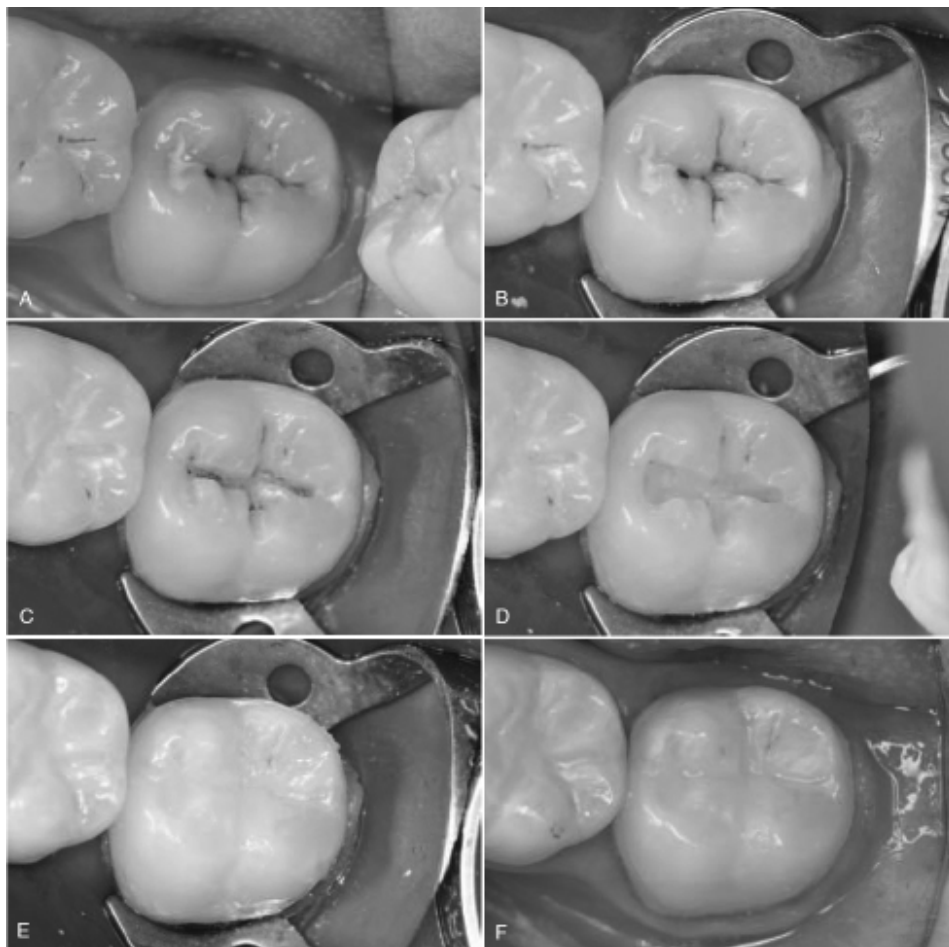
تشخیص دقیق پیش از ترمیم سطح اکلوزال دندان خلفی ضروری است. فاکتور حیاتی در این ارزیابی کلینیکی، داشتن یا نداشتن پوسیدگی فعال در پیت و فیشورهای مستعد است که نیازمند مداخله ی ترمیمی است. معمولاً ترمیم کامپوزیتی محافظه کارانه، درمان انتخابی برای پوسیدگی های اولیه ی اکلوزال است؛ زیرا تراش دندان ممکن است حداقل تهاجم را داشته باشد.



شکل ۲-۹: مراحل کاربرد پیت و فیشور سیلانت. A: بعد از ایزولاسیون و تمیز کردن کامل سطح اکلوزالی که سیل می شود، B: بعد از اسید اچینگ، شستن و خشک کردن، C: با کاربرد ماده ی سیلانت.



شکل ۹-۳: ترمیم کامپوزیت محافظه کارانه. A: نمای اکلوزال اولین و دومین مولرهای ماگزینا. اولین مولر دچار پوسیدگی روی پیت دیستالی اکلوزال است و مولر دوم دارای پیت مشکوک در ناحیه ی دیستواکلوزال است. B: پوسیدگی ها از مولر اول برداشته شده و در مولر دوم حداقل آماده سازی انجام شده است. C: اولین مولر با کامپوزیت ترمیم شده و دومین مولر، ترمیم محافظه کارانه ی کامپوزیت توسط کامپوزیت فلو دریافت کرده است.



شکل ۹-۴: ترمیم کامپوزیت مستقیم کلاس I و ترمیم کامپوزیت محافظه کارانه. A: مولر دوم مندیبل دارای پیت اکلوزالی مشکوک و مولر اول مندیبل دارای سیلانت مشکوک. B: بعد از جداسازی با رابردم. C: تراش کاوشگرایانه ی اولیه، پوسیدگی های گسترش یافته به سمت DEJ را آشکار ساخته است. D: تراش محافظه کارانه ی مولر دوم. اولین مولر با حداقل آماده سازی. E: ترمیم کامپوزیت مستقیم کلاس I کامل شده روی مولر دوم. اولین مولر، ترمیم کامپوزیت محافظه کارانه ای با کامپوزیت فلو دریافت کرده است. F: ترمیم های نهایی بعد از برداشتن رابردم و ارزیابی اکلوزن.

تر می‌شوند که این ناشی از کاهش ترنسولوسنسی به دلیل از دست رفتن آب ساختار دندانی متخلخل طبیعی است. مروری جامع بر فاکتورهای مؤثر در انتخاب رنگ در فصل هفتم و ملاحظات زیبایی دندانهای ترمیم شده در فصل پانزدهم آمده است.

ایزولاسیون ناحیه ی عمل

ایزولاسیون برای ترمیم‌های هم‌رنگ دندان ضروری است و می‌توان آن را با رابردم، ابزار ایزولاسیون، مانند Isolite یا رول پنبه و dry angles ایجاد کرد. بدون توجه به روش، ایزولاسیون برای ایجاد باند موفق امری ضروری است. آلودگی مینا یا عاج اچ شده با بزاق باعث کاهش چشمگیر باند می‌شود؛ همچنین آلودگی ماده ی کامپوزیت حین استقرار باعث تخریب خصوصیات فیزیکی و مکانیکی می‌شود.

سایر ملاحظات لازم قبل از ترمیم

هنگام ترمیم سطوح اکلوزال خلفی، قبل از کار اکلوزن باید بررسی شود. این ارزیابی نه تنها باید تماس‌های اکلوزال دندان یا دندان‌های ترمیم شونده را شامل شود، بلکه باید تماس‌های اکلوزال دندان‌های مجاور را هم دربرگیرد برای طراحی فرم حدود خارجی ترمیم (به منظور جلوگیری از ایجاد مستقیم ناحیه ای از تماس اکلوزال در اینترفیس ترمیم/کاووسرفیس) و ایجاد تماس اکلوزال مناسب روی ترمیم، شناخت موقعیت تماس‌های اکلوزال پیش از کار مهم است. یادآوری اینکه تماس‌ها در دندان‌های مجاور در چه ناحیه ای قرار دارند، راهنمایی برای تشخیص ادجاست صحیح تماس‌های ترمیم است.

تراش دندان

به عنوان قانونی کلی، تراش دندان برای کامپوزیت‌های خلفی عبارت است از: ۱. ایجاد دسترسی به نسج معیوب؛ ۲. برداشت نسج معیوب، مانند پوسیدگی‌ها، ترمیم‌های دارای نقص و مواد بیس در صورت وجود؛ ۳. ایجاد شکل دسترسی برای ترمیم. هنگام استقرار اکثر کامپوزیت‌های خلفی، ایجاد عوامل گیر مکانیکی در تراش دندان ضروری نیست.

برای ترمیم‌های کامپوزیت مستقیم کلاس I کوچک تا متوسط، می‌توان از تراش‌هایی با حداقل تهاجم استفاده کرد و به شکل‌های گیر و مقاوم معمول نیاز نیست. در عوض، در این تراش‌های محافظه کارانه معمولاً از شکل‌های زاویه ی کاووسرفیس با فلیر بیشتر، بدون دیواره های پالپی یا اگزریال یکنواخت و مسطح استفاده می‌شود. عمق اولیه ی پالپی تنها با برداشت انتخابی ساختار دندانی پوسیده تعیین می‌شود و حداقل ضخامتی برای ماده ی ترمیمی به منظور جلوگیری از شکست توده ای وجود ندارد.

اگر ناحیه ی مشکوک دارای پوسیدگی تشخیص داده شد، عمق تراش برای برداشت تمام عاج پوسیده ی نرم گسترش داده می‌شود (برای توضیح درباره ی نواحی پوسیدگی عاجی، فصل ۲ مراجعه کنید) و سپس ناحیه ی تراش خورده، با کامپوزیت به روشی که توضیح داده می‌شود (ترمیم کامپوزیت مستقیم کلاس I) ترمیم شده و پیت و فیشورهای تراش نخورده مسدود می‌شوند. در مثالی که در شکل ۴-۹ آمده، تراش به وسیله ی کامپوزیت ترمیم شده است.

روشهای کلینیکی برای ترمیم‌های کامپوزیت کلاس I

اقدامات کلینیکی اولیه

معاینه ی کامل، تشخیص که شامل ارزیابی ریسک پوسیدگی است، طرح درمان و رضایت آگاهانه ی بیمار باید قبل از نوبت دهی برای درمان، به جز در درمان‌های اورژانس، تهیه و نهایی شود. در هر اقدام ترمیمی، در ابتدا باید مروری مختصر بر پرونده ی بیمار، شامل فاکتورهای پزشکی، طرح درمان، رادیوگرافی و ریسک پوسیدگی حال حاضر انجام شود.

بی حسی موضعی

بی حسی موضعی برای بسیاری از اقدامات لازم است. بی حسی ایجاد شده برای عملکرد راحت تر و بدون تداخل مؤثر است و باعث کاهش بزاق می‌شود. این تأثیرات بی حسی موضعی باعث ترمیم‌های بهتری می‌شود؛ به ویژه وقتی ترمیم‌های باند شونده قرار داده می‌شوند.

آماده سازی ناحیه ی عمل

قبل از شروع هر ترمیم کامپوزیت، برای برداشتن بیوفیلیم پلاک و لکه های سطحی ممکن است به تمیز کردن ناحیه ی عمل با پامیس و برداشت جرم با وسایل مناسب نیاز باشد؛ هرچند ترجیح بر این است که ویزیت بیمار بعد از یک جلسه برای برقراری بهداشت جامع بیمار انجام شود. خمیرهای پروفیلاکسی حاوی طعم دهنده ها، گلیسرین یا فلوراید به عنوان آلوده کننده عمل می‌کنند و نباید استفاده شوند؛ زیرا آنها پروسه ی ادهزیو را مخدوش می‌کنند.

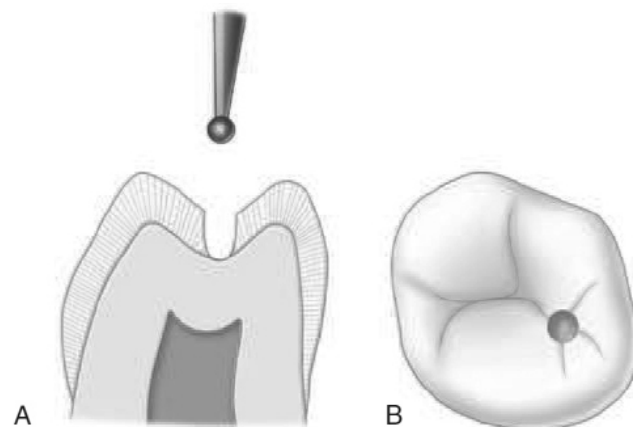
انتخاب رنگ

برای دندان‌های خلفی در مقایسه با دندان‌های قدامی با ترمیم‌های در معرض دید، رنگ اهمیت چندانی ندارد؛ ولی برای همه ی ترمیم‌های کامپوزیتی باید رنگ مناسب انتخاب شود. قبل از اینکه دندان به مدت طولانی خشک شود، باید رنگ انتخاب شود. دندان‌های دهیدراته روشن

اینکه زوایای خطی داخلی نیز به وجود آورد. به هر حال، شکل جعبه مانند حفره ممکن است آثار منفی C-factor را افزایش دهد. توضیحات قسمت بعدی را ملاحظه کنید. هدف از تهیه ی حفره برداشت تا حد ممکن محافظه کارانه ی تمام پوسیدگی ها و نقایص است. از آنجا که کامپوزیت به نسوج دندان باند خواهد شد، سایر نواحی با درگیری و خطر کمتر را میتوان به عنوان جزئی از روش تهیه ی حفره ی محافظه کارانه، مسدود کرد. می توان به همان صورت که قبلاً شرح داده شد، سیلانت ها را با ترمیم کامپوزیت کلاس I معمول ترکیب کرد.

در تهیه ی حفره های متوسط تا بزرگ کامپوزیت، ورود به دندان با فرز الماسی یا کارباید enlarged pear-shaped، عمود بر محور طولی تاج و در ناحیه ای صورت می گیرد که بیشترین تأثیر را از پوسیدگی دیده است. وقتی مشخص شود کل طول مزیدویستال شیار مرکزی تراش خواهد خورد، ساده تر این است که ورود از قسمت دیستال صورت گیرد و سپس به سمت مزیال ادامه یابد این روش حین تراش امکان دید بهتری به دندانپزشک می دهد. کف پالپی را با عمق اولیه حدود ۰/۲ میلی متر داخل DEJ تراش دهید (شکل ۶، ۹). به طور ایده آل وسیله، داخل شیار مرکزی و به سمت مزیال، با روشی کنترل شده و با پیروی از هر گونه افت و خیز DEJ حرکت داده می شود. سپس تراش از جهات فیشیال، لینگوال، مزیال و دیستال، بر اساس عمقی از DEJ که پوسیدگی دارد، گسترش می یابد تا جایی که DEJ بدون پوسیدگی اطراف کل تراش نمایان شود. به هر حال، کف پالپی صاف با عمق اولیه ی تراش ۱/۵ تا ۲ میلی متر هم ممکن است قابل قبول باشد (شکل B ۶، ۹). میزان گسترش مزیال، دیستال، فیشیال و لینگوال توسط پوسیدگی ها یا ماده ی ترمیمی قدیمی یا نقایص تعیین می شود و همیشه از DEJ به عنوان مرجعی هم برای گسترش ها و هم عمق پالپی استفاده می شود. از گسترش غیر ضروری به کاسپ ها و مارجینال ریج ها باید تا حد ممکن اجتناب کرد؛ زیرا کاهش استحکام دندان را در پی خواهد داشت. با وجود اینکه ترمیم کامپوزیت باند شونده در نهایت به بازسازی نسبی استحکام نسوج دندان دست نخورده کمک می کند، حدود خارجی حفره باید تا حد ممکن محافظه کارانه باشد. گسترش به سمت مارجینال ریج ها باید باعث باقی ماندن حداقل ضخامت ۱/۵ میلی متر از ساختار دندان در این نواحی در پرمولرها شود. گسترش داخلی تا حداکثر برجستگی پروگزیمال اندازه گیری می شود و درباره ی دندان های مولر ضخامت باید نزدیک به ۲ میلی متر باشد (شکل ۷، ۹). این محدودیت برای گسترش، حمایت عاجی مینای مارجینال ریج و نوک کاسپ ها را حفظ می کند و در نتیجه، توانایی کلی دندان برای مقاومت در برابر نیروهای اکلوزالی حفظ می شود.

برای تراش از فرز الماسی یا کارباید کوچک روند یا گلابی شکل کشیده^۱ با ظاهر گرد استفاده می شود تا برداشت نسج دندانی تا حد ممکن محافظه کارانه باشد. ساین و شکل وسیله اصولاً بر اساس ساین ضایعه یا نقص یا به وسیله ی نوع ترمیم جایگزین شونده تعیین می شود. در صورت استفاده از وسیله ای گرد در مقایسه با فرز گلابی شکل کشیده، زاویه ی مارجین کاووسرفیس با فیلر بیشتری^۲ ایجاد می شود (شکل ۵-۹). هر دو دسته وسایل کارباید و الماسی به طور مؤثری استفاده می شوند؛ هر چند وسایل الماسی لایه ی اسمیر ضخیم تری ایجاد می کنند؛ در نتیجه نگرانی بیشتری درباره ی قابلیت سیستم های ادهزیو سلف اچ در دستیابی به ساختار دندانی زیرین و اچ کافی آن وجود دارد. اما مطالعات کلینیکی عملکرد عالی سیستم های ادهزیو mild (با مراحل جداگانه پرایمینگ و باندینگ) را گزارش کرده اند که نشان می دهد این نگرانی از نظر کلینیکی ممکن است تأثیر گذار نباشد.



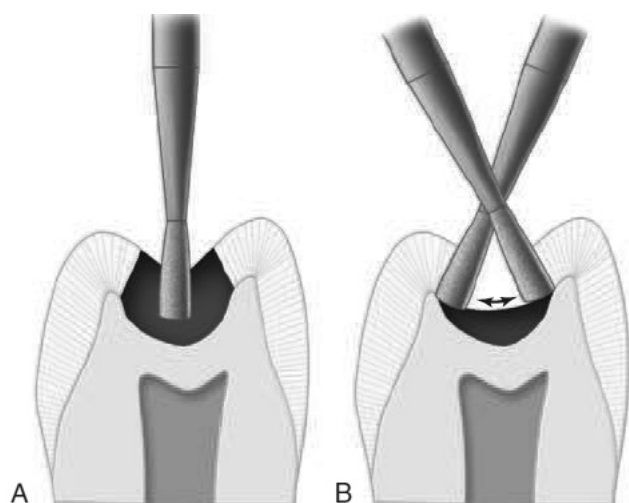
شکل ۵-۹: مقطع فیشیولینگوال تراش حفره ی کلاس I کوچک با فرز روند الماسی

ترمیم های کامپوزیت مستقیم کلاس I متوسط تا بزرگ، به ویژه هنگامی که برای ضایعات پوسیدگی بزرگتر یا برای تعویض ترمیم های آمالگام معیوب موجود استفاده می شوند، دیواره های صافی دارند که عمود بر نیروهای اکلوزال است و دارای مارجین ترمیم و دندان مستحکم است. تمام این خصوصیات به ایجاد مقاومت در برابر شکست در تراش حفره ی کمتر محافظه کارانه کمک می کند. به هر حال، گسترش بیش از حد تراش به ورای نسوج معیوب برای ایجاد اشکال مقاوم و گیردار نباید صورت گیرد؛ زیرا این عمل موجب تضعیف ساختار دندان می شود و ممکن است به شکست مجموعه ی دندان - ترمیم بینجامد. در صورتی که قسمت اکلوزال ترمیم وسیع باشد، فرز گلابی شکل (enlarged pear-shaped) کشیده با گوشه های گرد شده ترجیح داده می شود؛ زیرا مارجین های کاووسرفیس ۹۰ درجه ای قوی ایجاد می کند، بدون

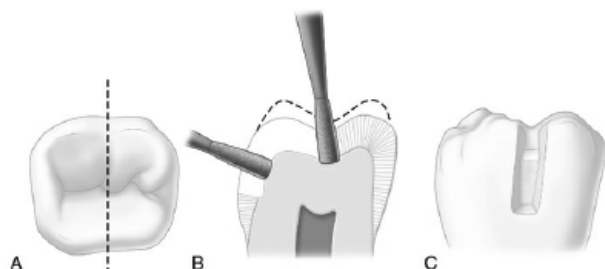
1. elongated pear

2. obtuse

آمدن کف پالپی به سمت اکلوژال منجر می‌شود (شکل B ۸-۹). همین یکنواختی عمق هنگام گسترش تراش به شیارهای فیشیال یا لینگوال منشعب از سطح اکلوژال صدق می‌کند. هنگامی که گسترش شیار از میان ریج کاسپی باشد، فرز بخش فیشیال یا لینگوال، ناحیه ی معیوب شیار را با عمق اگزالی ۰/۲ میلی‌متر داخل تر از DEJ تراش می‌دهد. در جهت جینجیوال، تراش باید تمام عیوب و پوسیدگی‌ها را دربر گیرد (شکل ۹-۹).



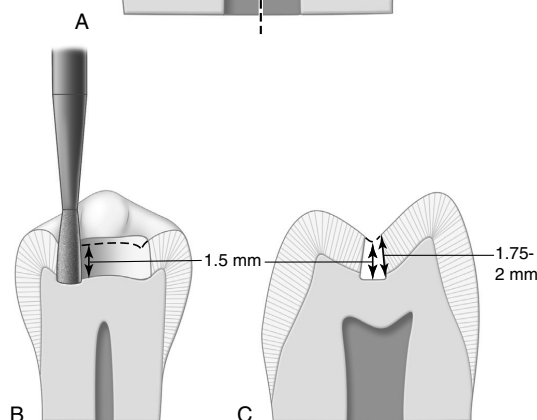
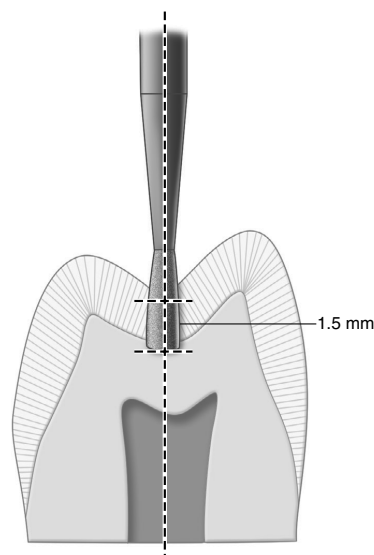
شکل ۸-۹: A: بعد از ورود اولیه در عمق صحیح اولیه (۱/۵ میلی متر)، پوسیدگی های فیشیالی و لینگوالی باقی می‌مانند، B: جهت فرز الماسی یا کارباید باید خم شود تا در حین اینکه فرز به سمت فیشیال یا لینگوال حرکت داده می‌شود، عمق ۱/۵ میلی متری حفظ شود.



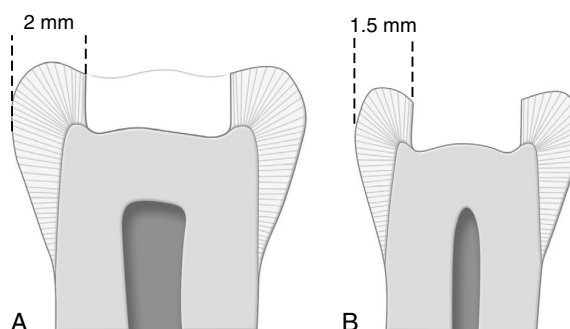
شکل ۹-۹: گسترش به درون شیار. A: مقطع عرضی از ناحیه ی شیارهای فیشیولیونگوال، B: گسترش به ریج کاسپی در عمق پالپی اولیه ۱/۵ میلی متر، عمق دیواره ی فیشیال ۰/۲ میلی‌متر درون DEJ است، C: نمای فیشیال.

پس از گسترش حدود خارجی حفره به نسوج سالم دندانی، در صورتی که هرگونه پوسیدگی یا ماده ی ترمیمی قدیمی روی کف پالپی باقی مانده باشد، باید آن را با فرز روند با سایز مناسب یا وسیله ی دستی برداشت. مارجین اکلوژال، آماده شده فرض می‌شود. هیچ تلاشی برای استقرار بول اضافی روی مارجین اکلوژال انجام نمی گیرد؛ زیرا ممکن است موجب وسیع شدن ایسموس در ناحیه ی تراش شود.

با اینکه ترمیم‌های وسیع کامپوزیت خلفی ممکن است برخی معایب احتمالی را هنگام کاربرد به صورت معمول داشته باشد، در «واقعیت» دندانپزشکی ترمیمی گاهی اوقات به عنوان جایگزین درمان‌های زیبایی الزامی می‌شود و میتواند نیاز بیمار را برآورده سازد. اغلب، بیماران به



شکل ۹-۶: A: تراش ورودی. فرز الماسی یا کارباید به موازات محور طولی تاج نگه داشته می‌شود. عمق پالپی اولیه ۱/۵ میلی‌متر از انتهای شیار است. هنگامی که شیار مرکزی برداشته می‌شود اندازه گیری‌های فیشیال و لینگوال معمولاً بیش از ۱/۵ میلی متر خواهد بود. (هرچه شیب دیواره بیشتر باشد، ارتفاع بیشتر خواهد بود). B: ۱/۵ میلی متر عمق از شیار مرکزی، C: حدود ۱/۷۵ تا ۲ میلی‌متر ارتفاع دیواره های فیشیال یا لینگوال.



شکل ۹-۷: گسترش مزید دیستال. حفظ حمایت عاجی مینای مارجینال ریج. A: مولر، B: پرمولر.

با حرکت وسیله در طول شیار مرکزی، کف پالپی به دست آمده معمولاً نسبتاً مسطح است و از فراز و فرود DEJ تبعیت می‌کند (شکل A ۸-۹). در صورت لزوم گسترش معمولاً به سمت نوک کاسپ‌ها، همان عمق حدود ۰/۲ میلی متر درون DEJ حفظ می‌شود که معمولاً به بالا

قسمت حفره اعمال شود؛ سپس پیش از استقرار ادهزیو، توسط یک بیس RMGI محافظت شود. درباره ی پالپ دارای اکسپوژر مکانیکی، از کلسیم هیدروکساید یا به طور فزاینده ای (mineral trioxide aggregate (MTA میتوان به عنوان ماده ی پالپ کپ مستقیم استفاده کرد. در صورت استفاده از لاینرهای کلسیم هیدروکساید یا MTA، این مواد باید همیشه با بیس گلاس آینومر پوشانده شوند تا ناحیه را سیل کنند و از حل شدن لاینر به واسطه ی اچ که بعداً اعمال می شود، جلوگیری شود.

استقرار و لایت کیور کردن کامپوزیت

معمولاً هیچ ماتریکسی برای ترمیم های کلاس I نیاز نیست؛ حتی زمانی که حفره شامل شیارهای فیشیال و لینگوال نیز باشد. از وسیله ی دستی استقرار کامپوزیت یا کامپول می توان برای نشان دادن لایه لایه ی کامپوزیت استفاده کرد (شکل ۹-۱۰). استقرار و نوردهی لایه لایه ی کامپوزیت حائز اهمیت است تا حداکثر عمق پلیمریزاسیون به دست آید و احتمالاً از آثار انقباض حین پلیمریزاسیون کاسته شود. استقرار لایه های قطور یا پر کردن حفره به صورت توده ای ممکن است پلیمریزاسیون ترمیم را به سبب عمق کیور ناکافی مخدوش کند.

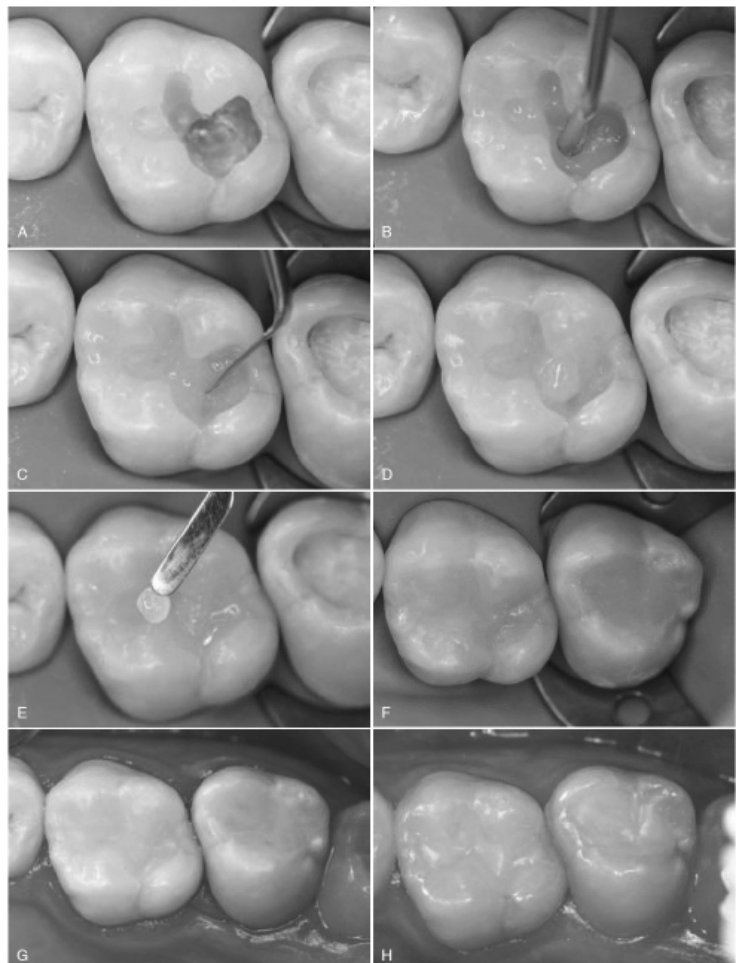
سادگی نمی توانند هزینه های بیشتر درمان زیبایی را پرداخت کنند یا ممکن است وضعیت های دندانی یا پزشکی داشته باشند که امکان استقرار آنها را محدود کند. در این مواقع، ترمیم های کامپوزیت بزرگ خلفی می تواند نوعی ترمیم جایگزین منطقی به جای انتخاب های دائمی تر باشد که واقع بینانه یا ممکن نیستند.

تکنیک های ترمیم

استقرار ادهزیو

طبق دستور سازنده عامل باندینگ به وسیله ی میکروبراش در کل حفره اعمال می شود. پس از کاربرد، ادهزیو با دستگاه لایت کیور پیشنهادی سازنده، پلیمریزه می شود (برای بحث گسترده تر درباره ی ادهزیوها، فصل ۶ مراجعه کنید).

در صورتی که تراش نهایی نزدیک به پالپ دندان وایتال باشد، دندان پزشک باید از نوعی ماده ی بیس پیش از استقرار ادهزیو و کامپوزیت استفاده کند. اگر ضخامت عاجی باقی مانده بین ۰/۵ تا ۱/۵ میلی متر است، بیس رزین مدیفاید گلاس آینومر استفاده می شود. چنانچه RDT کمتر از ۰/۵ میلی متر باشد، باید لاینر کلسیم هیدروکساید در عمیق ترین



شکل ۹-۱۰: استقرار لایه ای کامپوزیت کلاس I. A: تهیه ی حفره برای کامپوزیت مستقیم کلاس I. B: پس از استقرار بیس گلاس آینومر، اولین لایه ی کامپوزیت استقرار می یابد و لایت کیور می شود، C تا F: کامپوزیت به صورت لایه لایه قرار داده و لایت کیور شده است. از شیب های کاسپی به عنوان مراجع آناتومیک برای شکل دهی کامپوزیت قبل از لایت کیور شدن استفاده شده است، G: ترمیم های تکمیل شده، H: بعد از پنج سال فالو کردن.

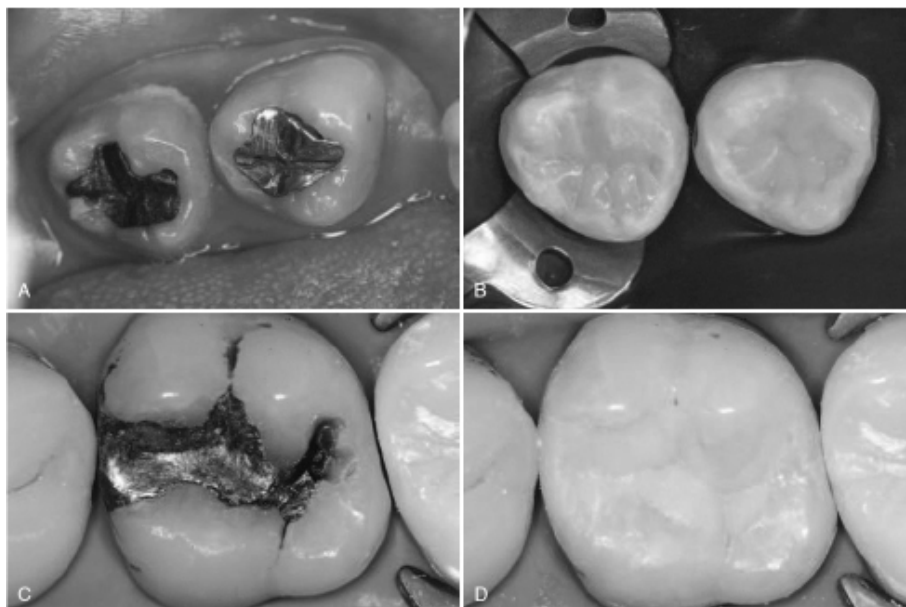
عنوان configuration factor یا C-factor برای توضیح دادن نسبت سطوح باند شده به باند نشده در تراش حفره و ترمیم به کار می‌رود. تراش حفره ی کلاس I معمول C-factor معادل پنج دارد: پنج سطح باند شده ی پالپی، فیشیال، لینگوال، مزیا و دیستال، در مقابل یک سطح باند نشده ی اکلوزال. هرچه حفره ی دندانی بزرگ‌تر باشد، پتانسیل استرس انقباض پلیمریزاسیون کامپوزیت بیشتر است؛ زیرا سطوح باند شده تغییر شکل انقباضی کامپوزیت را محدود می‌کند. احتمال بیشتری وجود دارد که اینترفیس به طور نامطلوبی تحت تأثیر استرس ناشی از C-factor زیادی قرار بگیرد که دیواره ی پالپی موجود است؛ زیرا آناتومی عاج در این ناحیه ایجاد اینترفیس ماندگار را دشوارتر می‌سازد. استقرار و نوردهی لایه لایه ی کامپوزیت ممکن است آثار منفی C-factor را برای ترمیم‌های کامپوزیتی کلاس I کاهش دهد.

تصور می‌شد استفاده از RMGI یا کامپوزیت فلو به عنوان لاینر، به دلیل الاستیک مدولوس مطلوبشان، آثار استرس انقباض پلیمریزاسیون را کاهش می‌دهد؛ چون ماده ی الاستیک تر به طور مؤثرتری استرس‌های پلیمریزاسیون را جذب می‌کند؛ اما شواهد کلینیکی امروزی از این ادعاها حمایت نکرده‌اند. قراردعی کامپوزیت روی RMGI «تکنیک ساندویچ» نام دارد. این روش سه مزیت بالقوه دارد: ۱. ماده ی RMGI بدون بازکردن توپول‌ها به عاج باند می‌شود و در نتیجه، احتمال حساسیت بعد از عمل کاهش می‌یابد؛ ۲. RMGI به دلیل باند شدن به عاج و پتانسیل آزادسازی فلوراید (پتانسیل ضد پوسیدگی)، هنگام استفاده در مناطقی که تراش حفره به سطوح ریشه گسترش می‌یابد، سیل بهتری فراهم می‌سازد؛ ۳. الاستیک مدولوس مطلوب RMGI، آثار استرس‌های انقباض پلیمریزاسیون را کاهش می‌دهد. درباره ی این مزایای پیشنهادی باید بحث و بررسی شود؛ زیرا هیچ تحقیق منتشر شده ای برای ارزیابی این روش بر اساس مطالعات طولانی مدت کلینیکی موجود نیست.

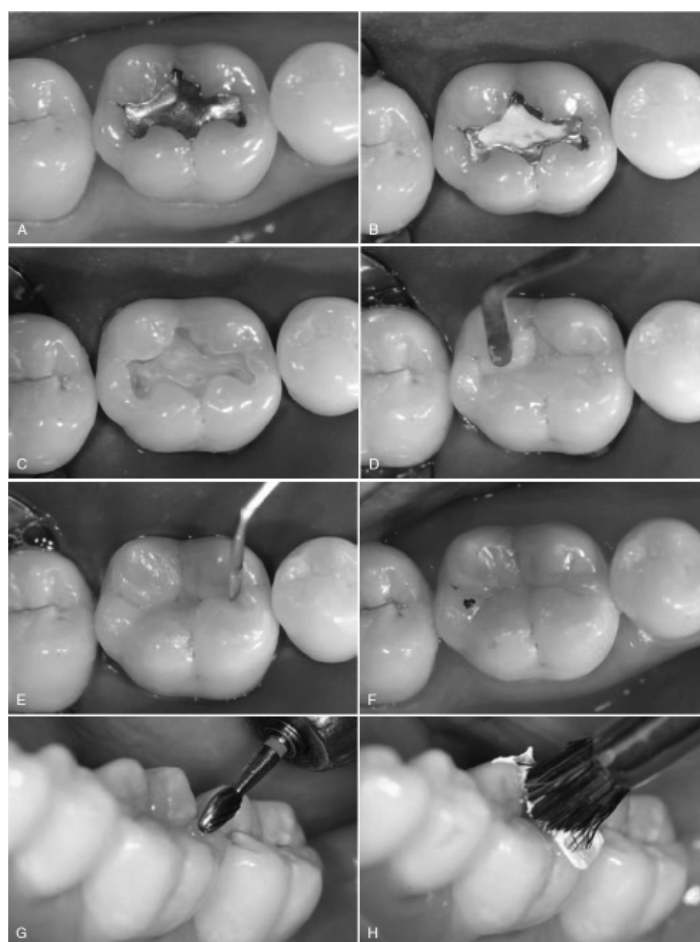
بدون توجه به اثر استقرار لایه لایه بر استرس انقباضی، برای تسهیل فعال شدن نوری مناسب و ایجاد شکل صحیح، کامپوزیت‌های خلفی باید به این صورت قرار داده شوند. مخصوصاً در ترمیم‌های کامپوزیت مستقیم کلاس I، نسج تراش نخورده ی اکلوزال به عنوان مرجع شکل دهی، باید استقرار و شکل دهی لایه‌های کامپوزیت را هدایت کند (شکل ۱۱-۹، همچنین شکل G ۱۰-۹ و I ۱۲-۹). در صورت لزوم، ابتدا قسمت‌های بسیار عمیق تراش دندان توسط لایه‌هایی که بیش از ۲ میلی‌متر ضخامت ندارند، ترمیم می‌شود (شکل B ۱۰-۹). «لایه ی مینایی» ترمیم که لایه ی اکلوزالی است، باید با استفاده از روش لایه گذاری آناتومیک^۱ استقرار یابد. دندانپزشک کامپوزیت را قرار داده و پیش از لایت کیور کردن آن را شکل می‌دهد. به این ترتیب، کامپوزیت شکل اکلوزال دندان را بازسازی می‌کند. معمولاً دندانپزشک برای هر کاسپ یک لایه به صورت

یکجا قرار می‌دهد و لایت کیور می‌کند و استقرار لایه های بعدی را دنبال می‌کند تا حفره پر و شکل اکلوزال به طور کامل ایجاد شود (شکل C تا F ۱۰-۹). کامپوزیت کیور نشده را می‌توان در مقابل شیب‌های کاسپی تراش نخورده به عنوان راهنمای چشمی شکل دهی کرد که باعث ایجاد شکل آناتومیک طبیعی خواهد شد. ایجاد اجزای اکلوزالی ترمیم بر اساس مراجع آناتومیک دندان، با در نظر گرفتن مورفولوژی دندان و اکلوزن، نیاز به کانتوردهی و فینیش بعد از پلیمریزه کردن کامپوزیت را به حداقل می‌رساند. علاوه بر این، این روش از بروز آسیب‌های بالقوه به مینای مجاور مارجین‌های ترمیم ممانعت می‌کند؛ زیرا نیاز به استفاده از وسایل چرخنده را برای برداشت کامپوزیت اضافی در لبه ها به حداقل می‌رساند. از هرگونه وسیله ی استقرار کامپوزیت دستی مناسب می‌توان در روش لایه گذاری آناتومیک استفاده کرد. اسپاتول‌های کامپوزیتی ظریف و نوک سوند برای ایجاد و تصحیح آناتومی لایه های کیور نشده ی کامپوزیت به کار می‌روند. همچنین میکروبراش‌ها را می‌توان برای صاف کردن کامپوزیت کیور نشده در مقابل لبه ی حفره به کار برد؛ اما آنها هیچگاه نباید به ادهزیو آغشته شوند. زمانی که کامپوزیت به طور کامل کیور شد، چنانچه شکل دهی اضافی نیاز باشد، ترمیم را می‌توان بلافاصله بعد از کیور شدن آخرین قطعه، با ابزارهای مخصوص فینیش کرد.

کامپوزیت‌های bulk-fill در سال‌های اخیر محبوبیت روز افزونی پیدا کرده‌اند. این مواد به صورت کامپوزیت‌های flowable base bulk-fill و کامپوزیت‌های full-body bulk-fill موجودند کامپوزیت‌های flowable base bulk-fill به کامپوزیت کانونشنال به عنوان لایه ی اکلوزال نیاز دارند؛ بنابراین فقط برای جایگزین کردن عاج مناسب‌اند؛ در حالی که کامپوزیت‌های full-body bulk-fill می‌توانند عاج و مینا را در یک لایه جایگزین کنند. استفاده از آنها می‌تواند روند ترمیم را تسریع کند و اغلب، لایه های تا ضخامت ۴ میلی‌متر توصیه می‌شوند. به هر حال، مطالعات آزمایشگاهی درباره ی احتمال به مخاطره افتادن تطابق داخلی و سایش افزایش یافته، نگرانی‌ها را در هنگام استفاده از این تکنیک‌ها بیشتر کرده است. این روش به ویژه حین استقرار کامپوزیت می‌تواند مزیت‌هایی داشته باشد؛ اما به دلیل کمبود اطلاعات درباره ی عملکرد بالینی طولانی مدت، در کاربرد کامپوزیت‌های bulk-fill باید احتیاط کرد. همچنین روش bulk-fill ممکن است توانایی عمل کننده برای کارو آناتومی سطح اکلوزال را قبل از نوردهی محدود کند.



شکل ۹-۱۱: ترمیم های کامپوزیت A و B: کامپوزیت کلاس I، قبل و بعد C و D: کامپوزیت کلاس II، قبل و بعد.



شکل ۹-۱۲: کانتوردهی و پالیش کامپوزیت کلاس I. A: مولر مندیبل دارای ترمیم آمالگام قدیمی، B: ایزولاسیون با رابردم. برای به حداقل رساندن اندازه ی حفره، ترمیم قدیمی به دقت برداشته می شود، C: تراش نهایی دندان، D: استقرار لایه ای کامپوزیت، E: استقرار لایه ای کامپوزیت، F: رابردم برداشته و اکلوژن ارزیابی می شود، G: نمای باکال، فرز فینیش کارباید پره ای برای تصحیح انتخابی اکلوژن استفاده می شود، H: پالیش با برس و خمیر الماسی، I: ترمیم تکمیل شده.



فینیش و پالیش کامپوزیت

همان گونه که در قسمت پیش شرح داده شد، چنانچه کامپوزیت پیش از لایت کیور شدن به دقت استقرار یابد و شکل دهی شود، شکل دهی اضافی بعدی آن توسط فرز، حداقل خواهد بود؛ ولی در بسیاری مواقع، فینیش اصلاحی ممکن است لازم باشد؛ به ویژه زمانی که به تصحیح اکلوژن نیاز است. سطح اکلوژال به کمک فرز کروی یا بیضی شکل کار باید یا الماسی فینیش، شکل دهی می شود. پالیش با کاپ های پالیش مناسب، مخروط ها یا هر دو پس از تصحیح اکلوژن ضروری است (شکل ۱۲-۹). استقرار هنرمندانه ی کامپوزیت از میزان نیاز به ایجاد آناتومی اکلوژال با وسایل چرخنده می کاهد.

تکنیک های کلینیکی برای ترمیم های مستقیم کامپوزیتی کلاس II

اقدامات کلینیکی اولیه

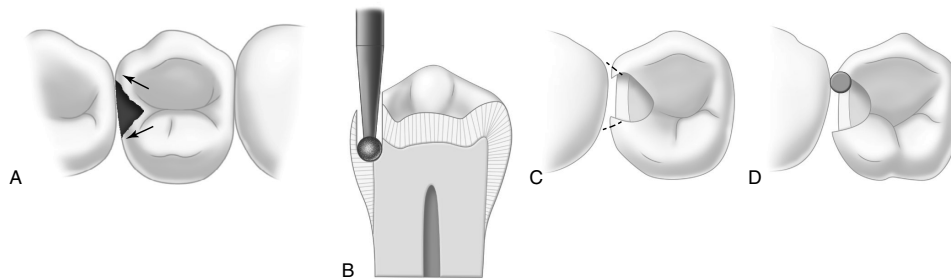
همان اقدامات عمومی که قبلاً توضیح داده شد، پیش از ترمیم های کامپوزیت کلاس II ضروری است؛ البته جنبه های مختلف انجام دادن این اعمال نیازمند تأکیدی است: اولاً ارزیابی گسترش های پیش بینی شده برای تهیه ی حفره (حدود خارجی) الزامی است و باید مشخص شود که در پیرامون حفره به ویژه مارجین جینجیوال، مینا وجود دارد یا خیر. وجود احتمالی مینا در پیرامون حفره، انتخاب کامپوزیت را به عنوان ماده ی ترمیمی تقویت می کند؛ زیرا قابل پیش بینی ترین باندینگ با این سوبسترا برقرار می شود. چنانچه احتمال گسترش تراش روی سطح ریشه وجود داشته باشد، مشکلات بالقوه ای درباره ی ایزولاسیون محیط عمل، چسبندگی کافی با عاج ریشه و پلیمریزاسیون کافی کامپوزیت وجود دارد. روش کار مناسب و کاربرد صحیح ماده و استفاده از گلاس آینومر روی سطح ریشه، ممکن است از این مشکلات بالقوه بکاهد؛ اما گسترش های روی سطح ریشه که به میزان زیادی زیر لثه قرار دارد، ممکن است کنترالندیکاسیون استفاده از کامپوزیت رزین به عنوان ماده ی ترمیمی دندان های خلفی باشد.

رابطه ی اکلوژنی قبل از تراش دندانی که ترمیم می شود، باید ارزیابی شود. تماس های اکلوژالی سنگین ممکن است نشانگر این موضوع باشد که سایش باید بیشتر در کانون توجه قرار گیرد. همچنین، باید وج گذاری پیش از کار در امبراژور جینجیوال سطوح پروگزیمال که تحت درمان قرار می گیرند، انجام شود. استقرار وج ها، حلقه های جدا کننده^۱ یا هر دو پیش از تراش دندان، جدا شدن دندان ها را آغاز می کند که ممکن است در برقراری دوباره ی تماس پروگزیمال با ترمیم کامپوزیت سودمند باشد.

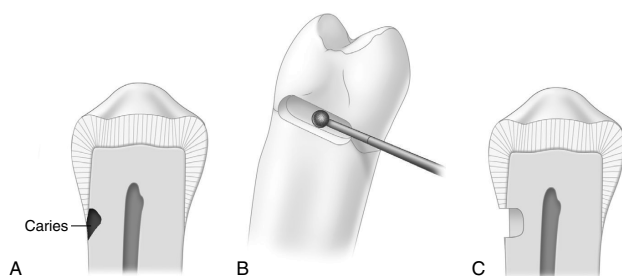
تراش دندان

تراش دندان برای ترمیم کامپوزیت مستقیم کلاس II، مشابه تراش برای ترمیم کامپوزیت مستقیم کلاس I شامل این موارد است: ۱. ایجاد دسترسی به نسج معیوب؛ ۲. برداشت نسوج معیوب، هم چون پوسیدگی ها، ترمیم دارای نقص و ماده ی بیس، در صورت وجود؛ ۳. ایجاد شکل دسترسی برای ترمیم. گیر همانند ترمیم کلاس I، از طریق باند شدن به دست می آید؛ بنابراین استفاده از اشکال گیر مکانیکی برای تراش ترمیم های کامپوزیت کلاس II لازم نیست. ایجاد دسترسی به ضایعه ممکن است شامل برداشت مینای سالم برای دسترسی به پوسیدگی باشد؛ بنابراین در نهایت، گسترش تراش بر اساس وسعت نقص و عیوب تعیین می شود. معمولاً به برداشت ساختار سالم دندان برای فراهم کردن توده ای به منظور ایجاد استحکام یا ایجاد شکل مقاوم و گیر ثانویه ی کانوشنال نیاز نیست.

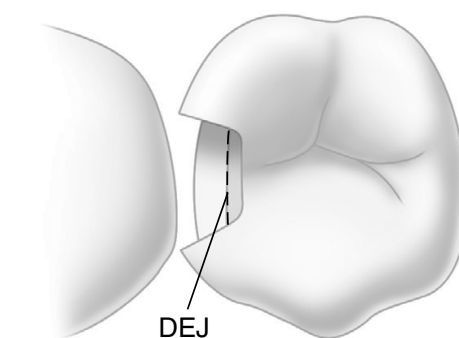
ترمیم های مستقیم کامپوزیتی کلاس II کوچک اغلب برای ضایعات پوسیدگی اولیه به کار می روند و ترمیم های اولیه هستند. برای این تراش میتوان از فرز کوچک گرد یا گلابی شکل کشیده ی الماسی یا کار باید با گوشه های گرد شده استفاده کرد و پوسیدگی یا ترمیم دارای نقص را از سطوح اکلوژال و پروگزیمال حذف کرد. برای جلوگیری از آسیب به دندان های مجاور و تقویت جداسازی اولیه ی اینتر پروگزیمال، میتوان از وج با محافظ های استنلس استیل یا بدون آن محافظ ها استفاده کرد. جداسازی اولیه با وج های چوبی، استقرار ماتریکس در تراش های محافظه کارانه را تسهیل می کند و باعث می شود تماس های پروگزیمال محکم تری ایجاد شود. عمق های پالپی و اگزپال، تنها توسط عمق ضایعه تعیین می شوند و یکنواخت نیستند. همین طور، گسترش های پروگزیمال نیز تنها با میزان گسترش پوسیدگی تعیین می شود؛ اما ممکن است نیاز باشد که از وسیله ی دیگری با کناره های مستقیم استفاده شود تا دیواره ها را به صورت ۹۰ درجه یا بیشتر ایجاد کند (شکل ۱۳-۹). اهداف شامل برداشت پوسیدگی یا نقایص به طور محافظه کارانه و برداشت نسوج دندانی شکننده است. طرح محافظه کارانه ی دیگری برای کامپوزیت های کلاس II کوچک، تراش box-only است (شکل ۱۳-۹). این طرح هنگامی تجویز می شود که فقط سطح پروگزیمال معیوب باشد؛ یعنی هنگامی که هیچ ضایعه ای در سطح اکلوژال موجود نباشد. باکس پروگزیمال با فرز گلابی شکل کشیده یا فرز روند تراشیده می شود؛ به طوری که فرز موازی با محور طولی تاج دندان نگه داشته می شود. فرز از درون مارجینال ریج عبور و به سمت جینجیوال و مرکز ضایعه در تماس پروگزیمال حرکت می کند. عمق اگزپال بر اساس وسعت پوسیدگی ها یا نقایص تعیین می شود. گسترش های فیشیال و لینگوال و جینجیوال توسط پوسیدگی ها یا نقایص مشخص می شود. هیچ گونه بول یا گیر ثانویه ای تجویز نمی شود.



شکل ۹-۱۳: تهیه ی حفره کامپوزیت مستقیم کلاس II. A: ارزیابی پیش از درمان گسترش های فیسیولینگوال باکس پروگزیمال. پیکان ها بیانگر گسترش های مطلوب اند، B: فرز الماسی روند یا بیضی شکل یا مخروطی معکوس کوچک به کار می رود، C و D: لبه های فیشیال و لینگوال و جینجیوال ممکن است نیازمند آندرماین کردن مینای کاووسرفیس باشند (با خطوط منقطع نشان داده شده است) که با فرز نازک الماسی با کناره های مستقیم و انتهای مسطح (straight-sided thin and flat-tipped) یا وسیله ی دستی برداشته می شود.

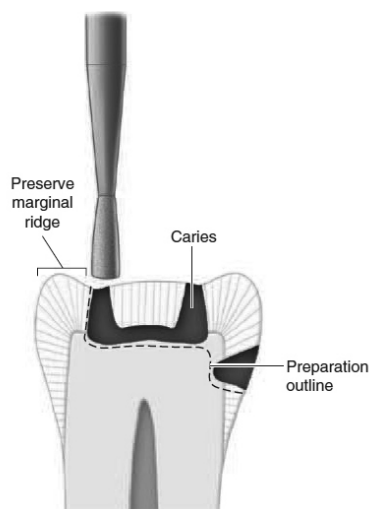


شکل ۹-۱۴: تهیه حفره اسلات با دسترسی فیشیال یا لینگوال. A: پوشیدگی های سرویکال روی سطح پروگزیمال، B: فرز الماسی یا کارباید روند از امبراژور قابل دسترسی وارد شده، به وسط اکلوژوجینجیوال ضایعه جهت گیری میکند، C: تهیه ی حفره اسلات (slot).



شکل ۹-۱۵: تهیه ی حفره کلاس II به شکل box-only

تراش دندان برای ضایعات پوشیدگی متوسط اکلوژال و پروگزیمال، مشابه طرح تهیه ی حفره معمولی خاص آمالگام کلاس II است و بر اساس موقعیت و گسترش و عمق ضایعه ی پوشیده ممکن است پله ی اکلوژال^۲ و باکس پروگزیمال داشته باشد (شکل ۹-۱۶ تا ۹-۱۸).



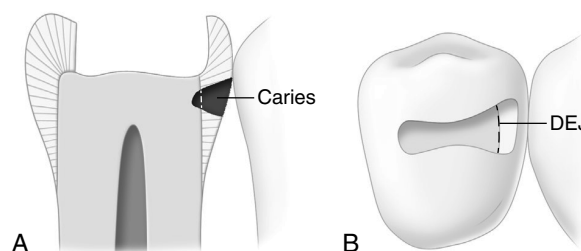
شکل ۹-۱۶: زمانی که تنها یکی از سطوح پروگزیمال درگیر باشد، مارجینال ریج سمت مقابل باید حفظ شود.

طرح سوم محافظه کارانه برای ترمیم ضایعات پروگزیمال دندان های خلفی، تراش حفره ی اسلات از باکال یا لینگوال است^۱ (شکل ۹-۱۵). در اینجا ضایعه ای روی سطح پروگزیمال تشخیص داده شده است؛ ولی اعتقاد دندانپزشک این است که می توان دسترسی به آن را از سمت فیشیال یا لینگوال انجام داد و از دسترسی از طریق مارجینال ریج و با جهت جینجیوالی صرف نظر کرد. معمولاً در چنین طرحی به کمک فرز روند کوچک الماسی یا کارباید، دسترسی به ضایعه حاصل می شود. فرز در موقعیت اکلوژوجینجیوال صحیح قرار می گیرد و ورود با فرز تا حد ممکن نزدیک به دندان مجاور انجام می شود. در نتیجه، میتوان تا حد ممکن نسوج دندانی بیشتری را در سطوح فیشیال و لینگوال حفظ کرد. تهیه ی حفره در جهت اکلوژال و فیشیال و جینجیوال به حد کافی گسترش می یابد تا ضایعه حذف شود. عمق اگزیزال به وسعت ضایعه بستگی دارد. مارجین های کاووسرفیس اکلوژال و فیشیال و جینجیوال ۹۰ درجه یا بیشترند. باید مراقب بود که حین تراش، مارجینال ریج آندرماین نشود.

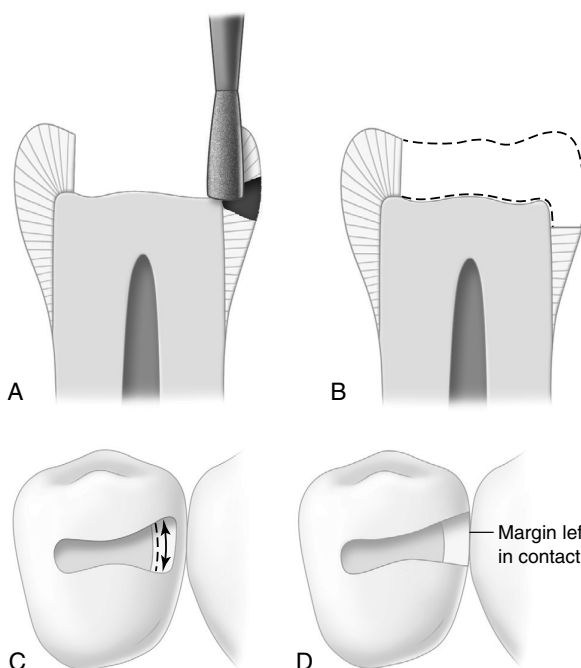
موازی با محور طولی تاج دندان قرار گیرد. چنانچه تنها یک سطح پروگزیمال ترمیم می‌شود، حمایت عاجی مارجینال ریح مقابل باید حفظ شود (شکل ۱۶-۹).

کف پالپی توسط فرز در عمق حدود ۰/۲ میلیمتر داخل DEJ تراشیده می‌شود. فرز در شیار مرکزی حرکت داده می‌شود تا پوسیدگی و تمام نقایص فیشیال و لینگوال یا هر دو برداشته شود. تمام تلاش باید صورت گیرد تا پهنای فیشیولینگوال حفره تا حد ممکن باریک بماند. عمق اولیه حین حرکت مزیدویستالی ثابت نگه داشته می‌شود؛ ولی از پستی بلندی‌های DEJ زیرین تبعیت می‌کند. کف پالپی، در سطح فیشیولینگوال نسبتاً مسطح است؛ ولی ممکن است در جهت مزیدویستال اندکی بالا و پایین برود. (شکل ۱۷-۹). در صورتی که در عاج پوسیدگی باقی مانده باشد، بعد از اینکه تراش محدود خارجی شامل گسترش باکس پروگزیمال انجام گرفت، برداشته می‌شود.

چون گسترش‌های فیشیال و لینگوال پروگزیمالی قبل از درمان در نظر گرفته شده‌اند، گسترش سطح اکلوژال به سمت پروگزیمال به نحوی آغاز می‌شود که در جهت فیشیال و لینگوال پهنای حفره را زیاد کند و تا حد ممکن به صورت محافظه کارانه به حدود خارجی گسترش‌های در نظر گرفته شده برسد. باید مراقب بود که تا جای ممکن نواحی کاسپ‌ها حین گسترش حفظ شود. در همین زمان، فرز تا ۰/۵ میلی متری حاشیه ی خارجی از درون مارجینال ریح می‌گذرد. چنین گسترشی DEJ پروگزیمال را اکسپوز و از دندان مجاور محافظت می‌کند (شکل ۱۷-۹). در این زمان، قسمت اکلوژال تراش به جز برداشت پوسیدگی‌های احتمالی کف پالپی کامل می‌شود. دیواره‌های اکلوژال عموماً به سمت اکلوژال متقارب هستند که به دلیل شکل Invert فرز است. معمولاً پوسیدگی‌های سطوح پروگزیمال بلافاصله در جینجیوال تماس پروگزیمال قرار گرفته‌اند. گسترش ضایعات پوسیدگی و میزان ماده ی ترمیمی قدیمی دو عاملی است که میزان گسترش‌های فیشیال و لینگوال و جینجیوال باکس پروگزیمال تراش را تعیین می‌کند. به گسترش باکس پروگزیمال به ورای تماس با دندان مجاور، یعنی ایجاد clearance با دندان مجاور نیازی نیست؛ ولی این کار ممکن است تراش و استقرار ماتریکس و مراحل شکل دهی را تسهیل کند. البته در صورتی که تمام نقص را بتوان بدون گسترش تراش پروگزیمال به ورای تماس برداشت، ترمیم تماس پروگزیمال با کامپوزیت آسان خواهد شد (شکل D ۱۸-۹). پیش از عبور فرز از مارجینال ریح، proximal ditch cut ایجاد می‌شود. دندانپزشک فرز را در تماس با DEJ نگه میدارد و نوک آن را به شکلی موقعیت می‌دهد که برش در جهت جینجیوال ۰/۲ میلیمتر داخل DEJ ختم شود (شکل B تا D ۱۸-۹). برای وسیله ی الماسی شماره ۲۴۵ که قطر نوک آن ۰/۸ میلی متر است، انجام دادن این امر به استقرار یک چهارم قطر سر فرز در داخل سمت عاجی DEJ نیاز دارد.



شکل ۱۷-۹: گسترش اکلوژال به سمت سطح پروگزیمال معیوب. A و B: این گسترش DEJ را اکسپوز کرده؛ ولی به دندان مجاور صدمه نزده است. گسترش‌های فیشیال و لینگوال همان طور که قبل از عمل در نظر گرفته شده‌اند (برای عمق پالپی اولیه شکل ۹،۹ دیده شود).

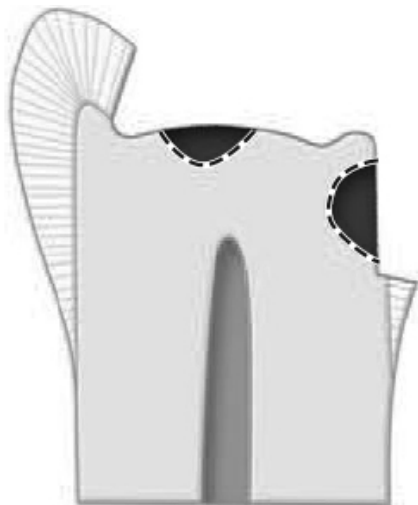


شکل ۱۸-۹: A: دیواره ی پروگزیمال ممکن است در تماس با دندان مجاور باقی بماند، B: ایجاد ditch cut پروگزیمال. فرز الماسی به شکل جینجیوالی قرار گرفته است که دیواره ی اگزیزال ۰/۲ میلی متر داخل تر از DEJ استقرار یابد، C: جهت فیشیولینگوال دیواره ی اگزیزال تراش از DEJ تبعیت میکند، D: دیواره اگزیزال ۰/۲ میلیمتر داخل DEJ مستقر شده است.

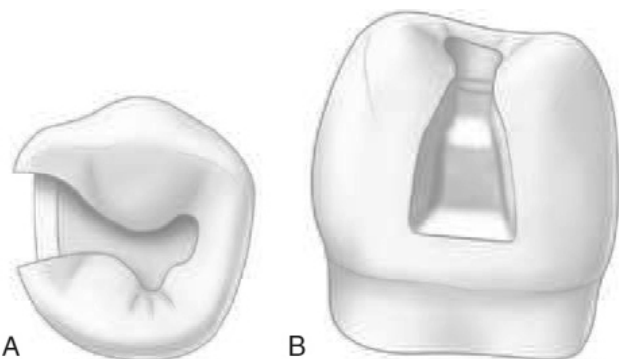
قسمت اکلوژال حفره ی کلاس II مشابه آنچه در تراش حفره ی کلاس I توضیح داده شد، تهیه می‌شود. تفاوت مهم در روش اتصال حفره ی پروگزیمال به حفره ی اکلوژال است. پیش از درمان، گسترش‌های فیشیال و لینگوال پیش بینی شده، باید تجسم شوند (شکل A ۱۳-۹). گسترش اکلوژال اولیه به سمت سطح پروگزیمال درگیر، باید از میان ناحیه ی مارجینال ریح با عمق پالپی اولیه صورت پذیرد و DEJ در معرض دید قرار گیرد. DEJ به عنوان راهنمایی برای آماده سازی باکس پروگزیمال حفره به کار می‌رود.

دندانپزشک با استفاده از فرز الماسی یا کارباید شماره ی ۳۳۰ یا ۲۴۵، به پیت مجاور سطح پروگزیمال پوسیده وارد می‌شود. فرز باید

بگیرد، این نواحی باید به طور انتخابی برداشته شوند تا به عاج سالم برسیم. اغلب در تراش اولیه، محیط حفره تا حدی گسترش می یابد که دسترسی به این مرحله از تهیه ی حفره میسر شود. هنگامی که برداشت انتخابی هر بافت پوسیده ی باقی مانده یا برداشت ترمیم ناقص موجود یا ماده ی بیس مدنظر باشد، ملاحظات حفاظت پالپ به نحوی که در روش ترمیم کلاس I در این فصل توضیح داده شد، باید رعایت شود. هنگام ترمیم دندان زنده و بدون علامت با پوسیدگی های بسیار وسیع، باید دقت کرد که از اکسپوزر پالپی جلوگیری شود؛ زیرا پروگنوز دندان را به میزان زیادی تحت تأثیر قرار می دهد (برای بحث برداشت انتخابی عاج پوسیده به فصل ۲ مراجعه کنید).



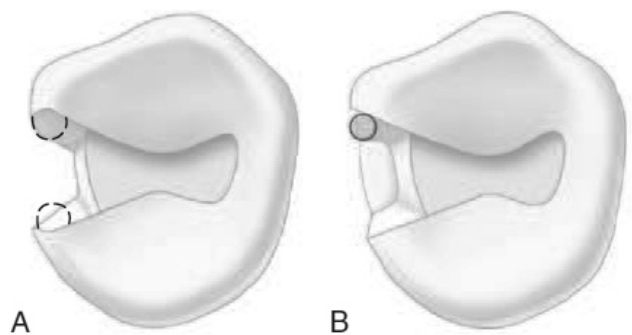
شکل ۹-۲۰: گسترش پروگزیمال. لبه ی مینایی در کف جینجیوال برای ایجاد باند حیاتی است؛ بنابراین در صورتی که به مخاطره نیفتاده باشد، باید حفظ شود. هرگونه عاج عفونی باقی مانده در دیواره ی اگزیزال یا دیواره ی پالپی به عنوان جزئی از تهیه ی حفره ی نهایی برداشته می شود (ناحیه ای که با خطوط منقطع نشان داده شده است).



شکل ۹-۲۱: حفره ی نهایی کامپوزیت کلاس II. A: نمای اکلوزال، B: نمای پروگزیمال.

چون کامپوزیت در حفره از طریق گیر میکرومکانیکال نگه داشته می شود، هیچ گونه شکل گیردار ثانویه نیاز نیست. همچنین، هیچ گونه بول روی کاووسرفیس مارجین ها اکلوزال نیاز نیست. چون این دیواره ها به سبب جهت گیری منشورهای مینایی در این ناحیه، از

سه چهارم خارجی نوک فرز روی مینا قرار می گیرد. وسیله به سمت فیشیال و لینگوال و جینجیوال حرکت داده می شود تا تمام پوسیدگی یا ماده ی ترمیم قدیمی یا هر دو را بردارد. حرکت برشی فیشیولینگوال از DEJ تبعیت می کند و معمولاً اندکی به سمت خارج قوس تحدب دارد (شکل C ۹-۱۸). در تمام طول برش، فرز موازی با محور طولی تاج دندان نگه داشته می شود. لبه های فیشیال و لینگوال در صورت لزوم گسترش داده می شوند و باید به ایجاد مارجین حداقل ۹۰ درجه منجر شوند که این نشان دهنده ی مینایی است که توسط عاج حمایت می شود؛ البته زاویه ی بازتر^۱ نیز به همین شکل پذیرفته می شود. در صورتی که تراش محافظه کارانه باشد، فرز کوچکتر و باریکتری برای تکمیل تشکیل دیواره ی فیشیولینگوال استفاده می شود و از تماس با دندان مجاور جلوگیری می کند (شکل ۹-۱۹). به عنوان جایگزین از وسیله ی دستی تیزی مثل چیزل، هچت یا جینجیوال مارجین تریمر می توان برای فینیش دیواره ی مینایی استفاده کرد. در این مرحله، مینای پروگزیمال باقیمانده که از ابتدا برای جلوگیری از آسیب به دندان مجاور باقی گذاشته شده بود برداشته می شود. به علت شکل نوک فرز و زاویه ی مارجین کاووسرفیس آن که حدوداً ۹۰ درجه است، کف جینجیوال به صورت مسطح تراشیده می شود. گسترش جینجیوالی باید به میزان حداقل باشد تا لبه ی مینایی را تا حد ممکن باقی بگذارد. دیواره ی اگزیزال باید ۰/۲ میلیمتر داخل DEJ باشد و تحدب خارجی اندکی داشته باشد. برای پوسیدگی های وسیع، برداشت پوسیدگی های اضافی دیواره ی اگزیزال ممکن است بعداً حین تراش دندان لازم شود (شکل ۹-۲۰).



شکل ۹-۱۹: با استفاده از فرز الماسی کوچک تر، نواحی کاووسرفیس مارجین دیواره های فیشیال و لینگوال پروگزیمال آماده سازی می شود. A: لبه های فیشیال و لینگوال دیواره های پروگزیمال آندرماین شده اند، B: به کارگیری فرز کوچک تر.

در صورتی که هیچ پوسیدگی عاجی یا نقایص دیگر باقی نمانده باشد، تراش حفره کامل در نظر گرفته می شود (شکل ۹-۲۱). به هر حال اگر عاج پوسیده یا ماده ی ترمیمی/بیس معیوب در دیواره های اگزیزال یا پالپی باقی مانده باشد و دندان باید تحت ترمیم کلاس II متوسط تا بزرگ قرار

1. obtuse

هر چند از ماتریکس تافل مایر میتوان برای ترمیم تراش دندان دو سطحی استفاده کرد، ماتریکس‌های فلزی سکشنال از پیش شکل داده شده^۳ ترجیح دارند (شکل ۲۲-۹)؛ زیرا تنها یک ضخامت نوار فلزی به جای هر دو درگیر می‌شود که شکل گیری کانتکت را آسان تر می‌سازد. این ماتریکس‌های سکشنال کاربرد نسبتاً ساده ای دارند، بسیار نازک هستند و در سایزهای متنوعی موجودند که با ارتفاع‌های اکلوزوجینجیوالی متنوع باکس‌های پروگزیمال همخوانی دارند. چندین سیستم موجود است و انتخاب بر اساس ترجیح دندانپزشک صورت می‌پذیرد. در این سیستم‌ها ممکن است برای این اهداف از حلقه ی جدا کننده استفاده شود: ۱. ایجاد ثبات در نوار ماتریکس؛ ۲. تأمین جداسازی اضافه ی دندان هنگام نشاندن کامپوزیت. مزیت اصلی این سیستم ها ایجاد روشی ساده تر برای برقراری شکل و کانتکت مناسب کامپوزیت پروگزیمال است. استفاده از چنین سیستم هایی برای حفره‌های وسیع فیثیولینگوال پروگزیمال نیازمند دقت در کاربرد است؛ در غیر این صورت دندان‌های حلقه ی جدا کننده ممکن است موجب تغییر شکل نوار ماتریکس و در نتیجه کانتور ضعیف ترمیم شود.

زمانی که هر دو سطح پروگزیمال درگیرند، از نگهدارنده ی تافل مایر با نوار ماتریکس فوق نازک (۰/۰۲۵ میلی‌متر یا ۰/۰۰۱ اینچ) از پیش‌شکل داده‌شده و/یا قابل برنیش شدن استفاده می‌شود. نوار برحسب نیاز شکل دهی و موقعیت دهی و وج گذاری شده و انحنای داده می‌شود تا کانتکت پروگزیمال و امبراژورهای مناسبی ایجاد شود. نوار ماتریکس فلزی برای کامپوزیت‌های خلفی، پیش از استقرار باید روی کاغذ مخصوص اختلاط برنیش شود تا کانتور مناسب پروگزیمال به نوار داده شود. به طور جایگزین، میتوان از ماتریکس فلزی فوق نازک از پیش انحناداده شده در نگهدارنده ی تافل مایر استفاده کرد.

صرف نظر از نوع سیستم ماتریکسی که استفاده می‌شود، ماتریکس باید حداقل یک میلی متر زیر مارجین جینجیوال (جینجیوالی) و ناحیه ی مرتبط با مارجینال ریج ترمیم (اکلوزالی) گسترش یابد. ماتریکس نباید بیش از حد به زیر لثه یا در جهت اکلوزالی گسترش یابد تا با پروسه ی ترمیم تداخل نکند. اگر حین پروسه ی تراش دندان از وج استفاده شده باشد، برداشته می‌شود تا نوار ماتریکس بتواند استقرار یابد و سپس وج بلافاصله دوباره قرار داده می‌شود. وج در مارجین جینجیوال به این دلایل لازم است: ۱. ماتریکس را در موقعیت خود نگه دارد؛ ۲. جداسازی ملایم دندان‌های ایجاد کند؛ ۳. از اورهنگ جینجیوال کامپوزیت جلوگیری کند. برای اطمینان از اینکه ترمیم نهایی دارای کانتورهای پروگزیمالی مناسب بوده و تماس درستی با دندان مجاور ایجاد می‌کند، باید از وج استفاده شود تا دندان‌ها را به اندازه ی کافی جدا سازد و در نتیجه، ضخامت ماتریکس جبران شود.

قبل دارای انتهای اکسپوز هستند. بول به ندرت روی هر کدام از دیواره های قسمت پروگزیمال تراش مستقر می‌شود؛ زیرا بازسازی این نواحی به ویژه هنگامی که از کامپوزیت‌های ویسکوز استفاده می‌شود، دشوار است. همچنین بول در طول مارجین‌های جینجیوال باکس پروگزیمال پیشنهاد نمی‌شود؛ با این حال، نیاز به برداشت هرگونه منشور مینایی بدون حامی در طول لبه ها، به دلیل جهت جینجیوالی منشورهای مینایی همچنان ضروری است. بیشتر مواقع، هنگام تهیه ی حفره‌های کلاس II این لبه قبلاً به محل اتصال سمان و مینا^۱ رسیده است و در نتیجه، مینای آن نازک است. باید دقت کرد که هر گونه مینا در این ناحیه باقی بماند تا تمام لبه های حفره در مینا باشد. در صورتی که حفره روی سطح ریشه گسترش یابد، باید توجه بیشتری به حفظ ایزولاسیون ناحیه حین باندینگ معطوف شود؛ ولی هیچ گونه تغییری در تهیه ی حفره ضروری نیست. معمولاً تنها مرحله ی تهیه ی حفره ی نهایی که ممکن است لازم باشد، برداشت بیشتر عاج عفونی از روی کف پالپی یا دیواره ی اگزیمال است. در صورت لزوم، فرز روند یا اکسکویتور قاشقی مناسب برای برداشت هرگونه عاج عفونی باقی مانده، به کار می‌رود.

تکنیک ترمیم

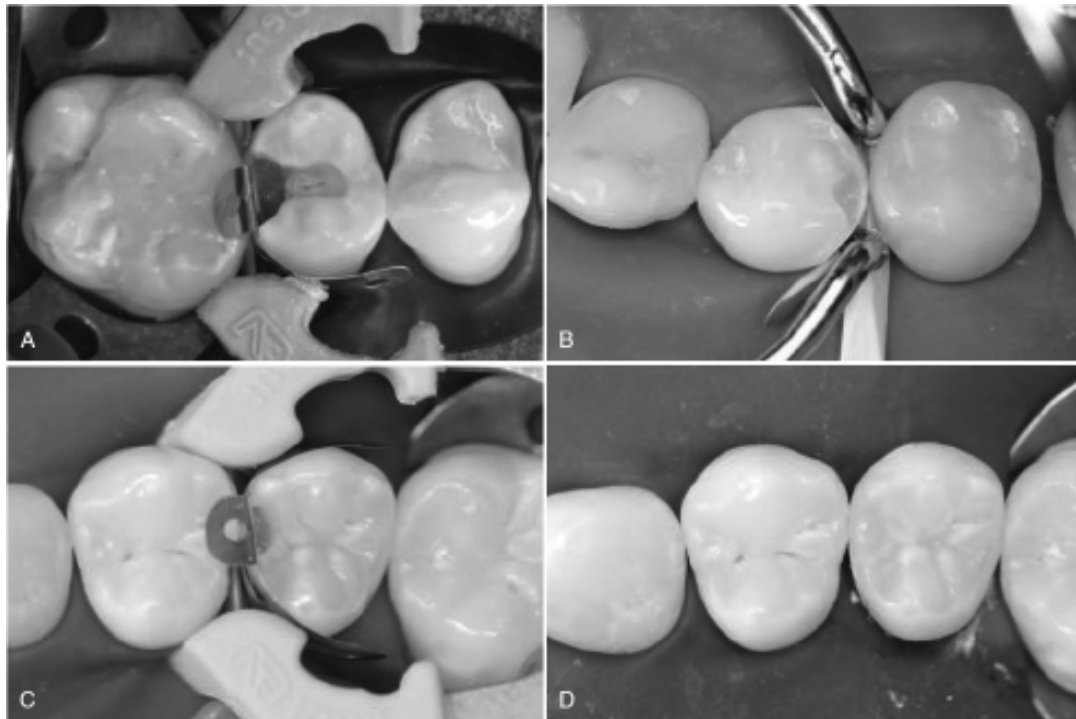
استقرار ماتریکس

یکی از مراحل بسیار مهم ترمیم‌های مستقیم حفره‌های کلاس II با کامپوزیت، انتخاب و استقرار مناسب ماتریکس است. در اغلب پروسه های ترمیمی که شامل سطح پروگزیمال می‌شود، ماتریکس برای این اهداف نیاز است: ۱. جلوگیری از ایجاد اضافه ی ماده ترمیمی؛ ۲. کمک در ایجاد کانتورهای اگزیمال مناسب. در مقایسه با آمالگام که می‌تواند برای بهبود تماس پروگزیمال در مجاورت ماتریکس کندانس شود، ترمیم های کلاس II کامپوزیت برای تماس‌های مناسب پروگزیمال تقریباً به طور کامل به شکل دهی موقعیت ماتریکس وابسته هستند. وج گذاری زودهنگام و محکم کردن دوباره ی وج حین تراش دندان در به دست آوردن جداسازی دندان‌ها برای جبران ضخامت نوار ماتریکس کمک کننده است. نوار ماتریکس پیش از استقرار کامپوزیت، باید در تماس کامل با ناحیه ی کانتکت مجاور (لمس کردن آن) باشد.

عموماً ماتریکس پیش از استقرار وج قرار داده می‌شود. نوار ماتریکس فلزی فوق نازک^۲ برای ترمیم کامپوزیت کلاس II عموماً ترجیح داده می‌شود؛ زیرا از نوار فلزی معمول نازک تر است و بهتر از ماتریکس پلی استر شفاف شکل می‌گیرد. هنگام استفاده از ماتریکس فلزی، در صورت استقرار کامپوزیت به صورت لایه لایه، هیچ گونه مشکل عمده‌ای در استقرار و نوردهی کامپوزیت دیده نشده است.

1. CEJ

2. ultra-thin



شکل ۹-۲۲: سیستم های سکشنال ماتریکس برای کامپوزیتهای خلفی. A: سیستم سکشنال ماتریکس استقرار یافته با وج پلاستیکی و حلقه ی جداکننده برای ترمیم پرمولر ماگزینا با کامپوزیت مستقیم، B: سیستم سکشنال ماتریکس استقرار یافته با وج چوبی و حلقه ی جداکننده برای ترمیم پرمولر مندیبل با کامپوزیت مستقیم، C: سیستم سکشنال ماتریکس استقرار یافته با وج پلاستیکی و حلقه جدا کننده برای پرمولر ماگزینا با کامپوزیت مستقیم، D: نمونه ی نشان داده شده در C بعد از استقرار و لایت کیور کردن کامپوزیت و برداشت ماتریکس، پیش از هرگونه کانتوردهی. به این نکته توجه شود که کامپوزیت اضافه ی حداقلی در نتیجه ی انطباق خوب ماتریکس در امبراژورهای فیشیال و لینگوال وجود دارد.

تراش در ابتداست. از وسایل دستی یا composite gun ممکن است برای استقرار کامپوزیت استفاده شود. استقرار و نوردهی کامپوزیت به شکل لایه لایه، با هدف به حداکثر رساندن قابلیت کیور شدن و کاهش آثار منفی انقباض حین پلیمریزاسیون حائز اهمیت است که قبلاً در این فصل توضیح داده شد. روش های بسیاری برای ترمیم قسمت پروگزیمال ارائه شده است. مطالعه ای که روش های استقرار و نوردهی مختلف را به شکل قاطع مقایسه کند، موجود نیست و هیچ روش خاصی به طور جامع پذیرفته نشده است. تعداد لایه ها به سبب باکس پروگزیمال بستگی دارد. در دانشگاه کارولینای شمالی، ما روش لایه ای مورب^۱ را پیشنهاد کرده ایم: اولین لایه در کف جینجیوال قرار داده شود و اندکی به سمت بالا و روی دیواره ی فیشیال یا لینگوال باید بالا بیاید (شکل ۹-۲۳). این لایه (یا لایه ها، برای حفره ای بزرگ) نباید بیش از ۲ میلی متر ضخامت داشته باشد؛ زیرا دورترین لایه که بیشترین فاصله را از دستگاه لایت کیور دارد، در سیل مناسب جینجیوال حیاتی ترین لایه است. سپس لایه ی دوم در مجاورت دیواره ی لینگوال یا فیشیال قرار داده می شود، تا حدود دوسوم حفره ی باکس مانند را ترمیم کنند. سپس قطعه ی نهایی قرار داده می شود تا قسمت پروگزیمال را کامل و مارجینال ریج را ایجاد کند. قطعات بعدی، در صورت لزوم استقرار می یابند و لایت کیور می شوند. معمولاً بیشتر از ۲ میلی متر ضخامت به صورت یکباره قرار

انواع مختلفی از وج در سبب های متنوع موجود است. وج آناتومیک (مثلی شکل) با سبب هایی منطبق با اکثر حفره ها موجود است. وج تاحد ممکن کوتاه می شود تا حین استقرار ترمیم، دسترسی عمل کننده را به حفره مختل نکند و همچنین، وج نباید ماتریکس را به داخل فضای حفره براند. برای دندان های خلفی، وج از امبراژور جینجیوال بزرگ تر به کوچک تر در اینتر پروگزیمال قرار داده می شود که به طور تیپیک از سمت لینگوال و در سمت اپیکال مارجین جینجیوال است. وج باید نوار ماتریکس را محکم کند (ثابت کند). زمانی که از رابردم استفاده می شود، وج گذاری با مقداری لوبریکنت تسهیل می شود. رابردم ابتدا به سمت جینجیوال، یعنی در سمتی که وج قرار می گیرد، کشیده شده و سپس به تدریج حین استقرار وج رها می شود.

قرار دادن ماده ادهزیو

روش استقرار ادهزیو با آنچه برای ترمیم کامپوزیت مستقیم کلاس I شرح داده شد، یکسان است، باید مراقب بود که از تجمع ادهزیو در طول قسمت ماتریکس مارجین های جینجیوال و فیشیال و لینگوال حفره اجتناب شود.

قرار دادن و لایت کیور کردن کامپوزیت

روش قراردادی کامپوزیتهای خلفی کلاس II در شکل ۹-۲۳ نمایش داده شده است. بهترین روش، ترمیم قسمت باکس پروگزیمال

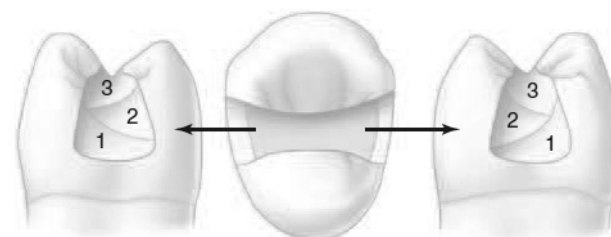
1. oblique incremental technique

می شود. ترمیم را میتوان بلافاصله بعد از کیور شدن آخرین لایه فینیش و پالیش کرد. استقرار کامپوزیت رزین ممکن است با استفاده از بعضی کامپوزیت‌های سفت و چسبنده دشوارتر باشد. گرم کردن کامپوزیت پیش از استقرار در حفره ممکن است به این گونه مشکلات غلبه کند. گرم کننده های کامپوزیت^۱ تجاری موجودند؛ مانند (Calset, AdDent Inc., Danbury, CT) که کامپوزیت رزین را پیش از ست شدن تا ۶۸ درجه ی سانتیگراد (۱۵۵ درجه ی فارنهایت) حرارت می دهند. حرارت افزایش یافته، قوام کامپوزیت رزین را کاهش می دهد و به طور بالقوه به تطابق بهتر مارچینال و کاهش میکرولیکیج منجر می شود. همچنین بعضی از این نتایج نشان داده شده به نوع کامپوزیت بستگی دارد. دماهای بالا رفته ی کامپوزیت برای استفاده ی کلینیکی بی خطر است. زمانی که یک کامپوزیت سفت تر یا packable برای ترمیم قسمت پروگزیمال استفاده می شود، می توان در اولین مرحله لایه ی بسیار کوچکی از کامپوزیت فلو را در مارچینال های خارجی باکس پروگزیمال قرار داد که باعث بهبود تطابق مارچینال ترمیم می شود و تشکیل void در مرز بین ترمیم و دندان را محدود می کند.

فینیش و پالیش کامپوزیت

فینیش را می توان بلافاصله بعد از پلیمریزاسیون کامل کامپوزیت آغاز کرد (شکل ۲۴-۹). در صورتی که آناتومی سطح اکلوژال به همان روشی که شرح داده شد ایجاد شده باشد، نیاز به شکل دهی اضافی به میزان زیادی کاهش می یابد. در صورت نیاز، سطح اکلوژال توسط فرز کارباید ۱۲ پره ای یا الماسی فینیش کروی یا بیضی شکل شکل دهی می شود. اضافات کامپوزیت در مارچینال های پروگزیمال و امبراژورها، با فرز شعله مانند فینیش از انواع ۱۲ پره ای کارباید یا الماسی فینیش برداشته می شود. این عمل را می توان با دیسک ساینده نیز انجام داد (شکل B ۲۴-۹) هرگونه اورهنگ در ناحیه ی جینجیوال به کمک تیغه ی جراحی شماره ی ۱۲ سوار شده بر دسته ی Bard-Parker با حرکت shaving ملایم برای برداشت اضافه ها به کار می رود. از نوارهای باریک فینیش می توان برای صاف کردن قسمت جینجیوال سطح پروگزیمال استفاده کرد. باید دقت کرد که موقعیت نوارهای فینیش در جینجیوال ناحیه ی تماس پروگزیمال قرار گیرد تا از بازشدگی ناخواسته ی کانتکت اجتناب شود. رابردم یا هر وسیله ی دیگر برای ایزولاسیون برداشته و اکلوژن ارزیابی می شود تا صحت تماس ها مشخص شود. تصحیح بیشتر در صورت لزوم انجام می گیرد و ترمیم ها توسط لاستیک های مخروطی^۲، فنجان^۳، برس ها یا دیسک های پالیش، پالیش می شوند (شکل C و F تا H ۲۴-۹).

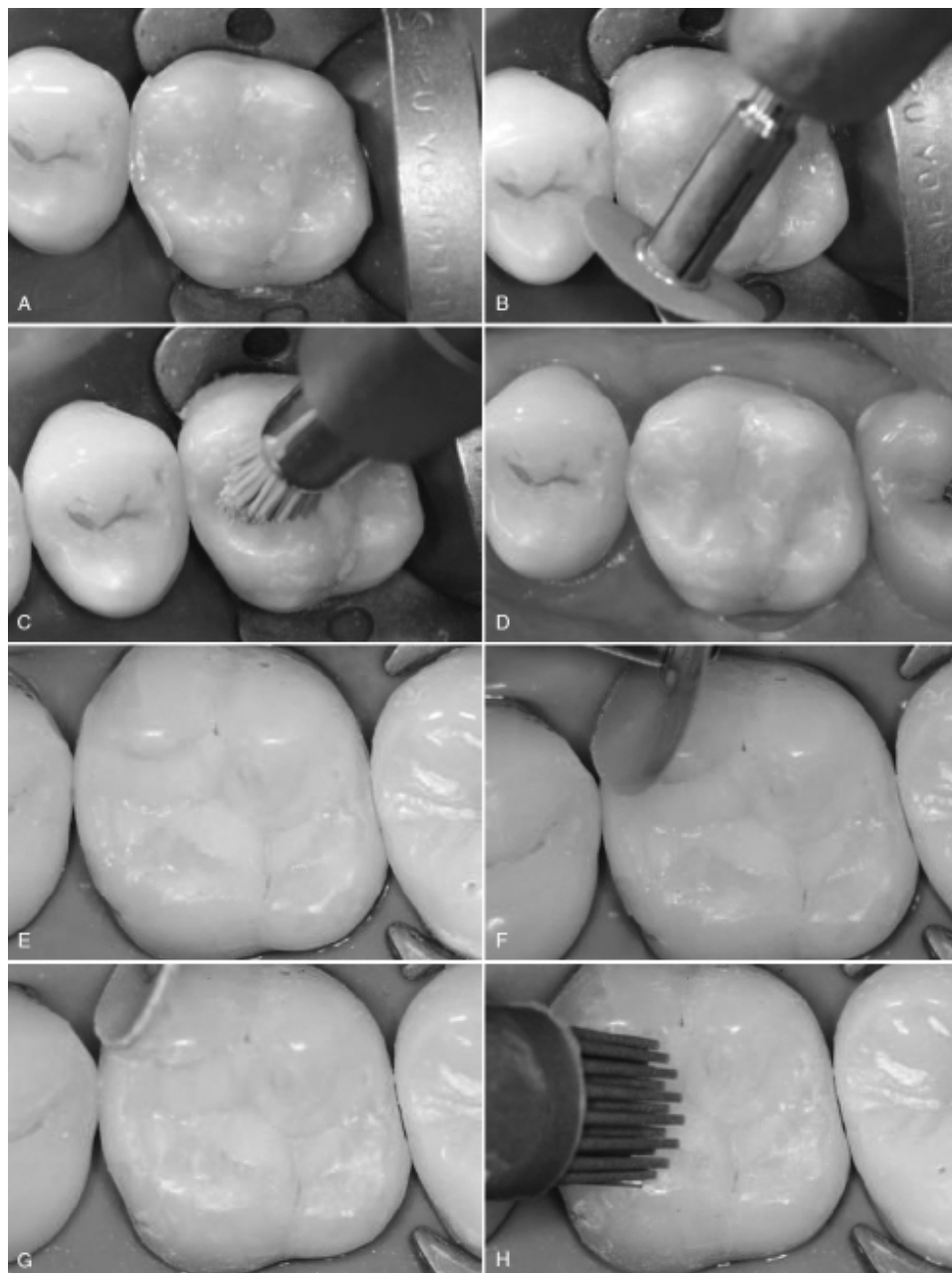
داده نمی شود تا زمانی که قسمت پروگزیمال به طور کامل ترمیم شود (شکل ۲۳-۹). لایه ها باید برای مدت زمان لازم که به رنگ و اپستی کامپوزیت به کار رفته، فاصله ی کامپوزیت از سر دستگاه لایت کیور و قدرت دستگاه وابسته است، لایت کیور شوند. هنگام ترمیم قسمت پروگزیمال، صرف نظر از تعداد لایه های لازم، باید سعی شود آناتومی مارچینال ریج بدون کامپوزیت اضافه ساخته شود تا میزان نیاز به وسایل چرخنده حین پروسه ی فینیش کاهش یابد.



شکل ۲۳-۹: روش لایه ای مایل برای ترمیم باکس های پروگزیمال در ترمیم های کامپوزیت مستقیم کلاس II. تعداد لایه ها به اندازه ی باکس پروگزیمال بستگی دارد. اولین لایه (لایه ها) باید در طول کف جینجیوال قرار داده شود و اندکی روی دیواره ی فیشیال بالا بیاید. این لایه باید ضخامت تنها حدود ۱ یا ۲ میلی متر داشته باشد؛ زیرا این لایه دورترین لایه از نور لایت کیور و حیاتی ترین لایه در تامین سیل مناسب جینجیوال است. لایه ی دوم سپس مجاور دیواره ی لینگوال قرار داده می شود؛ به نحوی که دوسوم باکس را ترمیم کند. سپس لایه ی نهایی نشانده می شود تا باکس پروگزیمال را تکمیل کند و مارچینال ریج را بسازد. لایه های بعدی، در صورت لزوم قرار داده شده و لایت کیور می شوند. معمولاً بیش از ۲ میلی متر ضخامت یکجا قرار داده نمی شود، تا زمانی که باکس پروگزیمال پر شود.

زمانی که باکس پروگزیمال کامل شد، قسمت اکلوژال حفره دقیقاً همانند آنچه برای ترمیم کامپوزیت مستقیم کلاس I توضیح داده شد، یعنی استفاده از روش لایه گذاری آناتومیک، ترمیم می شود. روش استقرار و لایت کیور کردن لایه ای که توضیح داده شد، باعث افزایش کنترل استقرار و پلیمریزاسیون لایه های کامپوزیت می شود. همچنین روش لایه لایه این نتایج را دربر دارد: ۱. جهت دهی پرتو نور پلیمریزاسیون بر اساس موقعیت هر لایه از کامپوزیت، باعث تقویت پتانسیل کیور شدن می شود؛ ۲. ویژگی های داخلی ترمیم با کامپوزیت های تیره یا دارای رنگدانه ایجاد می شود؛ ۳. لایه ی اکلوژالی ترمیم یا ماده ی ترنسلسنت تر مشابه با مینای طبیعی فرم دهی می شود. همچنین هنگامی که کامپوزیت به صورت لایه لایه استقرار می یابد، کانتکت پروگزیمال محکمی به دست می آید. زمانی که لایه ی کامپوزیت ایجاد کننده کانتکت لایت کیور می شود، نوار ماتریکس را می توان در تماس نزدیک با سطح پروگزیمال مجاور قرار داد. وسیله ای دستی با مساحت سطح وسیع، مثلاً برنیش کوچک فوتبالی یا روند، برای این منظور مناسب است. هنگامی که این لایه کیور می شود، کانتکت پروگزیمال ایجاد می شود و باقی لایه ها را می توان مستقر و لایت کیور کرد. نوار ماتریکس برداشته شده و ترمیم از جهات فیشیال و لینگوال کیور

1. composite warmers
2. point
3. cups



شکل ۹-۲۴: کانتوردهی و فینیش ترمیم های کامپوزیت خلفی. A: بعد از برداشت سکشنال ماتریکس، اضافات کامپوزیت روی امبراژورهای پروگزیمال فیشیال و لینگوال وجود دارد، B: کانتوردهی امبراژور لینگوال با دیسک پرداخت، C: پالیش سطح اکلوژال با برس پرداخت، D: ترمیم تکمیل شده، E: به اضافات کم کامپوزیت توجه شود که به دلیل انطباق خوب ماتریکس با امبراژورهای فیشیال و لینگوال و استقرار لایه ای دقیق کامپوزیت است، F تا H: کانتوردهی و پالیش با دیسک ها و برس.

با میزان بقای ترمیم های آمالگام بزرگ نشان داده شده است؛ ولی آمالگام افراد با ریسک زیاد برای ایجاد پوسیدگی بهتر عمل کرده است. کامپوزیت علاوه بر استفاده در ترمیم های وسیع، در موارد انتخابی برای زیرساخت ترمیم های غیرمستقیم (روکش ها و انله ها) نیز مدنظر قرار می گیرد؛ یعنی هنگامی که دندانپزشک ساختار باقی مانده ی دندان را برای ایجاد گیر و مقاومت مناسب برای روکش، غیرکافی ارزیابی کرده است. ابتدا دندان به کمک ترمیمی وسیع درمان شده و سپس برای ترمیم غیر مستقیم، تراش اختصاصی داده می شود.

ترمیم های کامپوزیت مستقیم کلاس II وسیع و زیرساخت ها

معمولاً ترمیم کامپوزیت مستقیم برای ترمیم های خلفی تجویز نمی شود؛ اما ممکن است زمانی که عوامل اقتصادی مانع انتخاب ترمیم غیر مستقیم ایده آل تر و گران تر توسط بیمار شوند یا به عنوان ترمیم های نیمه دائمی در دندان های با پروگنوز questionable تجویز شوند. میزان بقای^۱ ۱۲ ساله ی ترمیم های بزرگ کامپوزیت خلفی مشابه

1. survival rate

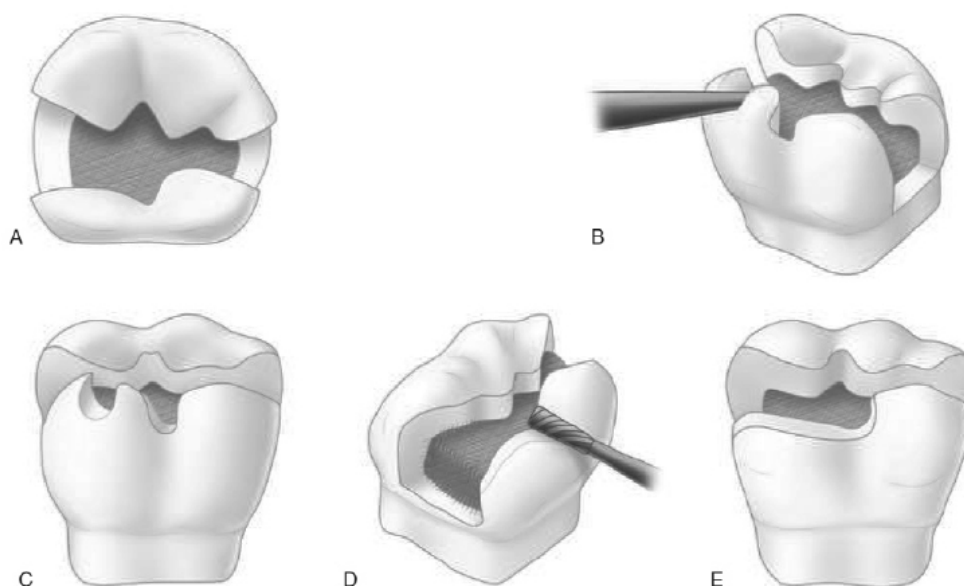
دندان قرار داده می‌شود (رجوع شود به فصل ۱۳ - اندودانتیکس در دندانپزشکی ترمیمی).

فرز کار باید یا الماسی گلابی کشیده برای تراش سطح اکلوژال به کار می‌رود. همان گونه که قبلاً شرح داده شد، معمولاً حدود خارجی اکلوژال گسترده است. در صورت امکان، هنگام حرکت فرز از شیار مرکزی به سمت برجستگی کاسپ، عمق پالپی حدود ۰/۲ میلی‌متر داخل DEJ باید حفظ شود. این کار کف پالپی ایجاد می‌کند که با حرکت به سمت فیشیال یا لینگوال در جهت اکلوژال بالا می‌آید (شکل ۸-۹). در صورتی که کاسپ باید پوشانده شود، می‌توان ابتدا از کناره‌ی فرز برای ایجاد شیارهای راهنمای عمق^۱ متعدد در ساختار کاسپی باقیمانده استفاده کرد تا به عنوان راهنما برای کوتاه کردن کاسپ به کار رود. برای ایجاد دید و دسترسی بیشتر حین تراش، کاسپ‌ها باید در حین مراحل تراش حفره تا حد امکان زودتر کوتاه شوند. برای ایجاد شیار راهنما، فرز موازی با شیب کاسپی، از نوک کاسپ تا شیار مرکزی و در عمق حدود ۱/۵ تا ۲ میلی‌متری نگه داشته می‌شود. برای کاسپ بزرگ، چند شیار راهنما را می‌توان ایجاد کرد. سپس فرز شیارهای راهنما را به هم وصل می‌کند و به باقیمانده‌ی ساختار کاسپی گسترش می‌یابد. (شکل ۲۵-۹). کاسپ کوتاه شده سطح نسبتاً مسطحی دارد که ممکن است از فراز و فرود شیب‌های مزیا و دیستال نرمال کاسپ تبعیت کند. همچنین باید از دندان مقابل فاصله‌ی کافی داشته باشد؛ به صورتی که ضخامت ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر کامپوزیت برای تأمین شکل و عملکرد تأمین شود. کوتاه سازی کاسپ باید با پله‌ی اکلوژالی باقیمانده تراش در هم آمیزد.

افزون بر شکل تهیه‌ی حفره، شکل گیردار اولیه برای ترمیم کامپوزیت کلاس II بسیار بزرگ، باند میکرومکانیکی کامپوزیت به مینا و عاج است. البته زمانی که ترمیم پوشاننده‌ی کامل مدنظر باشد، اشکال گیردار ثانویه ممکن است به دو دلیل تعبیه شوند: ۱. میزان نسج دندانی کاهش یافته‌ی موجود برای باند شدن؛ ۲. نگرانی افزایش یافته درباره‌ی گیر کامپوزیت به دندان. این اشکال شامل شیارها، کاووها یا اسلات هاست.

اصلی‌ترین تفاوت این گونه‌تهیه‌ی حفره‌های بسیار بزرگ با سایرین عبارت است از: ۱. برخی یا تمامی کاسپ‌ها ممکن است پوشانده شوند؛ ۲. گسترش‌ها در بیشتر جهات، بیش از تراش‌های محافظه کارانه خواهد بود؛ ۳. تمهیدات گیر ثانویه استفاده می‌شوند؛ ۴. تمهیدات مقاوم بیشتری به کار می‌روند. در صورتی که دندانپزشک تشخیص دهد احتمال شکست کاسپ در صورت رها کردن آن در حالت تضعیف شده وجود دارد، باید آن کاسپ پوشانده شود. معمولاً هنگامی که حدود خارجی تراش اکلوژال به بیش از دوسوم فاصله از شیار اولیه تا نوک کاسپ گسترش یافته باشد، پوشش کاسپی تجویز می‌شود. در صورتی که کاسپ به عنوان قسمتی از طرح تراش برای ترمیم غیرمستقیم بعدی پوشانده شود، در بعضی مواقع هنگام استفاده از ترمیم باند شونده ممکن است این قانون نادیده گرفته شود.

چنانچه دندان درمان ریشه شده باشد، اتافک پالپ را می‌توان باز کرد و چند میلی‌متر گسترش به داخل کانال درمان شده ایجاد کرد. به دلیل سطح افزایش یافته برای باند و گیر مکانیکی ناشی از گسترش به درون کانال‌ها، معمولاً تمهیدات گیردار ثانویه کمتری درون حفره باقیمانده



شکل ۹-۲۵: کوتاه سازی کاسپ. A: شکل حدود خارجی اولیه به اندازه‌ی کاسپ میزولینگوال را تضعیف کرده که نیازمند پوشاندن است. B: ایجاد شیار راهنما. C: شیارهای راهنما. D: تراش کوتاه کردن کاسپ. E: دیواره عمودی باقی مانده بین کاسپ‌های کوتاه شده و کوتاه نشده.

است. استقرار ادهزیو به شکلی که قبلاً تشریح شد، انجام می پذیرد. زمانی که از کامپوزیت لایت کیور استفاده می شود، ابتدا این کامپوزیت در لایه ای ۱ تا ۲ میلی متری در جینجیوالی ترین نواحی باکس پروگزیمال قرار داده می شود. هر قطعه به شکلی که قبلاً گفته شد، سخت می شود. کاربرد وسیله ی دستی برای نگه داشتن ماتریکس روی دندان مجاور حین سخت کردن کامپوزیت می تواند کمک کننده باشد. این کار ممکن است به بازسازی کانتکت پروگزیمال کمک کند. مواد کامپوزیتی سلف و دوال کیور، به طور متداول برای زیر ساخت های کامپوزیتی بزرگ استفاده می شوند؛ به این دلیل که این مواد را می توان در یک لایه درون تراش وارد کرد. با این حال، پیشنهاد شده است حتی زمانی که کامپوزیت های دوال کیور استفاده می شوند، به دقت حین قراردادی و پس از آن، لایت کیور شوند. هنگامی که از این روش استفاده می شود، دندانپزشک باید سیستم ادهزیو را به دقت انتخاب کند؛ زیرا نشان داده شده است که برخی ادهزیوهای تسهیل شده با بعضی از مواد کامپوزیتی سلف کیور زیر ساخت ناسازگارند. مونومرهای اسیدی این ادهزیو با اکتیویتور (آمین های سه گانه) کامپوزیت های سلف کیور تداخل می یابند. در صورتی که اکتیواتور به درستی عمل نکند، کامپوزیت در مجاورت ادهزیو به طور کامل پلیمریزه نشده و به آن باند نمی شود. بعضی سازندگان، کاتالیست های شیمیایی خاصی را معرفی کرده اند که میتوان آنها را با ادهزیوهای لایت کیور مخلوط کرد و مانع ایجاد این مشکل شد یا آن را کاهش داد. شکل دهی کامپوزیت وسیع به دلیل تعداد سطوحی که ممکن است درگیر باشد و میزان کامپوزیت موجود دشوارتر است. کانتورها و کانتکت های آناتومیک صحیح برای ترمیم ضروری اند؛ ولی در زیر ساخت هایی که فقط برای دوره ی کوتاهی (قبل از تراش روکش) هست، اهمیت کمتری دارند. به دلیل وسعت این ترمیم ها، کانتورها از تمام زوایا باید ارزیابی دقیقی شود. زمانی که فینیش تکمیل می شود، اکلون در صورت لزوم تصحیح و ترمیم پالیش می شود. از آنجا که این ترمیم های بسیار بزرگ ممکن است محدودیت های ترمیم های کامپوزیت را دربر داشته باشند، بیمار باید برنامه های ریکال منظمی داشته باشد.

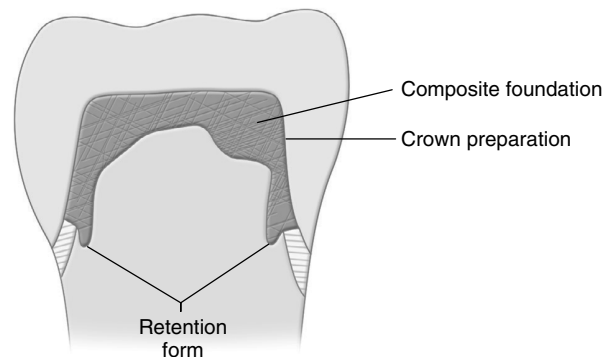
تکنیک های کلینیکی برای ترمیم های مستقیم کامپوزیت کلاس III

اقدامات کلینیکی اولیه

این ها همانند مواردی اند که قبلاً توضیح داده شد: ۱. معمولاً به منظور راحتی بیمار و کمک به کاهش جریان بزاق، هنگام عمل بیحسی لازم است؛ ۲. به منظور تعیین طرح تراش دندان و ادجاست مناسب فانکشن ترمیم، اکلون باید ارزیابی شود؛ ۳. رنگ کامپوزیت قبل از دهیدراته

باکس های پروگزیمال همانگونه که قبلاً شرح داده شد، تراشیده می شوند. تفاوت اصلی آن ها این است که ممکن است بسیار وسیع تر بوده و گسترش بیشتری در بسیاری جهات داشته باشند. وسعت ضایعه ممکن است باعث شود حفره ی پروگزیمال به ورای لاین انگل ها گسترش یابد تا پوسیدگی یا نسوج دندان معیوب فیشیال یا لینگوال را در برگیرد. هنگامی که شکل حدود خارجی تثبیت شد و به عبارتی لبه های تراش روی نسج سالم دندان مستقر شد، پوسیدگی های پالپی و اگزالی به طور انتخابی برداشته شده و تراش از نظر لزوم ایجاد اشکال گیردار اضافی به دقت ارزیابی می شود.

شکل گیردار را می توان از طریق استقرار شیارها و COVE ها و اسلات ها تقویت کرد. تمامی تمهیدات گیردار این چنینی باید به طور کامل در عاج قرار بگیرند و ساپورت عاجی مینای مجاور حفظ و از افزایش ریسک درگیری پالپ جلوگیری شود. همزمان می توان بول هایی را روی لبه های موجود مینایی، حتی در سطح اکلوزال مستقر کرد تا شکل گیردار تقویت شود. شکل گیردار برای زیرساخت ها باید درون DEJ به اندازه ی کافی دور قرار گیرد (حداقل یک میلیمتر) تا بعد از تراش، درون روکش همچنان باقی بماند. در غیر این صورت، ممکن است پتانسیل گیر برای زیر ساخت از بین برود. (شکل ۲۶-۹).



شکل ۲۶-۹: شکل گیردار برای زیرساخت ها باید در داخل نواحی آماده سازی شده تراش روکش باشد.

استقرار ماتریکس برای این ترمیم های بزرگ ضروری تر و دشوارتر است؛ زیرا نسوج دندان بیشتری از دست رفته است و لبه های بیشتری زیر لثه قرار دارند. برنیش کردن مناسب نوار ماتریکس برای ایجاد کانتورهای صحیح اگزالیال اهمیت دارد؛ مگر اینکه پوشاندن فوری فول کاسپ دندان طرح ریزی شده باشد. همچنین ممکن است تغییر دادن نوار ماتریکس برای دربرگرفتن گسترش زیر لثه ای بیشتر در برخی نواحی و ممانعت از خارج شدن کامپوزیت از محل اتصال نوار به نگهدارنده ضروری باشد. روش های معمول استقرار ادهزیو دنبال می شود. به دلیل اینکه قسمت بیشتر کامپوزیت به عاج، باند شده است، استفاده از روش صحیح حیاتی

۲. دندان به طور نامنظم قرار گرفته باشد و دسترسی از سمت فیشیال ساختار دندانی را حفظ کند؛

۳. ضایعه ی وسیع پوسیده ای که به سطح فیشیال گسترش یافته باشد؛

۴. ترمیم معیوبی قبلاً از سمت فیشیال قرار داده شده و به جایگزینی نیاز داشته باشد.

در صورتی که سطوح لینگوال و فیشیال درگیر شده باشند، جهتی باید به کار گرفته شود که بهترین دسترسی را برای کاربرد وسایل فراهم می کند.

تراش (در صورت لزوم) از سمت لینگوال آغاز می شود و از فرز کار باید روند یا وسایل الماسی متناسب با وسعت ضایعه از نظر سایز استفاده می شود. نقطه ی ورود در محدوده ی اینسایز و جینجیوالی ضایعه یا نقص بوده و تا حد امکان نزدیک به دندان مجاور، اما بدون تماسی با آن است (شکل A ۲۸-۹). وسیله ی برنده به صورت عمود بر سطح مینا جهت دهی می شود؛ اما زاویه ی ورود به شکلی است که بخش گردن فرز یا وسیله ی الماسی تا حد امکان دور از امبراژور (نزدیک به دندان مجاور) قرار می گیرد. تراش به صورت متناوب و با فشار سبک و حرکت brush stroke برای ایجاد دسترسی به کار می رود. ورود اشتباه، حدود خارجی لینگوالی را وسعت می بخشد و به صورت غیر ضروری دندان را ضعیف می کند (شکل B و C ۲۸-۹).

برای وسیع کردن دهانه ی دسترسی، از همین وسیله به مقدار کافی می توان استفاده کرد تا امکان انجام دادن مراحل بعدی، برداشت پوسیدگی ها، تکمیل تراش و قراردادی ماده ی ترمیمی فراهم شود (شکل D ۲۸-۹). در حفره های کوچک، دیواره ها از عمق اگزالی به سمت خارج متباعد می شوند و طرحی با مارچین بول داده شده به همراه حفظ نسج داخلی دندان ایجاد می کند (شکل ۲۹-۹). در حفره های بزرگ تر، تراش اولیه ی دندان تا حد امکان باید محافظه کارانه باشد؛ اما دیواره های تراش از دیواره ی اگزالی متباعد نمی شوند. ممکن است بول یا فلیر نواحی مینایی در دسترس لازم شود. با وجود سایز ضایعه، اهداف تراش اولیه ی دندان مشابه است؛ از جمله اینکه دندان تا حد امکان محافظه کارانه تراشیده شود؛ به طوری که فقط در حدود وسعت ضایعه گسترش یابد. برخی اوقات، ایجاد بول مینایی به منظور گسترش حدود خارجی نهایی انجام می گیرد تا ضایعه ی پوسیده در بر گرفته شود. در صورت امکان، فرم حدود خارجی نباید شامل تمام ناحیه ی تماس پروگزیمالی شود و به سطح فیشیال برسد و به زیر لثه گسترش پیدا کند. گسترش باید حداقل باشد و تنها شامل بخشی از دندان باشد که با گسترش ضایعه ی پوسیده یا نقص مخدوش شده است. مینای بدون پشتیبان را می توان تا حدی در نواحی بدون استرس باقی گذاشت؛ اما مینای خیلی شکننده در مارچین ها باید برداشته شود.

شدن و روشن تر شدن دندان باید انتخاب شود؛ ۴. ناحیه ی عمل برای تسهیل در دسترسی و ایجاد باند مؤثر باید ایزوله شود؛ ۵. اگر ترمیم کانتکت پروگزیمالی را دربر بگیرد، قرار دادن وج در ناحیه قبل از کار به تثبیت دوباره ی کانتکت پروگزیمالی با کامپوزیت کمک خواهد کرد.

تراش دندان

عموماً تراش دندان برای ترمیم های کامپوزیتی مستقیم کلاس III شامل این موارد است: ۱. دسترسی به نقص (پوسیدگی، شکستگی، ضایعه بدون پوسیدگی)؛ ۲. برداشت ساختار معیوب (پوسیدگی، عاج یا مینای معیوب، ترمیم معیوب، ماده ی بیس)؛ ۳. ایجاد فرم دسترسی^۱ برای ترمیم (شکل ۲۷-۹). در بیشتر مواقع، بول مینایی در مارچین کاووسرفیس فیشیالی به منظور ایجاد انتقال تدریجی رنگ از ترمیم به سمت ساختار دندانی اطراف به دلایل زیبایی به کار می رود. اگر مینای بدون حامی عمداً در ناحیه ی فیشیال حفره باقی گذاشته شده باشد، بول کاووسرفیس فیشیال نباید به کار رود؛ به دلیل اینکه این عمل ممکن است باعث گسترش غیر ضروری و نمایان شدن بخش فیشیال ترمیم شود. ایجاد دسترسی به ضایعات، شامل برداشت مینای دست نخورده برای رسیدن به عاج پوسیده است. بنابراین گسترش تراش، نهایتاً بر اساس گسترش ضایعه تعیین می شود. معمولاً برداشت نسج دندانی دست نخورده به منظور ایجاد توده ی مستحکم یا فرم گیر و مقاوم مرسوم ضرورتی ندارد. ترمیم های کلاس III کامپوزیتی تقریباً منحصراً از طریق باند پا برجا می مانند و به فرم تراش گیردار اضافی نیازی نیست. در موارد نادر که به فرم گیردار بیشتری نیاز است، می توان با افزایش سطح از طریق بول مینایی وسیع تر یا ایجاد تمهیدات گیردار بیشتر در دیواره های داخلی تراش به آن دست یافت.

هنگام ترمیم سطح پروگزیمال دندان قدامی، در صورتی که ورود از سمت لینگوال یا فیشیال ممکن باشد، ورود از سمت لینگوال همواره ترجیح داده می شود؛ مگر اینکه با این روش، دندان پزشک به برداشت وسیع ساختار دندانی مجبور شود. مثال آن alignment نامنظم دندان ها یا موقعیت فیشیالی ضایعه است. مزایای ترمیم ضایعه ی پروگزیمالی از سمت لینگوال عبارت اند از:

۱. مینای فیشیالی برای افزایش زیبایی حفظ می شود (مینای آندرمایینی اما نه شکننده را می توان بر دیواره ی فیشیالی تراش به جای گذاشت)؛

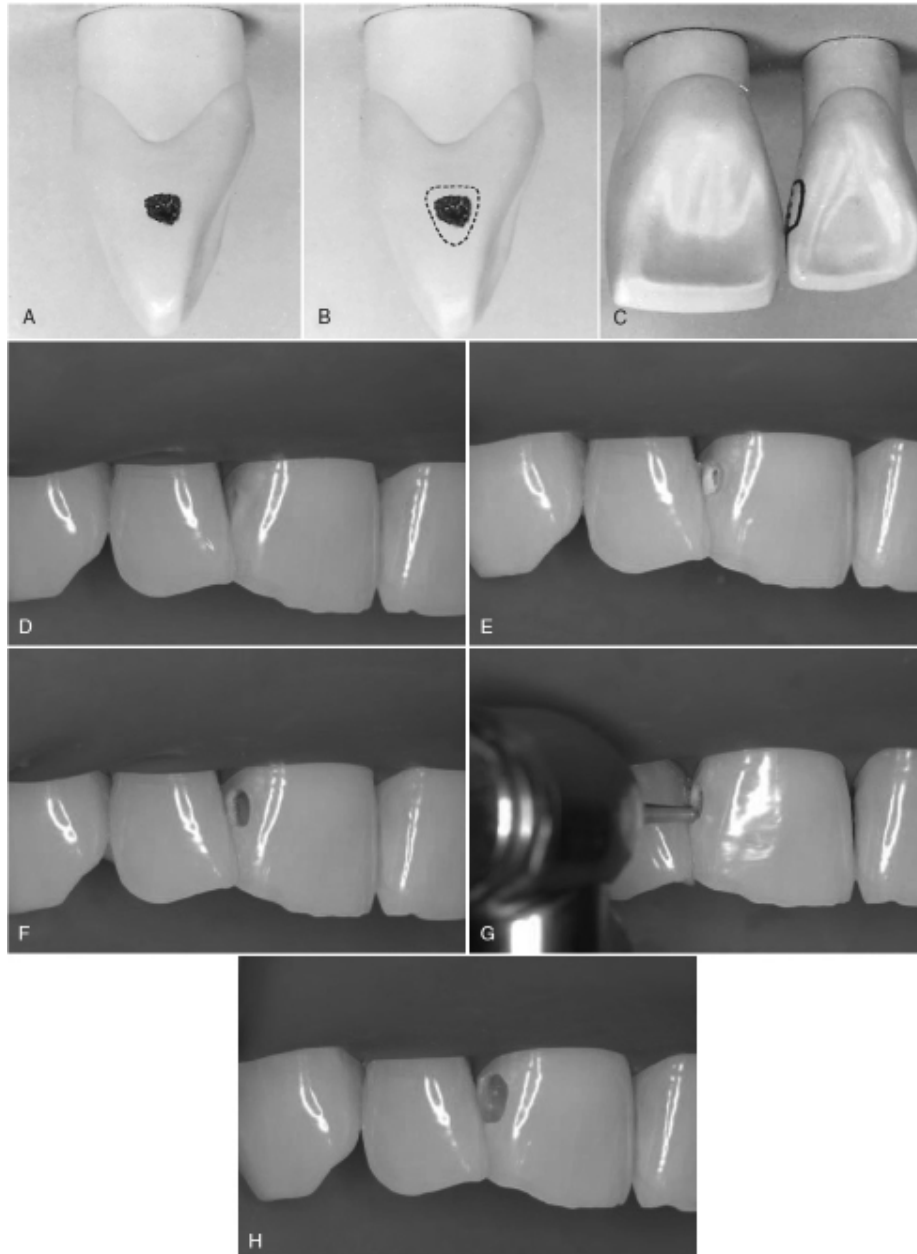
۲. هماهنگی رنگ کامپوزیت کمتر مهم خواهد بود؛

۳. تغییر رنگ یا تخریب ترمیم کمتر قابل مشاهده خواهد بود؛

اندیکاسیون تراش از سمت فیشیال شامل موارد زیر است:

۱. ضایعه ی پوسیدگی در فیشیال قرار داشته باشد و دسترسی از

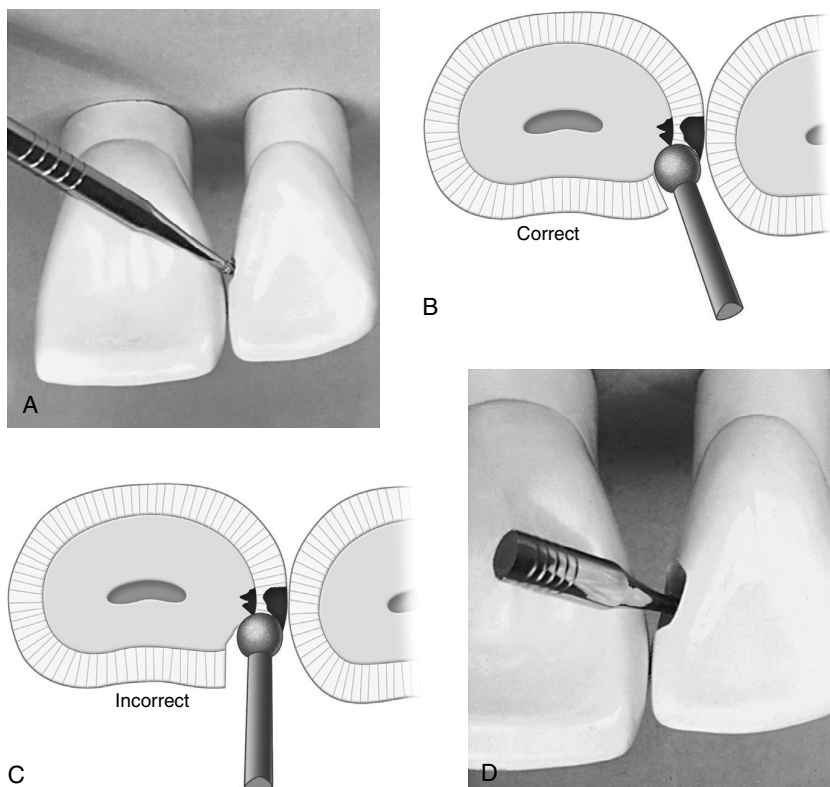
سمت فیشیال به طور معناداری نسج دندانی را حفظ کند؛



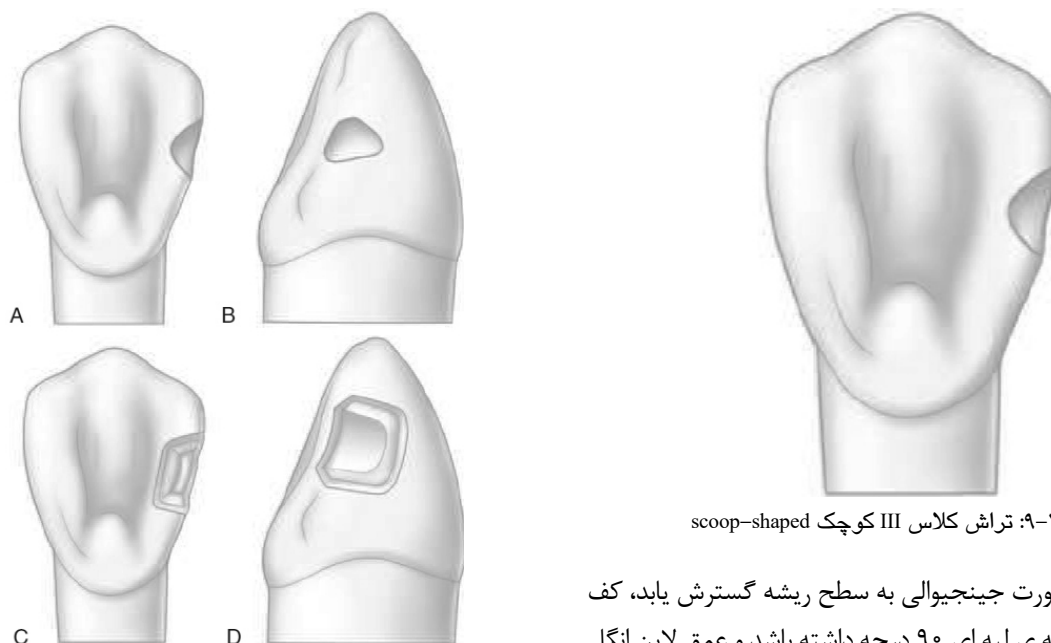
شکل ۹-۲۷: A: ضایعات پوسیدگی کوچک پروگزیمالی در سطح مزیال اینسایزور لترال ماگزیا، B: خط نقطه چین نشان دهنده ی فرم حدود خارجی نرمال است که بر اساس شکل ضایعه ی پوسیده تعیین می شود، C: گسترش (فرم دسترسی) لازم برای تراش و ترمیم حفره از سمت لینگوال، وقتی دندانها در وضعیت قرارگیری نرمال هستند، D تا H: مثال کلینیکی نشان دهنده ی تراش کلاس III محافظه کارانه از سمت فیشیال است، D: نمای فیشیال ضایعه ی پوسیده بر سطح دیستال اینسایزور سنترال ماگزیا، E تا F: ایجاد دسترسی به عاج پوسیده، G: برداشت عاج عفونی با فرز روند، H: برداشت کامل پوسیدگی ها.

عاج در دیواره ی اگزیاال قرار می گیرند و به نحوی گسترش می یابند که مینای محیطی حمایت عاجی داشته باشد (شکل ۳۱، ۹). برای ایجاد دیواره ی اگزیاالی با عمق یکسان و مشخص تلاشی صورت نمی گیرد؛ بلکه هدف فقط در برگرفتن تا حد امکان محافظه کارانه ی ناحیه ی پوسیده ی عفونی است. اصلاح مارجین ها ممکن است بعداً ضرورت پیدا کند.

وسعت اگزیاالی با وسعت پوسیدگی یا عیب تعیین می شود و معمولاً در همه جا عمق یکسانی ندارد. همان طور که قبلاً بیان شد، اکثر ترمیم های کامپوزیتی ابتدایی (پوسیدگی های اولیه) طرح حفره ی بسیار محافظه کارانه ای دارند (شکل A و B و ۳۰-۹). به علت اینکه ضایعه ی پوسیده ی نیازمند ترمیم، معمولاً به عاج گسترش می یابد، بسیاری از ترمیم های کلاس III در عمق اولیه ۰/۲ میلی متری داخل



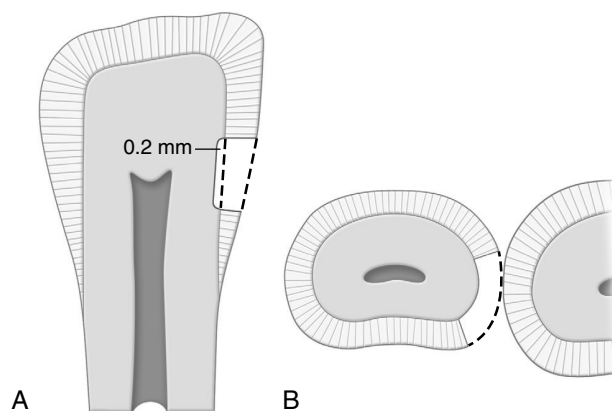
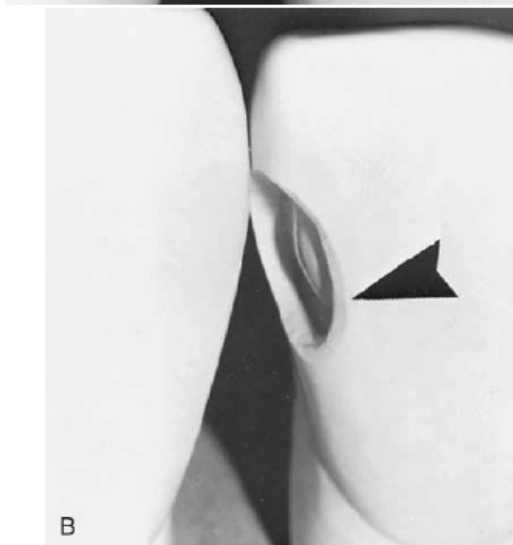
شکل ۲۸-۹: شروع تراش کلاس III، از سمت لینگوال. A: bur یا فرز الماسی عمود بر سطح مینا نگه داشته می‌شود و ورود اولیه نزدیک به دندان مجاور در محدوده‌ی اینسایز و جینجیوالی پوسیده ایجاد می‌شود. B: زاویه‌ی صحیح ورود، موازی رادهای مینایی در زاویه‌ی میزولینگوال دندان است. C: ورود نادرست به گسترش حدود خارجی لینگوال منجر می‌شود. D: از همان bur یا فرز الماسی برای گسترش دادن نقطه‌ی ورود به منظور برداشت پوسیدگی و ایجاد فرم دسترسی و حفظ عمق اولیه‌ی دیواره‌ی اکزیالی استفاده می‌شود.



شکل ۲۹-۹: تراش کلاس III کوچک scoop-shaped

شکل ۳۰-۹: طرح تراش کلاس III (A و B)، طرح تراش‌های بزرگ کلاس C) و III (D)

اگر تراش به صورت جینجیوالی به سطح ریشه گسترش یابد، کف جینجیوال باید زاویه‌ی لبه‌ای ۹۰ درجه داشته باشد و عمق لاین انگل جینجیواگزیا در این مرحله از تراش، نباید بیش از ۰/۷۵ میلی‌متر شود. دیواره‌های خارجی عمود بر سطح ریشه تراشیده می‌شوند. در این ناحیه از دندان، اپیکالی تر از CEJ، دیواره‌های خارجی تماماً از عاج و سمان تشکیل شده‌اند.



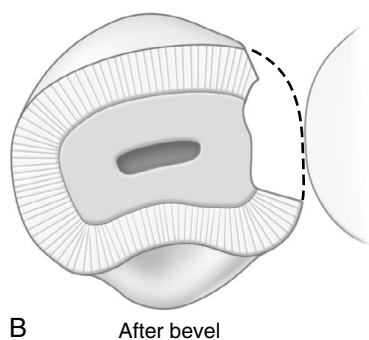
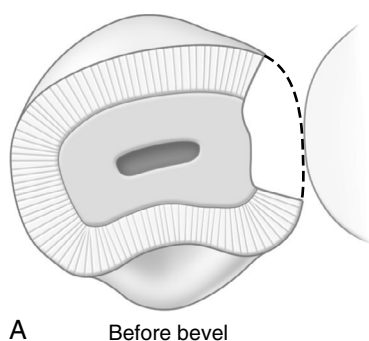
شکل ۹-۳۱: عمق ابتدایی ایده آل تراش دیواره‌ی اگزپال. A: بخش اینسایزوجینجیوال دیواره‌ی اگزپال نشان دهنده‌ی عمق ۰/۲ میلیمتر داخل عاج، B: بخش فیثیولینگوال نشان دهنده‌ی گسترش فیثیال و اگزپال به تبعیت از کانتور دندان است.

پس از کامل شدن تراش اولیه‌ی دندان، حدود خارجی به منظور در برگرفتن تمام عیوب گسترش می‌یابد. مگر اینکه پیش بینی شود ایجاد بول مینایی اضافی شکل گیردار را افزایش خواهد داد یا نتایج زیبایی مطلوب را بهبود خواهد بخشید.

در مرحله‌ی تراش نهایی دندان، ممکن است نیاز باشد تغییرات کوچکی برای این تراش‌ها انجام شود. در مراحل تراش نهایی دندان برای ترمیم‌های کامپوزیتی مستقیم کلاس III، در صورت اندیکاسیون این اقدامات باید انجام شود: ۱. برداشت عاج عفونی به صورت انتخابی؛ ۲. محافظت پالپی؛ ۳. استقرار بول در مارجین‌های مینایی در دسترس؛ ۴. اقدامات نهایی مربوط به تمیز کردن و بازبینی. برداشت انتخابی عاج عفونی باقی مانده با فرزهای روند یا اسکویترهای قاشقی کوچک یا هر دو انجام می‌شود. مراقبت خاصی باید صورت بگیرد تا دیواره‌ها و زوایای اینسایزالی که در معرض نیروهای جونده اند، ضعیف نشوند.

حفره‌های وسیع تر برای افزایش گیر از طریق باندینگ ممکن است به بول دیواره‌های مینایی در دسترس نیاز داشته باشند (شکل ۹-۳۲، ۹-۳۳). همچنین شکل C و D (۹، ۳۰). این مارجین‌های مینایی با وسایل الماسی روند یا شعله مانند، بول داده می‌شوند. این بول با زاویه‌ی ۴۵ درجه و به عرض ۵/۰ تا ۲ میلیمتر، بسته به سایز حفره و موقعیت مارجین و نیازهای زیبایی ترمیم، ایجاد می‌شود (شکل ۹-۳۲ و ۹-۳۳). اگر کف جینجیوال به صورتی گسترش یابد که ضخامت مینایی باقیمانده در حداقل مقدار باشد یا وجود نداشته باشد، از ایجاد بول در این ناحیه باید منصرف شد تا مارجین مینایی باقی مانده حفظ شود و مارجین لبه‌ای ۹۰ درجه در عاج ایجاد شود. به علاوه، بول مارجین مینایی در سمت لینگوال اینسایزورهای ماگزپلا را اگر باعث ایجاد مارجین‌های ترمیم در نواحی تماس اکلوزال شود، می‌توان حذف کرد.

شکل ۹-۳۲: تراش کلاس III وسیع. A: بول دادن. بول کاووسرفیس با فرز شعله‌ای یا روند الماسی، زاویه‌ی حدوداً ۴۵ درجه‌ای در سطح خارجی دندان ایجاد می‌کند، B: بول کاووسرفیس کامل شده (فلش).



شکل ۹-۳۳: مقطع عرضی حفره‌ی کلاس III از سمت فیثیال قبل (A) و بعد (B) ایجاد بول ۴۵ درجه بر مارجین فیثیالی

تراش یا ترمیم ضایعات پوسیده یا ترمیم های معیوب مجاور هم را در یک جلسه می توان انجام داد. اگر یکی از حفره ها وسیع تر از دیگری است، یعنی فرم حدود خارجی وسیع تری دارد، ابتدا تراش حفره ی بزرگتر صورت می گیرد. تراش دوم محافظه کارانه تر خواهد بود؛ چون دسترسی بیشتری به واسطه ی حفره بزرگتر فراهم می شود. هنگام قراردعی ترمیم برعکس عمل می شود.

ضایعه ی کلاس III وسیع بر سطح دیستال سنترال سمت راست ماگز یلا در شکل A ۳۵-۹ نشان داده شده است. پس از تجویز بی حسی و انتخاب رنگ، رابردم قرار داده می شود. به منظور فشردن رابردم و بافت نرم زیرین آن، یک وج در امبرازور جینجیوالی قرار داده می شود تا دسترسی به جینجیوال را بهبود بخشد (شکل B ۳۵-۹). با استفاده از فرز کار باید یا وسایل الماسی چرخنده با سرعت زیاد همراه با اسپری آب و هوا، حدود خارجی با گسترش مناسب و عمق پالپی محدود اولیه به همان روشی که برای دسترسی از سمت لینگوال تشریح شد، تراشیده می شود (شکل C ۳۵-۹). برداشت پوسیدگی به وسیله ی اکسکویتور قاشقی و یک سوند نشان داده شده است (شکل D ۳۵-۹). در صورتی که در نواحی با استرس زیاد نباشیم، مقداری از مینای بدون حامی را می توان بر جای گذاشت.

به ضایعات پوسیده ی پروگزیمالی یا ترمیم های معیوب که به سطوح فیشیال و لینگوال گسترش یافته اند، از سمت فیشیال یا لینگوال می توان دسترسی پیدا کرد. مثال این تراش ابتدایی وسیع کلاس III که امکان چنین انتخاب هایی را فراهم می کند در شکل ۳۶-۹ نشان داده شده است.

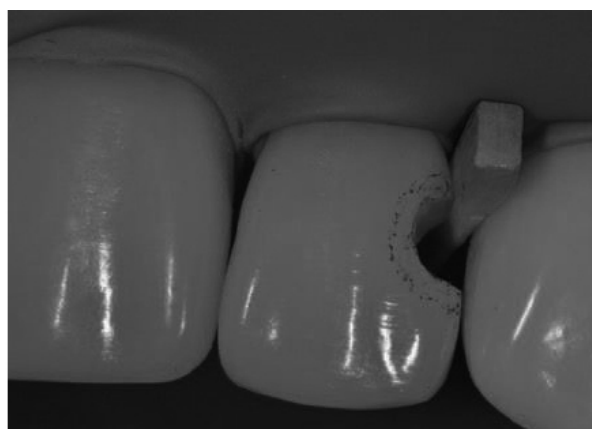
تکنیک ترمیم

به کاربرد ماتریکس

برای اکثر تراش های کلاس III، از بخش مناسبی از نوار ماتریکس میلار^۲ استفاده می شود، مگر اینکه دندان مجاور وجود نداشته باشد، که در این صورت، ترمیم ممکن است به صورت Freehand با قرار دادن کامپوزیت تکمیل شود. اگر ماتریکس به طرز صحیحی به کار رود، نه تنها به استقرار و کانتوردهی کامپوزیت می کند، بلکه از اضافات ماده ی ترمیمی می کاهد و در نتیجه زمان پرداخت را به حداقل می رساند. ماتریکس معمولاً قبل از به کار بردن آدهزیو با وج ثابت می شود؛ چون به نگه داشتن اجزای آدهزیو در دندان تراش خورده کمک می کند. باید مراقب باشید که از تجمع آدهزیو در مجاورت ماتریکس اجتناب شود.

در صورت وجود هر کدام از حالاتی که در ادامه بیان می شوند، ماده ی ترمیمی قدیمی باقی مانده بر دیواره ی اگزالی باید برداشته شود.

۱. ماده ی قدیمی آمالگام باشد و رنگش تأثیری منفی بر رنگ ترمیم جدید بگذارد؛
۲. شواهد رادیوگرافیک یا کلینیکی از پوسیدگی زیر ماده ی قدیمی وجود داشته باشد؛
۳. پالپ دندان پیش از کار علامت دار باشد؛
۴. اطراف ماده ی ترمیمی باقیمانده دست نخورده نباشد؛
۵. تخریب باند ماده ی ترمیمی باقی مانده قابل توجه باشد؛
۶. استفاده از عاج زیرین به منظور دستیابی به باند مستحکم گیردار ضروری باشد. اگر هیچ کدام از این حالت ها وجود نداشت، عمل کننده ممکن است تصمیم بگیرد به جای اینکه خطر برداشت غیر ضروری نزدیک پالپ و تحریک متعاقب آن و اکسپوز پالپ را بپذیرد، ماده ی ترمیمی باقی مانده را بر جای بگذارد. بیس RMGI فقط زمانی کاربرد دارد که ضخامت عاج باقیمانده کمتر از ۱/۵ میلی متر باشد و در عمیق ترین قسمت حفره قرار داده می شود. لاینرهای کلسیم هیدروکساید تنها در بیمارانی که ضخامت عاج باقیمانده ۰/۵ میلی متر یا کمتر است، به عنوان ماده ی پالپ کپ غیر مستقیم به کار می روند. در موارد اکسپوز پالپ، می توان از کلسیم هیدروکساید، یا به صورت فزاینده ای از MTA، به عنوان ماده ی پالپ کپ مستقیم استفاده کرد. در صورت استفاده از لاینر کلسیم هیدروکساید یا MTA، باید همواره ناحیه ی بیس RMGI پوشانده شود تا آن را سیل کرده و از حل شدن لاینر بر اثر آن که بعداً به کار می رود جلوگیری کند. هنگام جای گذاری دوباره یه ترمیم وسیع یا ترمیم ضایعه ی کلاس III وسیع، ممکن است اپراتور تصمیم بگیرد فرم گیردار را با قراردعی شیار^۱ در کف جینجیوال یا Cove در اینسایزال علاوه بر باندینگ تقویت کند. به هر حال حفره های کامپوزیتی مستقیم کلاس III با دسترسی از فیشیال، به جز چند استثنا در بقیه ی مراحل تراش دندان مشابه دسترسی از لینگوال هستند و مراحل ساده تری دارند؛ چون از دید مستقیم استفاده می شود (شکل ۳۴-۹).



شکل ۳۴-۹: تراش کلاس III کامل شده (از سمت فیشیال) با بول علامت گذاری شده