

فهرست مطالب

پیش‌گفتار.....	۷
فصل اول: پاکسازی و شکل‌دهی کلاسیک: پایه تاریخی.....	۹
فصل دوم: شکل‌دهی برای پاکسازی: تجدیدنظر در دبریدمان کانال ریشه.....	۱۷
فصل سوم: مسئله Glide path.....	۷۱
فصل چهارم: سیستم‌های چرخشی NiTi: از تحول تا پدیده "بیشتر از همان".....	۱۲۳
فصل پنجم: حرکت رسیپروکال: تسلط بر آماده‌سازی مکانیکی.....	۱۵۱
فصل ششم: جنبه‌های علمی و آموزشی حرکت رسیپروکال.....	۱۹۹
فصل هفتم: شکل‌دهی به منظور تمیزکردن در موارد درمان مجدد.....	۲۳۱
فصل هشتم: تأثیر آناتومی کانال بر شکل‌دهی و پاکسازی.....	۲۷۱
واژه‌یاب.....	۳۳۹

پیش‌گفتار

احتمالاً اگر از هر دندانپزشک بپرسیم که کدام مرحله از مراحل مختلف درمان ریشه بیشتر برای شما ایجاد مشکل می‌کند پاسخی که خواهیم شنید این است که «مرحله پاکسازی و شکل‌دهی کانال». اینکه مرحله شکل‌دهی کانال بزرگترین چالش حین درمان ریشه است دلایل مختلفی دارد که از آن جمله می‌توان به آناتومی پیچیده کانال ریشه، تنوع آناتومی در دندان‌های یکسان، محدودیت‌های ابزارهای در دسترس و غیره اشاره کرد. ما امروز می‌دانیم که اگر دندانپزشک تسلط کافی بر این مرحله درمان را پیدا کند احتمالاً بقیه مراحل را به راحتی انجام خواهد داد.

کتاب حاضر به طور اختصاصی به این مرحله مهم درمان پرداخته و از جنبه‌های مختلف بیولوژیک و مکانیکال موضوع پاکسازی کانال ریشه را تشریح کرده که تا قبل از آن اینقدر به طور خاص در جایی به آن پرداخته نشده است. متن روان، علمی و جذاب این کتاب (که در ترجمه هم به آن متعهد بودیم) خواننده را به خواندن این کتاب ترغیب می‌نماید.

باعث افتخار من بود که به همت همکاران جوان، دقیق و با استعداد خودم در شهر شیراز عزیز سهم کوچکی در ارائه این کتاب به محضر همکاران گرامی داشته باشم. در پایان از مدیریت محترم انتشارات رویان پژوه جناب آقای امامی زاده کمال تشکر را دارم. به عنوان یک معلم رشته اندودانتیکس مطالعه این کتاب را به دانشجویان رشته دندانپزشکی، دستیاران تخصصی اندودانتیکس و همکاران دندانپزشک خود توصیه می‌کنم.

دکتر احسان اثناعشری

تابستان ۱۴۰۲

پاکسازی و شکل دهی کلاسیک: پایه تاریخی

Gustavo De Deus, Emmanuel J. N. L. Silva, Erick Souza, Marco A. Versiani, and Mario Zuolo

۱.۱ پیشرفت تاریخی مفاهیم شکل دهی

شکل دهی مکانیکی کانال ریشه شامل مجموعه‌ای از پروسه‌های درمانی است که هدف اصلی آن مقابله با عفونت میکروبی داخل کانال و هدف نهایی آن حفظ دندان است. چنین اعمالی مبتنی بر مفاهیم تکنیکی، علمی و فلسفی است که از قرن هفدهم تکامل یافته، توسعه یافته و مورد آزمایش قرار گرفته است. در این مرحله، بررسی دقیق و مرور زمینه‌های تاریخی تئوری آماده‌سازی مکانیکی کانال اهمیت پیدا می‌کند. درک چگونگی تکامل آماده‌سازی در طول قرن بیستم برای درک وضعیت فعلی شکل دهی مکانیکی ضروری است.

تکنیک استاندارد، اولین روش سیستماتیک مورد استفاده برای آماده‌سازی مکانیکی کانال بود که در سال ۱۹۶۱ توسط Ingle شرح داده شد [۱]. در واقع، این تکنیک ساده‌ترین رویکرد را برای بزرگ کردن فضای کانال نشان می‌دهد که به عنوان شکل دهی موازی یا غیر مخروطی طبقه‌بندی می‌شود. در تکنیک استاندارد، یک سری ابزارها به طور متوالی همگی در طول کارکرد مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین، شکل نهایی کانال به شکل آخرین وسیله مورد استفاده می‌باشد.

Ingle برای پاکسازی استفاده متوالی از ریمرها را توصیه کرده بود که تمرکز اصلی بر پاکسازی یک سوم اپیکال کانال بود، اما بعداً استفاده از K فایل‌ها جایگزین ریمرها شد. در این صورت، ترتیب صعودی مستقیم فایل‌های دستی بر منطق مرکزی تکنیک استاندارد تکیه دارد: اگر یک K فایل با اندازه ۱۵ محکم در کانال‌های نسبتاً باریک نفوذ کند و پس از استفاده متوالی از چند ابزار، یک K فایل با اندازه ۲۵ در طول کارکرد کامل شل باشد، دانش در آن زمان معتقد بود که کانال تمیز و ضد عفونی شده و بنابراین برای پر کردن به اندازه کافی بزرگ شده است. برای درک بهتر این منطق، قبل از در نظر گرفتن اندازه گشادسازی کانال، لازم است کیفیت ابزارهای اندودنتیک در آن زمان را که هنوز با کرین استیل و بدون استانداردسازی ساخته می‌شدند، به خاطر آورد (شکل ۱-۱).

با گذشت زمان، مشخص شد که ابعاد کانالی که تا یک K فایل با اندازه ۲۵ که در طول کارکرد شل است، شکل داده شده، برای پر کردن کانال ریشه کافی نخواهد بود؛ به علاوه، این اندازه گشادسازی، به ندرت یک کانال ضد عفونی قابل قبول ایجاد می‌کند. در نتیجه، تکنیک استاندارد توسط Clem [۲] و Weine [۳] بیشتر اصلاح شد که به منظور مخروطی تر کردن فضای کانال، یک مرحله مکمل به آن اضافه شد و بنابراین اعمال پاکسازی و پر کردن آسان تر شد. در واقع، Weine [۳]، Clem [۲] و پس از آن Walton [۴] مشاهده کردند که شکل نهایی کانال توسط اثر متقابل اندازه و توالی ابزارهای اندودنتیک مشخص می‌شود.

لذا، تکنیک Step-back که هم‌چنین به عنوان آماده‌سازی کانال ریشه تلسکوپی یا سریال شناخته می‌شود، از اوایل دهه ۱۹۷۰ به بعد رایج شد. مرحله اول تکنیک Step-back دقیقاً تکنیک استاندارد Ingle است، که به طور کلی، به معنای استفاده متوالی اپیکال از ابزار است، تا

زمانی که یک K فایل به اندازه ۲۵ در طول کارکرد شل باشد. در این لحظه، یک step back از پیش تعیین شده انجام می‌شود که در آن طول کارکرد به تدریج با افزایش اندازه ابزار کاهش می‌یابد. از آن جایی که ابزارهای بزرگ‌تر انعطاف‌پذیری کمتری دارند، با افزایش سایز از طول آن‌ها کاسته می‌شود، بدین ترتیب فقط در قسمت‌های گشادتر و مستقیم‌تر کانال در یک سوم میانی و کروئال به صورت مکانیکی کار می‌کنند. به طور خلاصه، استفاده متوالی از ابزارها از کوچک‌ترین به بزرگ‌ترین، شکل مخروطی‌تر و در نتیجه مناسبی از کانال فراهم می‌کند. همان‌طور که ابزارهای بزرگ‌تر از یک سوم اپیکال دور می‌شوند، ریسک اتفاقات ایاتروژنیک و حوادث در حین عمل بهتر کنترل می‌شود. علاوه بر این، تکنیک Step-back در مدیریت کانال‌های ریشه انحنادار کارآمدتر است. به طور اجتناب‌ناپذیری، توسعه تکنیک Step-Back پیشرفتی شدید نسبت به تکنیک استاندارد اولیه در نظر گرفته می‌شود.

دو تفاوت بسیار مهم بین تکنیک استاندارد و تکنیک Step-Back وجود دارد. اولی شکل موازی‌تری ایجاد می‌کند (غیر مخروطی)، در حالی که تکنیک Step-Back منجر به یک کانال قیفی‌شکل (مخروطی) می‌شود. دومی به این واقعیت اشاره دارد که تکنیک استاندارد یک روش یک مرحله‌ای است، در حالی که تکنیک Step-Back را می‌توان به طور طبیعی به دو فاز جداگانه تقسیم کرد. ضروری است خوانندگان، منطقی را که منجر شد [۲] Clem و [۳] Weine تکنیک step-back را به دو فاز متمایز تقسیم کنند، درک کنند:

۱. فاز اول در واقع تکنیک استاندارد است. طول کارکرد تعیین می‌شود و سپس گشادسازی کانال با استفاده از ابزارهای متوالی انجام می‌شود. مشابه تکنیک استاندارد، فاز اول پروسه پاکسازی-ضدعفونی کانال را بر عهده دارد.

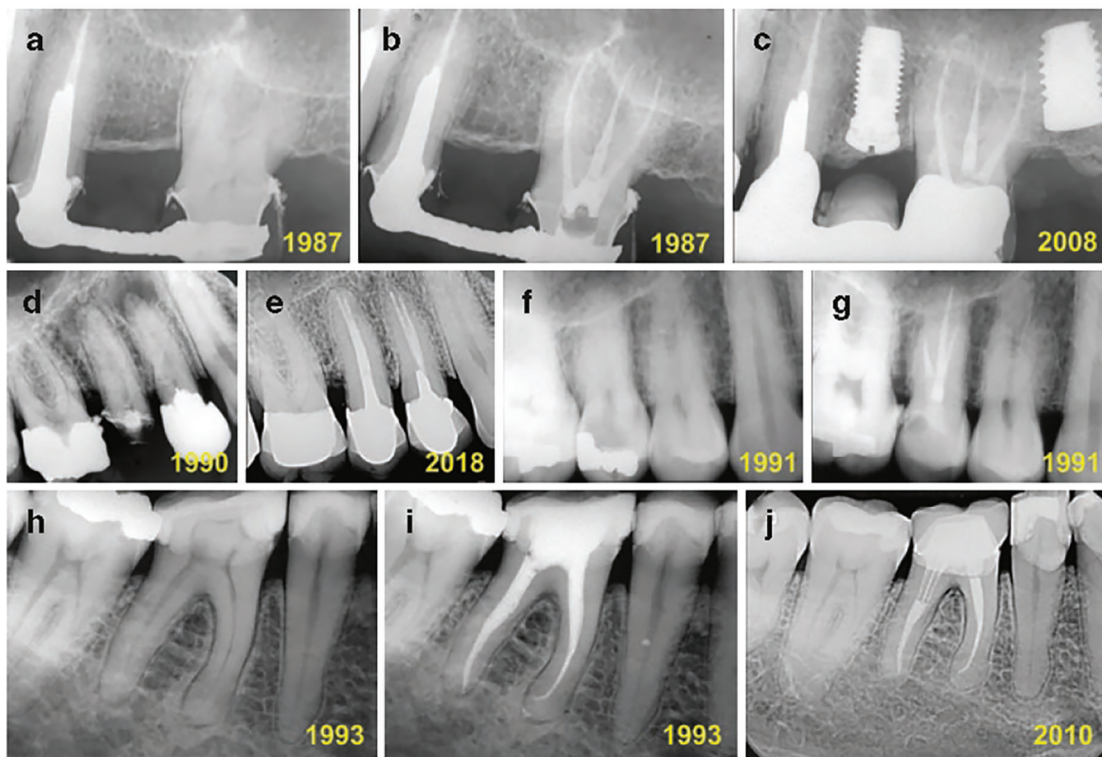
۲. فاز دوم جنبه جدیدتر این تکنیک است؛ با استفاده از ابزارهای بزرگ‌تر، طول کارکرد به صورت پلکانی به مقدار ۱ یا ۵/۰ میلی‌متر کاهش می‌یابد. بدین ترتیب، یک مخروط نسبتاً پیوسته ایجاد می‌شود که باعث می‌شود پر کردن کانال راحت‌تر انجام شود.

به طور خلاصه، فاز مکانیکی اول مسئول ضدعفونی کردن است. پس از آن، باید با توانایی ایجاد یک کانال مخروطی، بر انحنای کانال غلبه کرد. سپس، در فاز دوم شکل مناسبی برای اعمال پر کردن به دست می‌آید (شکل ۱-۲).

در واقع، اولین تکنیک کارآمد آماده‌سازی را برای آناتومی‌های معمول مولر ایجاد کرد. به همین دلیل، تکنیک Step-back در سراسر جهان شایع‌ترین تکنیک آماده‌سازی کانال به حساب می‌آید. در واقع، هنوز هم استاندارد شکل دهی با روش دستی در نظر گرفته می‌شود. همان‌طور که [۵] Scianamblo به خوبی بیان کرد، "روش step-back برای چندین دهه اساس بیشتر تکنیک‌های آماده‌سازی بوده است و احتمالاً یک بخش جدایی‌ناپذیر بیشتر روش‌های مدرن باقی خواهد ماند."



شکل ۱-۱ ابزارهای اندودنتیک کربن‌استیل در ابتدای قرن بیستم قبل از استاندارد ISO تولید می‌شدند. که انجام درمان کانال ریشه با چنین ابزارهایی غیرقابل تصور به نظر می‌رسد، اما مطمئناً محدودیت‌های آن‌ها سختی کار کلینیکی را که دندانپزشکان در آن زمان با آن مواجه بودند، شرح می‌دهد.



شکل ۲-۱ درمان کانال ریشه دندان‌های مختلف انجام شده با تکنیک step-back (a-c). مولر اول چپ ماگزینلا (فالوآپ ۲۱ ساله)؛ پرمولرهای اول و دوم راست ماگزینلا (فالوآپ ۲۸ ساله)؛ پرمولر دوم سه‌ریشه‌ای راست ماگزینلا (h-j)؛ مولر اول راست مندیبل (فالوآپ ۱۷ ساله)

۲.۱ مفهوم پاکسازی و شکل دهی کلاسیک توسط Schilder

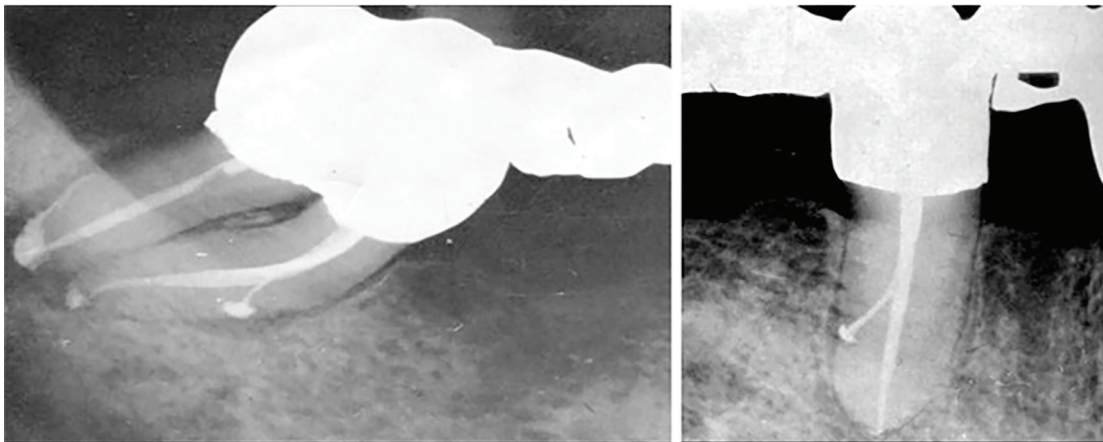
در اواخر دهه ۱۹۶۰، پارادایم جدیدی در اندودنتیکس در دانشگاه بوستون معرفی شد: فرض بر این بود که شکل ژئومتریکی کانال ریشه، نوع تکنیک پر کردن سه‌بعدی را تعیین می‌کند. در واقع، Herbert Schilder در سال ۱۹۷۴ با معرفی مفهوم "پاکسازی و شکل دهی" دنیای اندودنتیک را متحول کرد [۶]. اولین محققى بود که یک بحث عمیق و مفصل را در مورد آماده‌سازی مکانیکی فضای کانال ریشه معرفی کرد، که به موجب آن مجموعه‌ی متفاوتی از اهداف پاکسازی ریشه برقرار شد. معرفی اصطلاح "پاکسازی و شکل دهی" نیز از نقطه نظر معنایی تأثیر زیادی در دانش اندودنتیکس داشت. این به این دلیل بود که چندین عبارت و اصطلاح در طول قرن بیستم برای توصیف فاز آماده‌سازی درمان اندودنتیک، از جمله گشادسازی کانال، آماده‌سازی مکانیکی کانال، آماده‌سازی کانال، آماده‌سازی شیمیایی مکانیکی و آماده‌سازی بیومکانیکی، استفاده شده بود. همانطور که Berutti و Castellucci [۷] بیان کردند:

این توصیفات دقیق نیستند، زیرا کانال‌های ریشه به سادگی "گشاد" یا "آماده‌سازی" نمی‌شوند؛ هم‌چنین هدف نهایی "آماده‌سازی" ایجاد شکل ابزار مورد استفاده در کانال نیست. در اندودنتیکس مدرن که بر مشکلات بیولوژیک و آناتومیک مرتبط تأکید دارد، "پاکسازی" و "شکل دهی" عبارات صحیح‌تری هستند.

بنابراین، معرفی اصطلاح پاکسازی و شکل دهی در اواسط دهه ۱۹۷۰ مورد استقبال قرار گرفت زیرا به وضوح اهداف آماده‌سازی مکانیکی و شیمیایی کانال را مشخص می‌کرد؛ از آن به بعد، پاکسازی و شکل دهی محبوبیت پیدا کرد و در سراسر جهان گسترش یافت. منطق Schil-der هم‌چنین شامل چندین اصل است که پاکسازی و شکل دهی را به یک روش قابل پیش‌بینی و قابل اطمینان برای آماده‌سازی فضای کانال تبدیل می‌کند. پاکسازی و شکل دهی به عنوان دو روش عملی بسیار مرتبط توصیف می‌شوند. Berutti و Castellucci [۷] در ادامه توضیح می‌دهند که:

اعمال پاکسازی و شکل دهی، هم از نظر مفهومی و هم از لحاظ مکانیکی-زمانی، ارتباط نزدیکی با هم دارند. هنگامی که یکی از این دو

به خوبی انجام شود، دیگری نیز خوب خواهد بود: شکل دهی، پاکسازی را تسهیل می‌کند. در مفهوم پاکسازی و شکل دهی Schilder، پس از اتمام شکل دهی، فضای کانال ریشه هم‌چنین تمیز و ضد عفونی شده در نظر گرفته می‌شود و بنابراین آماده‌ی پر شدن است. Schilder قویاً طرفدار این بود که کانال‌های ریشه باید به صورت مخروطی یکنواخت و پیوسته شکل داده شوند؛ با این وجود، شایان به ذکر است که در آن زمان، این توصیه به جای تمرکز بر کنترل میکروبی داخل کانال، بر تسهیل فرآیندهای پر کردن متمرکز بود. Schilder مطمئن بود که یک شکل مخروطی پیوسته شرایط لازم را برای پرکردن ریشه در حین تکنیک تراکم عمودی فراهم می‌کند (شکل ۱-۳). به منظور یادگیری کلی منطق ما که در این کتاب توضیح داده شده است، بسیار مهم است که درک کنیم که مفهوم پاکسازی و شکل دهی Schilder منجر به جدایی از منطق تکنیک step-back شد؛ به طور خلاصه، تکنیک step-back به دو فاز عملیاتی تقسیم می‌شود که در آن ابتدا پاکسازی/ضد عفونی انجام می‌شود و سپس شکل دهی کانال مخروطی کامل می‌شود. از رویکرد پاکسازی و شکل دهی Schilder به بعد، یک دگرگونی مفهومی اساسی پیشنهاد شد که در آن پاکسازی و شکل دهی یک پروسه واحد هم‌راه و هم‌زمان بودند. سیستم روشمند و کارآمد پاکسازی و شکل دهی Dr. Herbert Schilder، به دلیل قدرت اثربخشی آن، به عنوان یک فلسفه‌ی پذیرفته‌شده جهانی و پرکاربرد برای آماده‌سازی کانال ریشه ظاهر شد.



شکل ۱-۳ تصاویر رادیوگرافی از کیس‌های کلینیکی اصلی انجام شده توسط Dr. Herbert Schilder (چپ) و پرمولر مندیبل (راست) را نشان می‌دهند که در آن‌ها مفاهیم پاکسازی و شکل دهی کلاسیک او و پرکردگی سه‌بعدی به وضوح نشان داده شده است. توجه کنید که کانال‌های ریشه فقط با استفاده از ریمرهای دستی از جنس کربن استیل، با حرکت "envelope of motion" به صورت یک شکل پیوسته‌ی مخروطی آماده شدند و در همه‌ی ابعاد از جمله فورامن اپیکال پر شدند. مفاهیم کلاسیک ایجاد شده توسط Dr. Schilder، از اواسط دهه ۱۹۷۰ به بعد، الگوی فلسفی عمل کلینیکی اندودنتیک بوده‌اند.

۳.۱ از دهه ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰

بین دهه‌های ۱۹۸۰ و ۲۰۰۰، چندین اصلاح تکنیکی، حرکت جدید و تکنیک‌ها و مفاهیم جدید پیشنهاد شدند تا با فایل‌های استیل ضدزنگ استفاده شوند و در عمل اندودنتیک در سراسر جهان یکسان شوند. مهم‌ترین آنها عبارت بودند از:

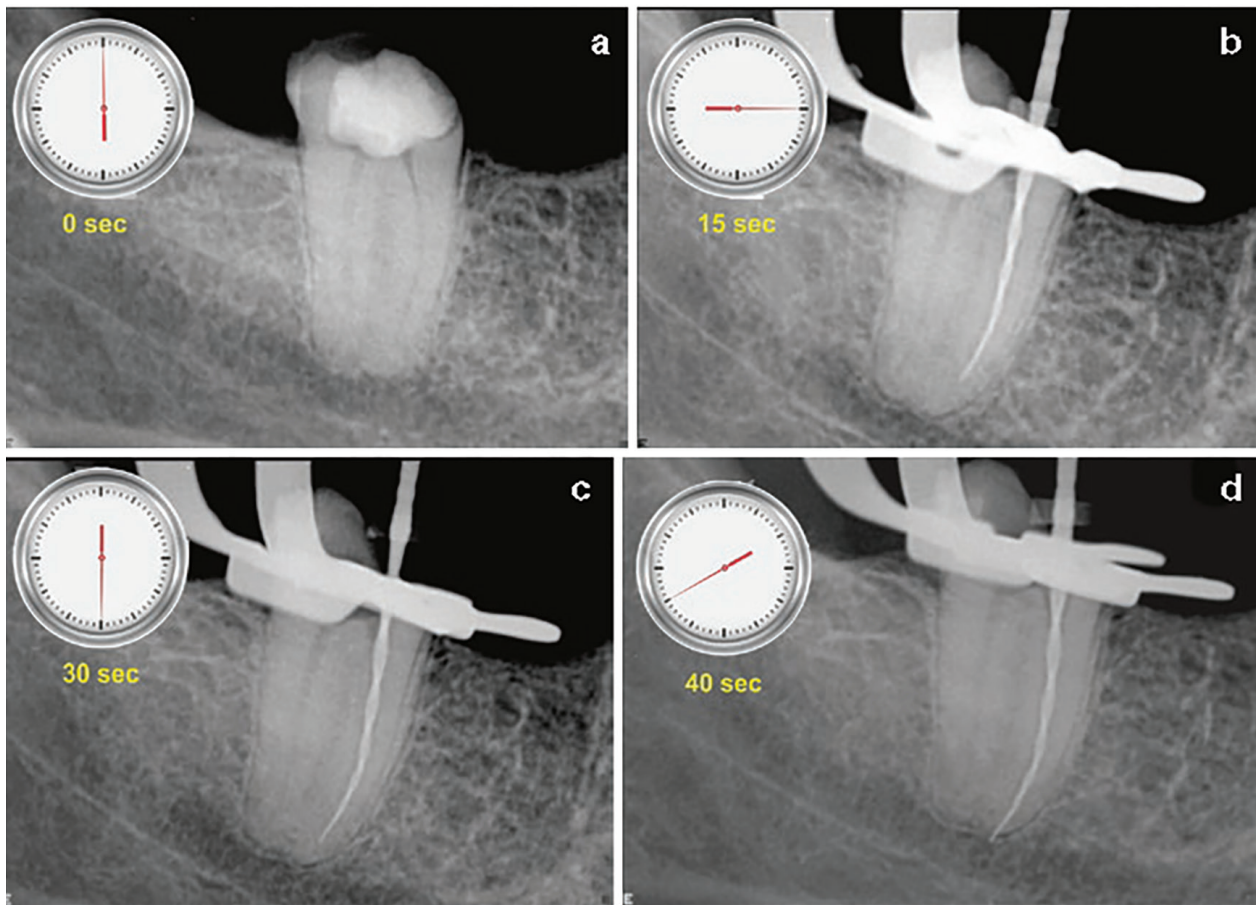
۱. تکنیک [۸] Crown-down
۲. [۹] Anti-curvature filing
۳. تکنیک [۱۰] Balanced force
۴. تکنیک [۱۱] Oscillatory movement

در عمل، تمام این روش‌های آماده‌سازی و حرکت جدید به نحوی اصول مهم مفهوم پاکسازی و شکل دهی کلاسیک را در خود جای داده‌اند [۶]. برای مثال، بیشتر تکنیک‌های روتاری متداول از رویکرد Crown-down بهره می‌برند؛ بنابراین، کنترل بهتر استرس پیچشی (torsional) به دست

می‌آید و ریسک شکست فایل به حداقل می‌رسد. به طور کلی، دندانپزشک آموزش دیده و مجرب برخی از این مفاهیم و مانورهای عملیاتی را در یک تکنیک مختلط، ترکیب می‌کند، اما معمولاً سیستم پاکسازی و شکل دهی را به عنوان اساس آن حفظ می‌کنند. این به آن معنی است که مفهوم پاکسازی و شکل دهی Dr. Schilder، از اواسط دهه ۱۹۷۰ به بعد، الگوی عمل کلینیکی اندودنتیک بوده است.

۴.۱ شکل دهی مکانیکی سریع: یک واقعیت غیر قابل انکار فعلی

شکل دهی مکانیکی فعلی بیشتر توسط ابزارهای موتور-محور ایجاد می‌شود و می‌تواند به روشی سریع و نسبتاً قابل پیش بینی انجام شود. این سناریو در اواسط دهه ۲۰۰۰ با معرفی سیستم‌های روتاری اتفاق افتاد [۱۲]. به علاوه، از سال ۲۰۱۱، به دلیل تجربه‌ی کلینیکی و اطلاعات تحقیقاتی، ابزارهای رسیپروکال پروسه شکل دهی را بیش از پیش تسریع کرده‌اند. یک مطالعه‌ی میکروسی تی (micro-CT) در مولرهای پایین به این نتیجه رسید که حرکت رسیپروکال حدود ۴۰٪ سریع‌تر از روتاری است [۱۳]. در مطالعه‌ی دیگری، Bürklein و همکاران [۱۴] گزارش دادند که سیستم‌های روتاری (MTwo و ProTaper) حدود ۲۰۰ ثانیه برای تکمیل آماده‌سازی مکانیکی نیاز داشتند، در حالی که سیستم‌های رسیپروکال (WaveOne و Reciproc) آن را در کمتر از نصف آن زمان تکمیل کردند (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱ کیس کلینیکی مولر مندیبل با آناتومی داخلی معمولی نشان می‌دهد که امروزه شکل دهی کانال چه قدر می‌تواند سریع باشد. (a) کانال ریشه سالم؛ (b) در چند ثانیه امکان آماده‌سازی یک‌سوم‌های کرونال و میانی و (c) پیش‌روی تا یک‌سوم اپیکال وجود دارد؛ (d) در کمتر از یک دقیقه به طریق آسان و قابل پیش‌بینی کانال ریشه به صورت مکانیکی شکل داده می‌شود.

در دهه گذشته، کار کردن با ابزارهای رسیپروکال نشان داد که روشی بسیار کارآمد برای برش عاج هستند و به ما اجازه می‌دهند که سریع‌تر از سیستم‌های روتاری متداول به اپکس برسیم. بنابراین، تولید ابزارها با حرکت رسیپروکال سرعت آماده‌سازی مکانیکی کانال را بیش از پیش تسریع کرده است.

به علت این که شکل دهی در این روش فقط زمان کوتاهی طول می کشد، این امر باعث می شود که زمان بیشتری صرف اعمال شست و شو و ضد عفونی کانال نماییم. بر این اساس ارتباط نزدیکی بین گشادسازی مکانیکی کانال و شست و شو است که به صورت روشمند در فصل بعد بررسی خواهد شد.

۵.۱ هدف اصلی در اندودنتیکس چه باید باشد؟ سرعت یا کیفیت؟

شایان به ذکر است که تولیدکنندگان به طور گسترده شکل دهی سریع کانال را به عنوان جنبه بسیار مثبت سیستم های نیکل تیتانیوم تبلیغ می کنند، که به طور غیرمستقیم به این معنی است که سرعت برای عمل مهم است. هرچند، به طور بالقوه توجه به سرعت زیاد ممکن است باعث شود تمرکز اصلی در درمان ریشه (که باید به پاکسازی صحیح باشد) به سرعت بالا منحرف گردد. بنابراین، ما می توانیم کاملاً صریح از خود بپرسیم:

چه چیزی واقعاً در اندودنتیکس اهمیت دارد: سرعت یا مدیریت کارآمد عفونت؟

به طور بسیار معمول در زندگی، سرعت و کیفیت دو متغیر مهم برای کارهای روزمره هستند و مشاهده ی تقابل بین سرعت و کیفیت پدیده ای نادر نیست. در واقع، همه ی ما هر روز کیفیت و زمان را مبادله می کنیم. می توانیم بگوییم که سرعت در مقابل کیفیت یک دوراهی شناخته شده دوران معاصر می باشد. متأسفانه، اولویت بندی یکی اغلب به قیمت دیگری تمام می شود و دندانپزشکان را مجبور می کند تصمیم بگیرند که کدام یک واقعاً مهم تر است. به عنوان یک قاعده کلی، باید همواره بین این فاکتور یک توازن منطقی ایجاد کرد. با این حال، در چارچوب اندودنتیکس، هنگامی که که شکل دهی سریع کانال به طور روزمره انجام شد، دندانپزشک با این دوراهی مواجه شد. برای کمک به تعیین مبادله ی بین سرعت و کیفیت، هنگام ساخت محصولات یک مدل ذهنی جالب برای تصمیم گیری به وجود آمده است، که می تواند در زمینه ی اندودنتیکس به کار گرفته شود. از آن جایی که در یک نقطه معین دندانپزشک باید بین سرعت یا کیفیت انتخاب کند، منطقی زیر ممکن است مفید باشد. تصمیم برای اولویت بندی سرعت یا کیفیت باید بر اساس اطمینان ما به اهمیت مشکلی که با آن روبرو هستیم و یقین به راه حل تکنیکی مسئله باشد. با توجه به نکات بالا در مورد سناریوی اندودنتیکس، دو سؤال اساسی ظاهر می شود:

۱. آیا بیماری اندودنتیکس واقعاً برای سلامت بیمار شما مهم است؟

۲. کارایی روش های فعلی موجود برای شکل دهی، پاکسازی و ضد عفونی کردن چه مقدار است؟

قبل از شروع، مطمئن شوید که اطمینان شما بر اساس شواهد علمی است نه دیدگاه های شخصی. سه نتیجه اساسی ممکن برای این سؤالات وجود دارد:

۱. آیا اطمینان کمی به اهمیت مشکل دارید؟ اگر چنین است، روی سرعت تمرکز کنید. اگر از اهمیت مشکل مطمئن نیستید، بعید است که یک کیس اندودنتیکس باشد. این امر در حال تبدیل شدن به یک اصل کلینیکی مبتنی بر شواهد و بیمار-محور است.

۲. آیا اطمینان شما به مشکل و راه حل بالاست؟ اگر چنین است، باز هم روی سرعت تمرکز کنید. در این جا می توانیم با اطمینان بگوییم که به دلیل محدودیت های تکنیکی شناخته شده ذاتی و آناتومی پیچیده کانال ریشه، در درمان کانال ریشه به طور کلی به این صورت نیست. با این حال، این می تواند یک گزینه برای کیس هایی با آناتومی ساده و کانال های مستقیم بزرگ باشد که در آن شکل دهی مکانیکی سریع معمولاً قادر به ارائه مقادیر مناسبی از پاکسازی و ضد عفونی داخل کانال است. توجه کنید که این سناریوی رایج در اندودنتیکس نیست، زیرا اغلب، آناتومی کانال ریشه یک چالش تکنیکی واقعی است.

۳. آیا اطمینان شما به مشکل بالا، ولی به راه حل فقط متوسط است؟ همیشه روی کیفیت تمرکز کنید. ما معتقدیم که به دلیل اثر متقابل چالش های آناتومیک توصیف شده و محدودیت های تکنیکی درمان کانال ریشه، این مورد، شایع ترین مورد در اندودنتیکس است.

بنابراین، پیام نسبتاً واضح است: شکل دهی کانال بر اساس سرعت، به قیمت کیفیت پروسه پاکسازی و ضد عفونی بر اساس NaOCl تمام می شود (شکل ۱-۵)، که ممکن است هدف اصلی درمان را به خطر بیندازد که در فصل بعد به صورت روشمند به آن پرداخته شده است.