

مروزی جامع بر اندودانتیکس

(ترابی نژاد ۲۰۲۱)

تدوین و گردآوری

دکتر احسان اثناعشری دکتر گلسا صالحی مهر

با همکاری

دکتر پدرام پاک‌ضمیر دکتر امیرحسن کتیرائی



پاتوژنی بیماری‌های پالپ و پری‌اپیکال

Pathogenesis of Pulp and Periapical Diseases

اتیولوژی بیماری‌های پالپ و پری‌اپیکال

واکنش پالپ دندان به: ۱. نوع تحریک ۲. مدت تحریک بستگی دارد.

این حرکت‌ها را می‌توان به‌طور کلی به دو دسته غیرزنده (حرارتی-مکانیکی-شیمیایی) و زنده (میکروبی) طبقه‌بندی کرد.

حرکت‌های مکانیکی

احتمال تحریک پالپ با افزایش برداشت عاج در حین آماده‌سازی حفره عمیق افزایش پیدا می‌کند زیرا نفوذپذیری عاجی با نزدیکتر شدن به پالپ افزایش پیدا می‌کند. (به خاطر افزایش قطر توبول‌ها و افزایش تعداد آن‌ها در واحد سطح) حذف ساختار دندان بدون خنک کردن مناسب نیز باعث التهاب پالپ می‌شود. جرم‌گیری و کورتاژ عمیق ممکن است به عروق و اعصاب اپیکال آسیب برساند و در نتیجه التهاب پالپی ایجاد می‌شود.

دندان‌هایی که تحت ترومای خفیف تا متوسط قرار گرفته‌اند و اپکس باز و نابالغ دارند در مقایسه با آن‌هایی که متحمل آسیب شدید شده‌اند یا اپکس آن‌ها بسته است شانس بیشتری برای زنده ماندن پالپ دارند. آسیب‌های اینتروژن بیشتر از آسیب‌های جابه‌جایی طرفی و اکستروژن موجب نکروز پالپ می‌شوند.

بافت‌های پری‌اپیکال هم می‌توانند توسط عوامل مکانیکی تحریک و ملتهب شوند، از جمله تروما یا ضربه، هایپراکلوژن، اوراینسترومانت کردن کانال ریشه، پروفوریشن ریشه، گسترش بیش از حد مواد پرکننده کانال ریشه به ورای اپکس.

تعیین نادرست طول کانال ریشه معمولاً موجب اوراینسترومانت کردن کانال و متعاقب آن التهاب می‌شود. علاوه بر این، عدم وجود مقاومت اپیکالی که در حین پاکسازی و شکل‌دهی ایجاد می‌شود، می‌تواند باعث گسترش بیش از حد مواد پرکننده به داخل بافت‌های پری‌اپیکال شود که این خود باعث آسیب فیزیکی و شیمیایی می‌شود.

اعمال نیروهایی فراتر از تحمل فیزیولوژیک لیگامان پریودنتال (PDL) در حین حرکات ارتودنتیک منجر به اختلال در تامین خون‌رسانی و عصب‌رسانی بافت پالپ می‌شود. علاوه بر این حرکت ارتودنتیک ممکن است باعث شروع تحلیل ریشه، معمولاً بدون تغییر در حیات (vitality) دندان شود.

حرکت‌های شیمیایی

۱. مواد آتنی‌باکتریال: از جمله نیترات نقره، فنول (با یا بدون کامفور) و اژنول که سمیت این مواد می‌تواند منجر به تغییرات التهابی در پالپ ناحیه زیرین شود.

۲. تمیز کننده‌های حفره: مانند الکل، کلروفرم، هیدروژن پراکساید و اسیدهای مختلف

۳. سایر مواد: مانند مواد ضد حساسیت، بیس‌ها و لاینرهای حفره، مواد ترمیمی موقتی و دائم

بافت‌شناسی و فیزیولوژی پالپ نرمال دندانی

پالپ دندان یک بافت همبند یک دست همراه با عناصر عروقی، لفافی و عصبی است که از سلول‌های سنتیع عصبی (neural crest) منشأ می‌گیرد. پالپ در داخل محفظه‌ای داخل دندان همراه با دیواره‌های سخت قرار دارد.

پالپ دندان حاوی سلول‌هایی از جمله ادنتوبلاست‌ها، که سلول‌هایی با عملکرد ترشحی می‌باشند که نه تنها باعث تشکیل عاج می‌شوند بلکه با اپیتلیوم دندانی اولیه برای تشکیل مینا تعامل می‌کنند. پالپ دندانی همچنین حاوی فیبروبلاست‌ها، سلول‌های مزانشیمال تمایزیافته، کلژن نوع I و نوع II، پروتئوگلیکان‌ها، گلیکوپروتئین‌ها و آب می‌باشد.

ادونتبلاست‌ها یک لایه بادبزنی (palisading) شکل را ایجاد می‌کنند که دیواره‌های فضای پالپ را احاطه می‌کند به‌طوری که توبول‌های آن‌ها حدود دو سوم طول توبول‌های عاجی گسترش پیدا می‌کنند. توبول‌ها در سنین جوانی بزرگ‌تر هستند و در نهایت با ضخیم شدن عاج پری توبولار، اسکلروزه تر می‌شوند. ادونتبلاست‌ها در درجه اول در تولید عاج مینرالیزه نقش دارند. آن‌ها با اتصالات سوراخ‌دار (gap junctions) با یکدیگر در ارتباطند که به آن‌ها اجازه می‌دهد یک غشای نیمه تراوا ایجاد کنند. علاوه بر این، ادونتبلاست‌ها نقش مهمی در دفاع از پالپ دارند زیرا آن‌ها گیرنده‌های Toll-like (بعداً توضیح داده می‌شود)، سایتوکاین‌ها و دیفسنین‌ها را در میان سایر واسطه‌های ایمنی، بیان می‌کنند.

دو نوع اصلی از الیاف حسی باعث عصبدهی پالپ می‌شوند: الیاف A - دلتا در اطراف پالپ و الیاف C در مرکز پالپ. الیاف A دلتا مسئول واکنش تیز و سریع به تغییرات حرارتی هستند. آن‌ها بین ادونتبلاست‌ها گسترش یافته، غلاف میلین خود را به تدریج از دست می‌دهند و تا فاصله ۲۰۰ تا ۱۰۰ میکرون در توبول‌های عاجی گسترش می‌یابند. فیبرهای عصبی C قادر می‌باشند دردهای گنگ و مبهم هستند که بیماران مبتلا به پالپیت برگشت‌ناپذیر علامت‌دار را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

پالپ دندانی همچنین ممکن است دارای الیاف A - بتا و الیاف سمپاتیک در داخل دیواره شریانی باشد.

ساختار عروقی پالپ نقش مهمی در پاسخ به تحریک دارد. هنگامی که دندان برای اولین‌بار به داخل حفره دهان رویش پیدا می‌کند، اپکس ریشه نابالغ است و خون‌رسانی کافی به پالپ وجود دارد. در نهایت، اپکس ریشه بالغ می‌شود و مقاومت پالپ در برابر تحریک خارجی مانند تروما یا پوسیدگی، کاهش می‌یابد. با این حال پالپ دندان بالغ برای مقابله با افزایش جریان خون در هنگام التهاب، از مکانیسم‌هایی مانند آناستوموز شربانی و ریدی و حلقه‌های عروقی که می‌توانند



مواد پالپ کپ هم می‌توانند منجر به تمایز سلول‌های بنیادی و ترمیم (repair) شوند.

روند ببودی پری‌اپیکال

بر اساس مراحل ترمیم محل ترمیم دندان‌های کشیده شده، بعد از حذف تحریک، پاسخ‌های التهابی کاهش یافته و سلول‌های سازنده بافت (فیبروبلاست‌ها و سلول‌های اندوتیال) افزایش یافته و نهایتاً سازماندهی بافت و بلوغ آن اتفاق می‌افتد. استخوان تحلیل رفته توسط استخوان جدید جایگزین شده و سمان و عاج تحلیل رفته توسط سمان سلولار جایگزین می‌شود.

PDL که اولین بافتی است که تحت تأثیر قرار می‌گیرد، آخرین بافتی است که به حالت طبیعی بر می‌گردد.

بررسی هیستولوژیک نشان داده که ترمیم ضایعات پری‌رادیکولر توسط رسب سمان، افزایش عروق، افزایش فعالیت فیبروبلاستیک و استئوبلاستیک اتفاق می‌افتد. مطالعات نشان داده که بعضی سایتوکاین‌ها، MMP1 ها و HSP27، TIMP1 می‌باشد. SERPINE1 نقش مهمی در طول ترمیم ضایعات پری‌اپیکال ایفا می‌کنند. تحریک MSC‌ها همچنین منجر به تضعیف پیشرفت پریودنتیت آپیکال مرتبط با مکانیسم‌های سرکوب سیستم ایمنی و پیشگیری می‌شود. فاکتورهای خاصی مانند **اندازه ضایعه یا میزان آسیب** به استرومای زیرین، ممکن است بر بازسازی کامل ساختمان بافت اصلی تأثیر بگذارد.

عوامل مؤثر بر ببودی

عوامل دیگری که ممکن است ترمیم ضایعات پری‌اپیکال را تحت تأثیر قرار دهند شامل عوامل ذاتی میزان (مانند لکوپنی، ناکافی بودن خون‌رسانی، تغذیه ناکافی) کورتیکواستروئیدها و دیگر بیماری‌های سیستمیک است. برای مثال در بیماران مبتلا به دیابت ملیتوس وابسته به انسولین سرعت و میزان ترمیم ضایعات پری‌اپیکال بعد از درمان کanal ریشه به طور چشمگیری کمتر از بیماران غیردیابتی می‌باشد. هایپرگلایسمی کنترل نشده ممکن است روی ببود پالپ تأثیر بگذارد.

اختلال تشکیل پل عاجی به طور مستقیم با میزان التهاب پالپ مرتبط است.

نکته: مصرف streptozotocin می‌تواند تشکیل پل عاجی را به تأخیر بیندازد.

گفته شده است که استعداد ژنتیکی می‌تواند در حساسیت فرد به التهاب پالپ و همچنین ایجاد پریودنتیت آپیکال مؤثر باشد و اینکه یک شبکه سیگنالینگ پیچیده تعیین‌کننده ماهیت و میزان پیشرفت و همچنین فرآیند تخریب استخوان همراه با آن می‌باشد. در سال‌های اخیر، پلی‌مورفیسم

در چند ژن (IL-1B, MMP2, MMP3, HSPA1L, HSPA6) که بیشتر متعلق به مسیرهای مرتبط با پاسخ ایمنی هستند، نشان داده شده است که با التهاب پالپ و پریودنتیت آپیکال همراه است. پروفایلهای متیلاسیون افتراقی ژن‌های مرتبط با پاسخ ایمنی از جمله FOXP3 و میکرو RNAها ممکن است مؤثر بر حساسیت افراد به التهاب پالپی، پری‌اپیکال و نتیجه درمان از طریق پتانسیل آن‌ها در تغییر بیان ژن‌های مربوط به بیماری بیمار باشند.

نکته: در محل اکسپوژر پالپ، بیشترین سلول‌های التهابی، PMN‌ها هستند.

برابر اختلال احتمالی ماتریس EPS دارند. اگر ارتباط با بافت‌های آپیکال وجود داشته باشد، بیوفیلم به احتمال زیاد به منبع مواد مغذی که رشد را تسهیل می‌کند و متعاقباً باعث حفظ یا تشدید پاسخ پری‌اپیکال می‌شود و جلوی ببود را می‌گیرد، دسترسی دارد. عفونت‌های خارج ریشه‌ای با مواردی از ضایعات طولانی مدت و عفونت‌های مقاوم کانال ریشه همراه بوده است. به طور کلی پذیرفته شده است که Actinomyces spp و پروپیونیکوکتریوم پروپیونیکوم به دلیل توانایی آن‌ها در فرار از پاسخ میزان و زنده ماندن در ضایعات پری‌اپیکال مقاوم در برابر درمان ریشه هستند. با این حال، هیچ مدرک روشنی وجود ندارد که نشان دهد اکتیوپیماکوزیس آپیکال در واقع مستقل از عفونت داخل ریشه است. در این موارد درمان جراحی شامل برداشت انتهای ریشه و برداشت بافت آلوود آن به طور معمول نتیجه موققیت آمیز را فراهم می‌کند.

ببود یافتن بافت‌های پالپ و پری‌اپیکال

رجرنیشن فرآیندی است که طی آن بافت‌های تغییر یافته کاملاً با بافت‌های اصلی و ساختار و عملکرد اصلی آن‌ها، جایگزین می‌شود. ترمیم (repair) فرآیندی است که طی آن بافت‌های تغییر یافته کاملاً به ساختارهای اصلی خود بازگردانده نمی‌شوند. التهاب و ببودی (healing) دو موجودیت جداگانه نیستند، در واقع، آن‌ها یک بخش از فرآیند پاسخ به آسیب بافتی را تشکیل می‌دهند که متناسب با درجه و آسیب بافتی و ماهیت تخریب بافت می‌باشد.

روند ببودی پالپ

در صورت عدم حضور محرك‌ها، یک پالپ سالم ظرفیت فوق العاده‌ای برای ببود دارد. ادونتوبلاست‌ها اولین سلول‌هایی هستند که با میکروارگانیسم‌های مهاجم و اجزای آن‌ها روبرو می‌شوند، همچنین اجزای ماتریکس عاجی را که حین دمینرالیزیشن آزاد شده‌اند شناسایی می‌کنند. آن‌ها همراه با فیبروبلاست‌های پالپ قادر به سازماندهی پاسخ التهابی، کمک به بکار گیری سلول‌های سیستم ایمنی بدن و آزادسازی سایتوکاین‌ها و کموکاین‌ها می‌باشند.

سلول‌های بنیادی پالپ دندانی انسان (hDPSC) سلول‌های بنیادی مشتق شده از اکتودرم هستند که از سلول‌های ستیغ عصبی منشا می‌گیرند، و دارای خواص سلول بنیادی مزانشیمی (MSC) هستند. Andelin و همکارانش از رنگ آمیزی ایمنی همراه با دنتین سیالولپرتوئین (DSP) برای تعیین نوع بافتی که بعد از عمل پالپ کپ تشکیل می‌شود، استفاده کردند. در هر دو بافت عاج و استخوان وجود دارد اما در عاج تقریباً ۴۰۰ برابر بیشتر از استخوان بیان می‌شود. بسته به ماده مورد استفاده در پالپ کپ، ببودی عاج ممکن است از طریق رژنریشن عاج (رنگ‌پذیری بالا با DSP) یا ترمیم بهوسیله بافت اسکار (scar) معدنی فاقد شکل (آمورف) (رنگ‌پذیری ضعیف با DSP) صورت پذیرد.

آسیب خفیف به پالپ و سلول‌های اندوتیال، جذب سلول‌های بنیادی را تحریک می‌کند و پرولیفراسیون سلول‌های دندانی می‌تواند بهوسیله فاکتور رشدی مشتق از پلاکت (PDGF-BB, BB)، فاکتور رشد اندوتیال عروقی (VEGF)، فاکتور رشد شبکه انسولین (IGF-1) و فاکتور رشد شبکه انسولین (TGF- β 1) تحریک شود. از طرف دیگر آسیب طولانی مدت (برای مثال همانطور که در عفونت باکتریال دیده می‌شود) باعث آبوبیوز سلول‌های بنیادی و آسیب به فانکشن و توانایی این سلول‌ها برای ترمیم پالپ می‌شود.



می‌توان از CBCT استفاده کرد. یک ایراد مهم رادیوگرافی‌های ۲ بعدی، تفسیر وابسته به شخص در آن‌ها می‌باشد. طبق مطالعاتی که Goldman روی ۶ نفر از مشاهده‌کنندگان تصاویر رادیوگرافی انجام داد به این نتیجه رسید که توافق نظر روی healing ضایعات پری‌اپیکال بین افراد ۴۷ درصد بوده است و توافق نظر روی تفسیر یک کلیشه رادیوگرافی در دوزمان مختلف در یک فرد بین ۱۹ تا ۸۰ درصد بوده است و توافق نظر بر روی تشخیص لومنسی‌های پری‌رادیوکولار کمتر از ۲۵ درصد بوده است و این نشان‌دهنده این است تفسیر نتایج بسیار وابسته به فرد است.

۲. CBCT می‌تواند بیماری‌های پری‌اپیکالی را قبل از اینکه در رادیوگرافی‌های ۲ بعدی دیده شود تشخیص دهد. همچنین مواردی از Atypical odontalgia (AO) را که هیچ نشانه‌ای از تخریب استخوان نداریم، می‌توان به کمک CBCT تشخیص داد.

حساسیت تشخیص پریودنتیت اپیکال به کمک رادیوگرافی داخل دهانی ۲۰ درصد و به کمک CBCT ۴۸ درصد تخمین زده شده است. تشخیص پریودنتیت اپیکال از Atypical odontalgia (AO) به کمک CBCT ۱۷ درصد بیشتر از رادیوگرافی داخل دهانی می‌باشد.

۳. CBCT در تشخیص ریشه یا کانال‌های اضافی می‌تواند مؤثر باشد. در مقایسه با رادیوگرافی‌های داخل دهانی اختصاصی و حساسیت بالاتری برای تشخیص کانال₂ MB₂ دارد.

Gold standard تشخیص کانال₂ MB₂ مقطع زدن و بافت‌شناسی می‌باشد اما نتایج CBCT و مقطع زدن با یکدیگر قابل مقایسه می‌باشد.

در موارد شک به کانال اضافه یا مورفولوژی پیچیده CBCT با FOV محدود برای بیمار تجویز می‌شود.

۴. CBCT برای تشخیص VRF هم مؤثر است. دندانی که درگیر VRF شده است، معمولاً علائمی مثل درد، تورم، سینوس ترکت و پاکت پریودنتال عمیق را نشان می‌دهد. در نمای رادیوگرافی ترکیبی از رادیولومنسی جانبی و اپیکال ریشه را می‌بینیم که نمای halo یا J Shape در CBCT دندانی که درگیر VRF شده معمولاً از دست رفتن استخوان در ناحیه اپیکال و کرونال ضایعه دست‌نخورد است مضاف بر اینکه تمام صفحه استخوان باکال دندان را ممکن است ببینیم که از دست رفته است.

آخرین نمایی که می‌تواند برای ما تشخیص VRF دهد این است که ممکن است خط شکستگی VRF را در نمای CBCT مشاهده کنیم.

Beam Hardening
علت منفی کاذب: آرتی فکت streaking

رادیولومنسی اطراف ریشه را معمولاً ما در محل انتهای پست داخل کanal هم می‌بینیم. در کنار این‌ها علائم دیگری مثل فاصله بین صفحه باکال و لینگوال استخوان با سطح ریشه شکسته شده ایجاد می‌شود هم می‌تواند یکی دیگر از علائم VRF باشد و در نهایت اینکه CBCT را می‌توان در نماهای اکتشافی و استفاده از دای است و هرگونه ارزیابی رادیوگرافی VRF بستگی به اندازه شکستگی‌ها و سایز VOXEL‌ها دارد.

آرتی فکت‌ها در نمای رادیوگرافی به ۲ صورت می‌توانند تفسیر شوند:

(الف) می‌توانند خطوط شکستگی را بپوشانند که باعث پاسخ منفی کاذب می‌شوند. یعنی sensitivity تصویر را تحت تأثیر قرار دهد.

بالا می‌رود. FOV بزرگ نیاز به دوز اشعه بالاتر دارد و به همراه VOXEL کوچک یک تنظیم روتین نیستند چرا که نرخ فریم بالاتر، زمان پردازش، RAM و حافظه ذخیره‌سازی فراتر از ظرفیت دستگاه‌های تجاری موجود است.

مفهوم دیگری که باید بدانیم bit depth می‌باشد. بیانگر تعداد سایه‌های خاکستری است که می‌تواند تشخیص بدهد. به صورت فرمول ریاضی ۲ به توان n بیان می‌شود. مثلاً یک detector که ۱۶bit است می‌تواند ۲ به توان ۱۶ سایه مختلف (۶۵۵۳۶) را تشخیص بدهد. Bit depth در واقع روی میزان کنتراست تصویر تأثیرگذار است. معمولاً بین ۱۲ تا ۱۶ است. اگرچه توانایی این مقدار سایه خاکستری وجود دارد ولی یک سری ویژگی‌های محدود کننده مثل وضوح کنتراست، قابلیت نرم‌افزار و مانیتور و پشم عمل کننده وجود دارد.

Bit Depth های بالای ۸ معمولاً مزیت چندانی برای تفسیر تصاویر اندو ایجاد نمی‌کنند.

Projection Data: هر دستگاه CBCT وابسته به نرم‌افزاری است که در هر چرخش اسکنر و در زاویه‌های مختلف حدود ۳۰۰ تا ۶۰۰ تصویر را به عنوان projection data کامل این تصاویر می‌شود. که نرم‌افزار دستگاه از آن‌ها استفاده می‌کند تا اطلاعات حجمی ۳ بعدی را بسازد. این اطلاعات توسط نرم‌افزار بازسازی و بازیابی و پردازش می‌شوند و تصاویر اولیه‌ای به نام MPR ایجاد می‌کنند. ها توسط نرم‌افزار منحصر به فرد هر دستگاه CBCT scanner ایجاد می‌شوند.

برخی از دستگاه‌های CBCT نرم‌افزاری اختصاصی به اسم «third-party imaging software» دارد که فرمت فایل‌های حجمی هر دستگاه باید به فرمت استاندارد مورد تأیید ISO برگردانده بشود.

Scatter and Beam Hardening Artifacts

ایجاد آرتی فکت به دلیل اختلاف دانسیته می‌باشد.

رنستوریشن‌های فلزی، سمان‌ها، آمالگام، ایمپلنت، گوتاپرکا، مخروط‌های نقره در حین تصویربرداری می‌توانند آرتی فکت‌هایی را ایجاد کنند که معمولاً به دو شکل دیده می‌شوند:

یا خطوط پراکنده تاریک و روشن ایجاد می‌کنند به نام streaking که کیفیت تصویر را پایین می‌آورد و می‌تواند روی ساختارهای آناتومیک هم سوپرایمپوز شود.

یا یک ناحیه تاریکی مجاور بردهای فلزی ایجاد می‌کنند که beam hardening نام دارد که ممکن است با بیماری‌های پاتولوژیک مانند پوسیدگی، شکستگی‌ها اشتباہ شود. گاهی اوقات هم ممکن است نمای کاذب ریشه اضافه ایجاد کنند.

طی بررسی که انجام شده مشاهده کرده‌اند که نرم‌افزارهای اصلاحی در حذف آرتی فکت‌ها بی‌تأثیر بوده‌اند. نوع مواد پر کننده کانال هم در حذف آرتی فکت‌ها بی‌تأثیر بوده است. تنها راه کم کردن آرتی فکت، کوچکتر کردن FOV می‌باشد تا تعداد مواد فلزی که اسکن می‌شوند کم شود. یکی دیگر از راه‌های از بین بردن آرتی فکت حذف ماده فلزی (مانند پست و گوتا در تشخیص فرکچر می‌باشد).

کاربردهای CBCT در اندودنتیک

۱. در تشخیص و تصویربرداری قدم اول و ارجح تصویربرداری ۲ بعدی می‌باشد. تنها در مواردی که اطلاعات اولیه برای تشخیص و طرح درمان کافی نباشد،



CBCT در خلف ماگزیلا به دلیل حذف سوپر ایمپوزیشن ها کمک کننده می باشد.

نکته: تشخیص اینکه یک ضایعه CYST می باشد یا خیر، از رادیوگرافی تقریباً غیرممکن است و گاهی نیاز به بیوپسی، جراحی و بررسی هیستولوژیک است.

در صورتی که بیمار رفلکس گگ شدید یا عدم تحمل فیلم داشته باشد باید رادیوگرافی خارج دهانی گرفته شود.

ویژگی ضایعات اندو

۱. عدم حضور لامینادورا در قسمت اپیکال

۲. با تغییر زاویه گرافی، همچنان ضایعه به انتهای ریشه متصل است.

۳. نمای قطره اشکی ضایعه (hanging drop)

۴. علت مشخص برای ایجاد نکروز (مثلاً پوسیدگی وسیع)

۵. در CBCT در انتهای اپکس باقی میماند.

نکته: نمای رادیوگرافیک اوستئیت کنداسان: افزایش تراکم استخوان ترابکولار به صورت منتشر متحdal مرکز با حدود نامشخص علت آن در پاسخ به التهاب پالپ و پری اپیکال است و با درمان پالپ معمولاً بهبود پیدا می کند و در صورت عدم بهبود نیاز به درمان خاصی ندارد.

نکته: وجود مارژین اپک (کورتیکال) اطراف ضایعه الزاماً بیانگر وجود CYST نیست.

در تحلیل های ریشه CBCT بسیار کمک کننده است.

در پالپیت برگشت ناپذیر ممکن است ضایعه رادیولوست کوچک در CBCT دیده شود.

ضایعات با سایز مشخص در صورت واپتال بودن دندان و پالپ منشاً اندو ندارند و گرافی به تنها یکی کمک کننده نمی باشد.

در تحلیل داخلی فضای پالپی غیرنرم ال است به دلیل التهاب لوكالیزه پالپ است و نمای آن می تواند مشابه تحلیل خارجی باشد.

ضایعات پالپی:

نکته پالپ ملتهب با فعالیت دنتینوکلاست، ممکن

است گشادشدنی ابنورمال فضای پالپ را نشان دهد که پاتوگونومیک تحلیل داخلی است. کلسیفیکاسیون منتشر در فضای پالپ نشانه تحریک طولانی اما کم شدت (که لزوماً پالپیت برگشت ناپذیر نمی باشد) است.

کلسیفیکاسیون های منتشر پالپ یا انسداد کامل یک وضعیت غیرپاتولوژیک است و نیاز به درمان خاصی ندارد.

سنگ های پالپی در بیماران با مشکلات قلبی - عروقی، نقرس، هایپرکلسیمی و بیماری های end-stage کلیوی، دنتینوژنیس ایمپرفکتا و بعضی از داروها مانند استاتین و کورتیکواسترئیدها می تواند رخ دهد.

تشخیص:

پاتوزهای اندودنتیک معمولاً بدون علامت دندانی نیستند و در مقابل وجود علائم دندانی در تومورها نادر است.

پس از آن باز هم در مندیبل از مزیال به سمت دیستال و در نهایت با استفاده از بی حسی بلاک برای دندان های خلفی کار را به پایان می رسانیم.

دقت داشته باشید گاهی از بی حسی PDL جهت بررسی چند دندان استفاده می شود که اصلاً مفید نیست.

۴- transillumination: نور را به سمت دندان می کند و طرف مقابل آن تیره می ماند و میتوان به تشخیص ترک ها و شکستگی ها رسید.

به نکات زیر دقต کنید:

۱. گاهی محل درد با منشأ درد، متفاوت است به عنوان مثال:

- درد ناشی از پالپیتیس در مولر مندیبل، در گوش احساس می شود.

- عفونت های حاد تنفسی، به خصوص سینوزیت در ماگزیلا، می تواند دردهای دندانی را تقلید کند.

- فیبرومیالژیا، ممکن است تظاهرات درد آتیپیکال را داشته باشد.

۲. التهاب پری اپیکالی، در موارد زیر، غیراندودنتیک می باشد:

- آسیب های تروماتیک

- ترومای اکلوزال

- بیماری های پریودنتال

۳. تست های حیاتی پالپ، حتماً بر روی دندان های شاهد باید انجام شود.

۴. مکانیسم تست های حرارتی پالپ، براساس جریان مایع هیدرودینامیک و تحریک اعصاب A دلتا می باشد.

۵. مکانیسم تست الکتریکی پالپ براساس تغییرات یونی در مایع عاجی و تحریک اعصاب A دلتا می باشد.

۶. دندان های نابالغ با اپکس باز، به دلیل این که هنوز فیبرهای عصبی A دلتای کاملی ندارند، پاسخ درستی به تست های حیاتی پالپ نمی دهند.

۷. دقت تست های حیاتی پالپ به ترتیب زیر می باشد:

سرما < EPT > گرما

۸. در بین تست های حیاتی پالپ:

- دقیق ترین تست: سرما

- دقیق ترین تست دندان های با روکش PFM: اسپری سرما

- دقیق ترین تست دندان های دچار کلسیفیکاسیون متامورفوژیس: EPT

۹. آنالژیک ها مانند ایوبروفن، نتیجه تست های سرما، لمس و دق را تحت تأثیر قرار می دهند.

معاینات رادیوگرافی:

زمان منطقی جهت بررسی رادیوگرافیک، بعد از تاریخچه و معاینه کامل بیمار است.

باید رادیوگرافی Bitewing تهیه گردد که مزیت آن شامل تعیین قابلیت بازسازی تاج، عمق پوسیدگی، ارتفاع استخوان و یکپارچگی رستوریشن می باشد.

ضایعات پری اپیکال:

التهاب پری اپیکال باعث تحلیل استخوان و در نتیجه ایجاد رادیولومنسی می شود. این ضایعه رادیولوست گاهی در تصویربرداری معمول نمایان نمی شود. اما با استفاده از تصویر CBCT کاملاً مشخص است و در نتیجه نیاز به RCT خواهد داشت.



- بعد از آماده سازی می توانیم با کمک میکرو آینه ها یا رنگ ها (دای) از وجود نداشتن ترک و نقایص اپیکالی مطمئن شویم.

- کنترل خون ریزی با مواد هموستاتیک مثل گلوله های اپی فرین، فریک سولفات یا کلاژن قابل جذب.

- قرار دهی مواد داخل حفره آماده سازی انتهای ریشه (آمالگام به دلیل حساسیت به رطوبت، سیل کافی در ناحیه اپیکال ایجاد نمی کرد)، گلاس آینومر، رزین بیس و (IRM)

این مواد به وسیله رتروپلاگرها در ناحیه قرار داده می شوند.

اخیراً موادی مانند { MTA (بر پایه کلسیم سیلیکات) یا بیوسرامیک ها} (شایع ترین مواد رتروفیل) ← به علت توانایی در سیل و همچنین تحریک ترمیم بافت سخت.

MTA و بایو سرامیک به خصوص در میکروسرجرهای بسیار کاربرد دارند.

- بخیه ها از سایزهای ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ موجود می باشند که معمولاً از سایز ۵۰۰ یا ۶۰۰ برای قرار دادن فلپ در جای خود استفاده می شود. استفاده از نگهدارنده های سوزن با طراحی اختصاصی (castroviejo needle holder) برای کار با نخ های کوچک



Standard needle holder (left) and Castroviejo needle holder (right).



Angulated bone curettes to facilitate removal of granulation tissue from the periapical lesion.



Periodontal curette to scale the root surface after apical resection and removal of granulation tissue.

شكل ۷-۷



Different types of blades, from top to bottom: (1) standard 15 blade, (2) 15 C blade, and (3) microblade.

شكل ۷-۴

الواتر پریوست یا کورت های Mold برای بلند کردن (reflect) بافت نرم از روی استخوان (در سایز و شکل های مختلف).

اگر سایز و شکل غیر درست آن ها استفاده گردد منجر به پاره شدن بافت می شود.



Mold curettes used to reflect the flap off the bone and elevate the periosteum.

شكل ۷-۵

نکته تفاوت هندپیس جراحی با غیر جراحی:
 ۱) زاویه ۴۵ درجه سر آنگل ← برای دید بهتر
 ۲) نفرستادن هوا به درون محل جراحی ← برای جلوگیری از آمفیزم



شكل ۷-۶

• رترکتور مینه سوتا (minnesota) ← برای برگرداندن و ثابت کردن فلپ.
 سپس برداشت استخوان با فرزهای جراحی (استئوتومی) و قطع انتهای ریشه ← حذف بافت گرانولیشن توسط کورت های استخوان از کریپت استخوانی و توسط کورت های پریودنتال از سطح ریشه ← آماده سازی انتهای ریشه با استفاده از تیپ های مخصوص اولتراسونیک (۳، ۶، ۹ میلی متر) (بیشترین مورد استفاده تیپ های ۳ میلی متری).



روش‌های بی‌حسی مکمل برای دندانپزشکی ترمیمی در مندیبل و ماگزیلا



شکل ۹-۲

وقتی بیمار علائم کلاسیک بی‌حسی (بی‌حسی لب، گونه، چانه و ...) را دارد اما پالپ (چک کردن با تست سرما و EPT) بی‌حس نشده، تکرار بی‌حسی مفید نیست و باید از تزریق‌های مکمل استفاده نمود. تکرار تزریق، فقط زمانی که بیمار علائم کلاسیک بی‌حسی بافت نرم را نشان نمی‌دهد، مفید می‌باشد.

پنج تزریق مکمل:

۱. انفیلتراسیون
۲. داخل استخوانی (IO)
۳. لیگامان پریومنتال (PDL)
۴. اینتراسپیتال
۵. داخل پالپی (IP)

تزریق اینفیلتراسیون

✓ انفیلتراسیون مکمل لیدوکائین در ماگزیلا:

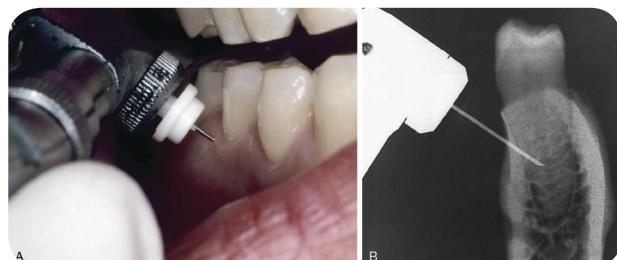
از آنجا که مدت بی‌حسی در دندان‌های ماگزیلا، کمتر از ۶۰ min است. تزریق دوم لیدوکائین ۲٪ با Epi بعد ۳۰ min در دندان‌های قدامی و بعد ۴۵min در دندان‌های خلفی به طور معناداری مدت بی‌حسی را افزایش داده و بهترین راه را برای افزایش مدت بی‌حسی پالپ در دندان‌های ماگزیلا است.

✓ تزریق اینفیلتره آرتیکائین در مندیبل:

در سمت باکال دندان‌های مولر اول و پر مولرهای مندیبل و لیبیال قدامی‌های مندیبل بعد تزریق بلاک inf.alv سبب بی‌حسی پالپ به مدت یک ساعت شده ولی دندان‌های مولر دوم نیازمند تزریق مکمل IO یا PDL هستند.

تزریق داخل استخوانی (IO)

در این روش ماده بی‌حسی مستقیماً در استخوان اسفنجی مجاور دندان تزریق می‌شود. در سیستم Stabident ابتدا با Perforator که با هندپیس low-speed استفاده می‌شود سوراخی در استخوان کورتیکال ایجاد شده سپس ماده بی‌حسی توسط سوزن ultra short با گیج ۲۷ به استخوان اسفنجی وارد می‌شود (شکل ۹-۱).



شکل ۹-۱

در سیستم دیگر (X Tipe) ابتدا drill انجام شده و یک guide sleeve در محل سوراخ ایجاد شده به عنوان راهنمای قرار می‌گیرد (یک کارتیج کامل در مدت ۱-۲min به طور آهسته و با فشار کم تزریق می‌شود).

محل ایجاد سوراخ ← اگر یک خط افقی از لبه لثه باکال دندان‌های مجاور رسم کنیم و خطی عمودی از پایپلای دیستالی دندان موردنظر، mm ۲ زیر محل تلاقی آنها محل سوراخ است. محل پرفوریشن ممکن است در لثه چسبنده یا مخاط آلوئولار باشد.

در تکنیک Stabident: محل پرفوریشن باید در لثه چسبنده باشد و ابتدا بی‌حسی بافت نرم Drill استخوان کورتیکال با زاویه عمود یا ۴۵° نسبت به استخوان کورتیکال با حرکت Pecking سپس تزریق سرنگ بی‌حسی در حالی که به صورت Pengripping در دست نگاه داشته می‌شود.

شکستن پرفوراتور بهندرت اتفاق می‌افتد، اگر سوزن از ناحیه hub شکست می‌توان آن را با هموستان خارج کرد.

اگر مقاومت برابر تخلیه محلول بی‌حسی دیده شد، سوزن یک‌چهارم دور چرخانده می‌شود و مجدداً تخلیه می‌شود.

محل تزریق:

همیشه سوراخ در دیستال دندان ایجاد می‌شود مگر در مولرهای دوم که در مزیال انجام می‌شود.

نکته: آغاز بی‌حسی بسیار سریع است.

ماده بی‌حسی مناسب در تزریق داخل استخوانی: هم تزریق لیدوکائین ۲٪ با اپی‌نفرین ۱:۱۰۰۰۰۰ و هم مپی‌واکائین ۲٪ با لورنوروفرین ۱:۲۰۰۰۰ موفقیت عالی همراه است.

از بی‌حسی‌های موضعی طولانی مدت (بوپیوواکائین ۵/۵٪ با اپی‌نفرین) به واسطه آثار منفی قلبی عروقی نباید استفاده شود. در ضمن هیچ مزیتی به لیدوکائین در فراهم کردن بی‌حسی پالپی بلندمدت‌تر ندارد.

نکته: مپی‌واکائین ۳٪ (بدون واکانستریکتور) موفق است اما مدت بی‌حسی آن نسبت به لیدوکائین کمتر است.

میزان موفقیت تزریق داخل استخوانی: در مواردی که به عنوان بی‌حسی مکمل در افراد بدون درد (که بلاک دریافت کرده) مورد استفاده قرار می‌گیرد بی‌حسی پالپی خوبی (very good) به مدت یک ساعت ایجاد می‌کند.

علت شکست در بی‌حسی داخل استخوانی: شکست در بی‌حسی به واسطه ریختن ماده بی‌حسی در خارج از سوراخ است. (backflow).

راه حل: ایجاد سوراخ مجدد یا تغییر محل سوراخ.

مدت بی‌حسی: با تزریق اولیه، بی‌حسی پالپ بعد یک ساعت کاهش یافته که با مپی‌واکائین ۳٪ از لیدوکائین ۲٪ با Epi کمتر است. تزریق مکمل IO بعد بلاک با لیدوکائین در افراد بدون درد بی‌حسی پالپی مناسب برای یک ساعت ایجاد می‌کند. در تزریق مکمل با مپی‌واکائین مدت بی‌حسی کمتر است.

مشکلات حین تزریق: Perforator breakage: به ندرت اتفاق می‌افتد.



طبقه‌بندی آسیب‌های دندانی

* روش محافظه کارانه‌تر: اتصال مجدد قطعه مینا - عاج شکسته با مواد باندینگ عاجی بعد از اج کردن مینا این روش حیات پالپ را تهدید نمی‌کند و میزان سایش در این حالت مانند دندان‌های مجاور آسیب ندیده است. / زیبایی بیشتری دارد.

۳. شکستگی‌های پیچیده تاج (Complicated Crown Fracture)

تعریف:

* مینا، عاج و پالپ درگیر شده‌اند.

نکته

- سه موضوع در تأثیر روی درمان حائز اهمیت است:
- (۱) وسعت شکستگی
- (۲) سن بیمار و وضعیت تکاملی ریشه
- (۳) مدت زمانی که از آسیب من گذرد

طرح درمان نهایی به سن بیمار مرتبط است.

* **وسعت شکستگی:** در تعیین نوع درمان پالپ و همچنین نیازهای ترمیمی کمک‌کننده است. یک شکستگی کوچک ممکن است تحت درمان پالپ زنده قرار بگیرد و امکان بازسازی دندان با کامپوزیت وجود دارد اما در یک شکستگی وسیع ممکن است نیاز به درمان کانال ریشه به همراه پست و کور (بسته به سن بیمار) باشد.

* **وضعیت تکاملی ریشه:** عامل مهمی در انتخاب بین پالپوتومی و پالپکتومی است. در دندان‌های نابالغ که دیواره‌های ریشه‌ای نازکی دارند، باید در جهت حفظ پالپ تلاش شود تا اجزاء تکامل ریشه داده شود. **بهترین کار پالپوتومی سطحی (پارسیل) است (shallow p).** درمان پالپ زنده در دندان‌های بالغ نیز قابل انجام است اما اگر وسیع باشد و نیاز به بازسازی با روکش باشد، درمان کانال ریشه توصیه می‌شود.

درمان شکستگی تاج:

* در دندان‌هایی با شکستگی تاج و اکسپوژر پالپ دوراه حل درمانی داریم:

۱. درمان پالپ زنده (پالپ کپ مستقیم یا انواع پالپوتومی)
۲. درمان کانال ریشه

I) درمان پالپ زنده

* این درمان بهویژه در دندان‌های نابالغ جهت ادامه تکامل ریشه با اهمیت است. باعث می‌شود افزایش ضخامت عاج و افزایش استحکام و مقاومت به شکستگی را داشته باشیم.

* درگذشته پالپوتومی به معنای حذف بافت پالپ تا سطح سرویکال یا زیر آن سطح بود و فقدان بافت پالپ مانع شکل‌گیری عاج شده در نتیجه دندان ضعیف بوده و بیشتر مستعد شکستن می‌شد. اخیراً روش پالپوتومی محافظه کارانه‌تر به نام Cvek Technique استفاده می‌شود که قسمت بیشتر بافت پالپ تاجی و تمام پالپ ریشه‌ای حفظ می‌شود و اجزاء شکل‌گیری بافت سخت را در ریشه می‌دهد.

* در شرایطی که تاج به طور کامل شکسته باشد ممکن است نیاز به حذف پالپ تا حد سرویکال یا زیر آن حد باشد.

* شکستگی مینا: فقط مینا را درگیر می‌کند و شامل لب پریدگی‌ها و شکستگی‌های ناکامل یا ترک‌های مینایی است.

* شکستگی تاج بدون اکسپوژر پالپ: شکستگی غیرپیچیده‌ای است که مینا و عاج را بدون اکسپوژر پالپ درگیر می‌کند.

* شکستگی تاج به همراه اکسپوژر پالپ: شکستگی پیچیده‌ای است که مینا و عاج را همراه با اکسپوژر پالپ درگیر می‌کند.

* شکستگی تاج-ریشه: شکستگی دندان که شامل مینا و عاج و سمنتوم ریشه بوده و ممکن است پالپ را درگیر کرده باشد یا نکرده باشد.

* شکستگی ریشه: فقط سمنتوم، عاج و پالپ را درگیر می‌کند. به آن شکستگی افقی ریشه هم می‌گویند.

* **آسیب‌های منجر به لق شدن (Luxation Injury)**: شامل Concussion Subluxation، Lateral Luxation، Extrusive Luxation و Intrusive Luxation می‌باشد.

* خارج شدن کامل دندان از ساکت آلوئل (Avulsion): جایه‌جایی کامل دندان به سمت خارج از ساکت.

* شکستگی زواید آلوئل (فك پایین یا فك بالا): شکستگی یا خردش‌دگی ساکت آلوئل یا زائد آلوئل.

آسیب بافت سخت دندان و پالپ

۱. شکستگی‌های مینا

* این ترک‌ها به خودی خود سبب آسیب به پالپ نمی‌شوند و پروگنووز خوب است.

* درمان: تراشیدن و صاف کردن لبه‌های ناصاف دندان یا ترمیم قسمت از دست رفته.

* اگر حساسیت به دق یا علائم دیگری وجود دارد با توجه به نوع ترومای باید به توصیه‌هایی که در بخش‌های بعد گفته می‌شود عمل کرد.

در دندان‌های شیری فقط لبه‌های دندان صاف می‌شود.

۲. شکستگی‌های غیرپیچیده تاج (Uncomplicated Crown Fracture)

تعریف:

* شکستگی‌های تاج که مینا و عاج را بدون اکسپوژر پالپ درگیر می‌کنند.

* معمولاً همراه با درد شدید نیستند و به طور کلی نیاز به مراقبت اورژانس ندارند ولی زیبایی بیمار را خدشه‌دار می‌کنند.

* پروگنووز خوب است مگر اینکه یک آسیب Luxation همراه وجود داشته باشد (در این حالت ممکن است دندان به دق حساس باشد و همچنین خونریزی از سالکوس داشته باشد).

درمان:

* ترمیم محافظه کارانه با رزین کامپوزیت.



آناتومی کanal ریشه از زمان تخصصی شدن اندودنتیکس

در اواسط قرن بیستم با استاندارد شدن وسایل و تکنیک‌های اندودنتیک دندان‌های بیشتری سیو شدند. فاز دوم مطالعات در دانش آناتومی ریشه مربوط به مطالعات رادیوگرافیک و دندان‌های کشیده شده از زمانی که اندودنتیکس به عنوان یک تخصص در امریکا شناخته شد، می‌شود.

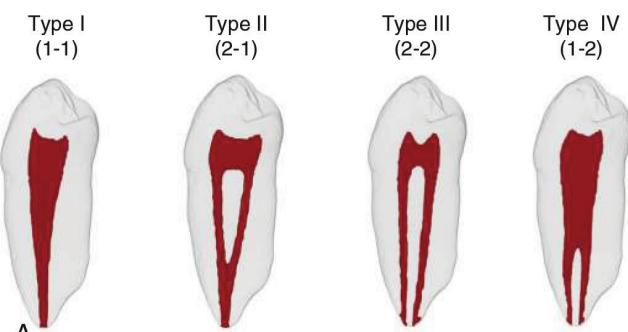
نکته

فاز سوم مطالعات شامل روش‌های سه‌بعدی از جمله: microCT، OCT، MRI، CBCT، CT، مطالعات میکروسیتی نیز در اینترنت قابل دسترسی است.

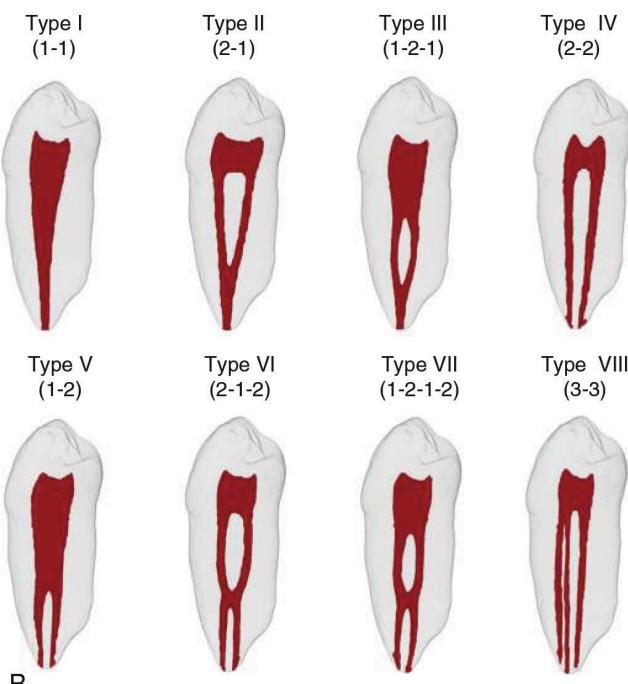
به روزترین اطلاعات نیز از طریق مجلات معترض قابل دستیابی هستند.

طبقه‌بندی سیستم کanal ریشه

Weine's Configuration System



Vertucci's Configuration System



شکل ۱۲-۱

طبقه‌بندی جدید حداقل ۳۷ سیستم کanal ریشه پیچیده در تک‌ریشه توسط ورسانی و اردینولازاپاتا گزارش کرد.

- کپی‌برداری از پیچیدگی‌های کanal ریشه، با اندازه سیار بزرگ می‌تواند پرینت شود، این پرینت استفاده‌های زیادی دارد از جمله:

۱. دانشجویان می‌توانند آن را در دست بگیرند و جزئیات آناتومی داخلی را در نماهای مختلف بررسی کنند.

۲. دندان‌ها جهت اهداف آموزشی، درجه‌بندی می‌شوند.

۳. مجموعه‌ای از مدل‌های سه بعدی دندان تهیه می‌شود که آناتومی‌های غیرطبیعی و ناحیه‌ای فراوان را نشان می‌دهد.

۴. تعداد زیادی دندان برای آنالیزهای مخرب، تولید می‌شود.

۵. پازل‌های دندانی تهیه می‌شود که دانشجویان می‌توانند، آنها را سر هم کنند.

۶. مجموعه بزرگی از مدل‌های سه بعدی از دندان‌های طبیعی و غیرطبیعی فراهم می‌شود که اطلاعات‌شان به صورت آنلاین، در اختیار محققین در سراسر دنیا قرار می‌گیرد.

- weine و همکارانش در سال ۱۹۶۹، اولین محققانی بودند که نشان دادند چگونه دو کanal در یک ریشه وجود دارد و سپس دو کanal در مزیو باکال مولر اول ماجزیلا را با عنوان «Type spicemen» تقسیم‌بندی کردند.

- Kuttler در ۱۹۷۲، با استفاده از رادیوگرافی بر روی ۷۲۷۵ دندان کشیده شده، سیستم‌های کanal چندگانه را نشان داد.

- vertucci و همکارانش، طبقه‌بندی پیچیده‌تر و بهتری درباره هر دندان ارائه دادند.

- طبقه‌بندی weine و vertucci براساس تعداد ریشه‌های کanal که در کف پالپ چمبر آغاز می‌شود، می‌باشد.

- Vordinola-Zapata ۳۷ سیستم کanal پیچیده ممکن در یک ریشه را ارائه دادند.

به دلیل پیچیدگی‌های مورفولوژیک ریشه به آن سیستم کanal ریشه اطلاق می‌گردد. نزد و زمینه ژنتیکی در مورفولوژی مؤثر است.

هدف نهایی درمان اندودنتیک سیل سیستم کanal ریشه بعد از برداشت بافت‌های وايتال، نکروتیک، میکروارگانیزم‌ها و محصولات‌شان از سیستم کanal ریشه است. رسیدن به این هدف به دلیل پیچیدگی‌های آناتومی داخلی به سختی حاصل می‌شود. بنابراین داشت کافی از آناتومی داخلی و واریاسیون‌های نرمال هر گروه دندانی جهت درمان موفق اندودنتیکس بسیار مهم است.

منابع کسب دانش آناتومی داخلی

تکست بوک‌ها و دوره‌ها جهت کسب دانش پایه‌ای از آناتومی نرمال گروه‌های دندانی کافی می‌باشند ولی به دلیل وجود واریاسیون‌های گوناگون ناشی از نزد و ژنتیک و جهت درمان کیس‌های پیچیده کافی نیستند.

روش‌های مطالعه آناتومی نرمال و واریاسیون‌های آناتومی داخلی

مطالعات آناتومیک سه‌بعدی منجر به پیشرفت اساسی در علم آناتومی دندانی شد و محرك انجام تحقیقات بیشتر شد. فاز اول مطالعات روی دندان‌های انسانی با مطالعات این ویترو روی دندان‌های کشیده شده آغاز شد.

ایزولاسیون، تهیه حفره دسترسی و تعیین طول

Isolation, Endodontic Access, and Length Determination

رابردم با ضخامت متوسط (medium) توصیه می‌شود چون: تطابق بهتر با لثه و مارجین‌های جینجیوالی، کنار زدن خوب بافت نرم. فریم‌های پلاستیکی رادیولوستنت توصیه می‌شوند که حین عکس گرفتن مشکل ساز نباشند.

مزیت کلامپ‌های پلاستیکی: رادیولوستنت، کاهش آسیب به ترمیم یا دندان، قابل استفاده در مواردی که پالپ چمبر و کanal قابل شناسایی نمی‌باشد.

ایراد ضخامت‌های کم رابردم این است که زود پاره می‌شوند.

معمولًاً جنس رابردم از لاتکس است و نوع غیرلاتکس آن برای افرادی که حساسیت دارند استفاده می‌شود.

در کیس‌های دشوار که پالپ چمبر و کanal قابل شناسایی نیستند می‌توان از کلمپ‌های پلاستیکی استفاده کرد.

طرح‌های کلامپ یونیورسال

- دو طرح ۹ Ivory «پروانه‌ای» و ۵۶ Ivory برای بیشتر موارد ایزولاسیون مناسب هستند. طرح پروانه‌ای (شماره ۹) لبه‌های کوچکی دارد که می‌تواند عمیق‌تر (deep reaching) قرار گیرد و بر روی بیشتر دندان‌های قدامی و پرمولر به کار رود. شماره ۵۶ برای اکثر دندان‌های مولر استفاده می‌شود (شکل ۱۳-۱).

کلامپ ۹ Ivory (بال پروانه‌ای) یا ۲۱۲ ← برای دندان‌های قدامی طراحی شده است اما برای ایزولاسیون پرمولرها نیز، مناسب است.

کلامپ ۲ و ۰ ← Ivory ← پرمولر.

کلامپ ۵۶ Ivory ۱۴, ۱۴ A, ۲۰۵ ← مولر.

کلمپ‌های بالچه‌دار وقتی که بخواهیم رابردم را به صورت یکپارچه یا سینگل یونیت روی دندان بگذاریم استفاده می‌شوند.

کلمپ ۱۴ و ۵۶ برای دندان‌های مولر و قدامی استفاده می‌شود.
کلمپ ۱۴ و W14A نسبت به ۵۶ deep reach هستند.

کلمپ‌های دندانه‌دار (serrated edge) هنگامی که ساختار کرونال کم باشد باعث افزایش گیر کلمپ می‌شود. این کلمپ‌ها نباید روی رستوریشن‌های پرسلن استفاده شوند چون ممکن است به آن‌ها آسیب برساند.

کلامپ‌های Universal:

۹.۱ Ivory: پروانه‌ای - قدامی

۵۶.۲ Ivory: اکثر شرایط

Pre-framed rubber Dam :HandiDam : سیستم رابردم یکبار مصرف

مزایای رابردم

۱۴٪ از دندانپزشکان عمومی جهت درمان ریشه از رابردم استفاده می‌کنند.

استفاده از رابردم به‌طور معنی‌داری بقای دندان پس از درمان ریشه را افزایش می‌دهد.

استفاده از رابردم از لحاظ قانونی اجباری است.

۱. افزایش دید (کنار زدن بافت‌ها)

۲. حفاظت دهان بیمار از محلول‌ها و وسایل

۳. کاهش خطر انتقال آثروسیل‌ها از بیمار به کادر درمانی

۴. کاهش خطر انتشار بیماری‌هایی چون ایدز و هپاتیت و سل

۵. محافظت بیمار از بلع یا آسپیره کردن مواد و وسایل (از همه مهم‌تر)

۶. مانعی است در برابر بزاق و باکتری

۷. بافت نرم را از پارگی، وسایل روتاری و عوامل شیمیایی محافظت می‌کند.

۸. محدود کردن محلول شستشو در محیط

۹. محافظت از کادر درمان و دندانپزشک

۱۰. فراهم آوردن محیط آسپریک جهت درمان

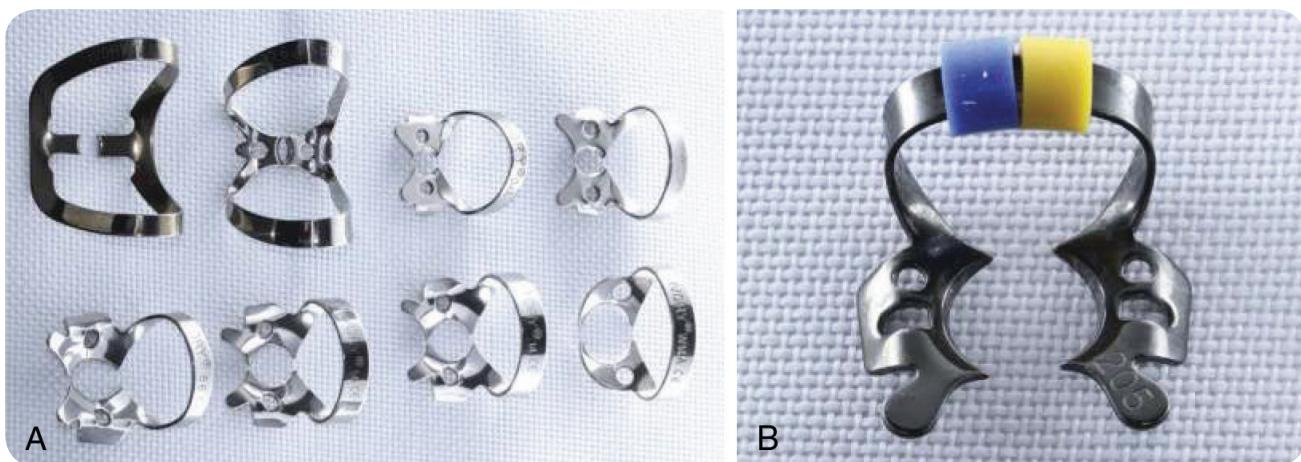
۱۱. افزایش survival rate دندان

۱۲. کنترل عفونت بهتر و درمان کارآمدتر

عدم استفاده از آن سبب عدم درک از محافظت بیمار از آسپیره یا بلع وسایل،

محافظت کادر درمان در برابر آثروسیل عفونی، طبیعت میکروبی و کاهش

موفقیت می‌شود.



شکل ۱۳-۱

پاکسازی و شکل دهی

Cleaning and Shaping

- آناتومی و مورفولوژی کanal ریشه (نامنظمی های سیستم کanal ریشه) پاکسازی کامل را غیرممکن می سازد! هدف از پاکسازی، حذف کامل حرک ها نیست بلکه کاهش آن هاست.

- لزوم گشادسازی کanal برای رسیدن محلول های شستشو به ناحیه.
- وسایل با دیواره های کanal تماس پیدا می کنند و آن را صاف می کنند تا کanal دربیدمان شود.

- عوامل مورفولوژیک شامل کanal های لترال و فرعی، ایسموس ها، fins، cul-de-sac، بینظمی های دیواره کanal و کرو کanal است، که مانع تماس کامل وسیله با دیواره می شوند.

- شست و شوده های میکروارگانیسم های ^۱ کرونال کanal را به راحتی حذف می کنند اما برای دسترسی به سایر نواحی نیاز به شکل دهی کanal است.

- حرکت مکانیکی جهت دربیدمان کanal باعث پک شدن دربی ها در نواحی فرعی کanal و عدم تأثیر مواد شست و شوده های می شود. این دربی باید حذف شود. در نتیجه به استفاده همزمان از آماده سازی مکانیکی و شست و شو نیاز داریم تا حداکثر کارایی آنتی میکروبیال رخ دهد.

- هدف پاکسازی کاهش حرک ها و نه حذف کامل آن ها است.

اهداف شکل دهی:

۱. تسهیل پاکسازی
۲. ایجاد فضایی برای قرار گرفتن ماده پرکننده

۳. حفظ یا ایجاد شکل مخروطی یکنواخت (هدف اصلی آماده سازی مکانیکی کanal)

مراحل پاکسازی و شکل دهی طوری طراحی می شوند که یک ماتریکس اپیکال برای متراکم کردن مواد پرکننده صرف نظر از تکنیک پرکردن، ایجاد شود.

نکته به طور ایده‌آل، انتخاب میزان شکل دادن کanal، باید وابسته به دندان باشد و نه وابسته به روش پر کردن کanal امادر جه گشاد کردن کanal توسط انتخاب روش پر کردن کanal (افقی یا عمودی) تعیین می گردد.

- در تکنیک تراکم جانبی: کanal به حدی گشاد می شود که اجازه نفوذ اسپریدر در ۱-۲ mm طول کار کرد را بدهد.

- در تکنیک تراکم عمودی: گشادسازی کرونال باید اجازه قرار گیری پلاگر تا ۳-۵ mm طول کار کرد را بدهد.

- هرچه بیشتر از دیواره عاج حذف کنیم احتمال شکستن دندان بیشتر می شود.

- گوتاپکای micronized برای تراکم عمودی در دسترس است که اجازه می دهد نرم شدن گوتاپکا در فاصله بیشتری از منبع گرمایی اتفاق بیفتند و در نتیجه، پرکردگی مطلوب کanal همراه با آماده سازی محافظه کارانه تر، انجام شود.

آماده سازی اپیکال کanal

محل ختم شکل دهی و پاکسازی

- CDJ ← محل خاتمه پالپ و شروع PDL است که یک لنمارک هیستولوژیکی است و محل آن (که در داخل کanal نامنظم است) را نمی توان به صورت کلینیکی مشخص کرد.

مقدمه

- موفقیت درمان ریشه به زمانی اطلاق می شد که پریودنتیت اپیکالی که از قبیل وجود داشته است بهبود پیدا کند یا از وجود آن در بافت نرمال جلوگیری شود.

- موفقیت درمان ریشه وابسته به تشخیص و طرح درمان مناسب، دانش آناتومی و مورفولوژی دندان، دربیدمان، ضد عفونی و آبچوراسیون کanal است.

- هیچ تکنیک و ماده ای سیل کامل را در برابر رطوبت چه از ناحیه کرونال و چه از ناحیه اپیکال فراهم نمی کند.

- آبچوراسیون نشان دهنده پاکسازی و شکل دهی کanal است.

- پاکسازی و شکل دهی کافی و ایجاد سیل کرونال از عوامل مهم در موفقیت درمان هستند و کیفیت پرکردگی در موفقیت کوتاه مدت از اهمیت کمتری برخوردار است.

- اهمیت کیفیت پرکردگی در بلند مدت ثابت نشده است اما جهت جلوگیری از آلدگی مجدد کanal دارای اهمیت می باشد.

- بحرانی ترین فاکتورها: حذف (یا کاهش قابل ملاحظه) بافت پالپی نکروتیک یا ملتئب و میکروارگانیسم ها از کanal.

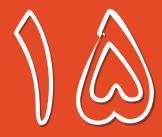
- سیل کردن فضای کanal پس از پاکسازی و شکل دهی، ارگانیسم های باقی مانده را محصور کرده و همراه با سیل کرونال و اپیکال از عفونت مجدد کanal و بافت های پری رادیکولار جلوگیری می کند.

- نشان داده شده است که برخی گونه های باکتری به صورت مدفون شده هم زنده می مانند.

نکته شکستگی عمودی ریشه و سایر دلایل غیر اندو عامل اصلی از دست رفتن دندان های RCT شده است.

اصول پاکسازی و شکل دهی

- موفقیت درمان ریشه دندان با پالپ واپتال بیشتر از دندان نکروتیک با ضایعه پری رادیکولار است، که علت باقی ماندن میکروارگانیسم ها و محصولات آن هاست.



پرکردن کانال ریشه و ترمیم موقت

Obturation and Temporization

زمان پرکردگی کanal

فاکتورهایی در نظر گرفته می‌شود که عبارتنداز:

۱. علائم بیمار

نکته: به طور کلی، اگر بیمار علائم شدیدی دارد و تشخیص پریودنتیت حاد اپیکالی یا آبسه حاد اپیکالی است، پرکردن کanal منع تجویز دارد.

• اینها وضعیت اورژانسی هستند بنابراین ترجیحاً مشکل حاد بیمار مدیریت می‌شود و درمان نهایی به تعویق می‌افتد.

• پالپیت برگشت‌ناپذیر دردناک شرایط متفاوتی است زیرا با حذف پالپ ملتئب (منبع درد) می‌توان کanal را پر کرد.

۲. وضعیت پالپ و پری اپیکال

(الف) پالپ زنده: بدون توجه به وضعیت التهابی پالپ، اگر زمان اجازه دهد می‌توان درمان را در یک جلسه کامل کرد. (به علت ممانعت از آلودگی بین جلسات ترجیح داده می‌شود)

ب) پالپ نکروز:

• در این موارد درمان یک جلسه‌ای کنترالدیکاسیون ندارد:

۱) نکروز پالپ با پریودنتیت اپیکال بدون علامت

۲) آبسه‌های اپیکالی مزمن

۳) استینیت کندانسان به تنها بی

• توانایی ضدغوفونی کردن در این موارد دارای اهمیت است.

• وضعیتی که کنترالدیکاسیون درمان یک جلسه‌ای می‌باشد: وجود و باقی ماندن اگزودا در کanal طی آماده‌سازی است که در صورت سیل کanal، فشار و تخریب بافت‌های مربوطه به سرعت گسترش می‌یابد. در این موقع آماده‌سازی کanal تکمیل شده و کلسیم هیدروکساید قرار داده می‌شود.

• کلسیم هیدروکساید به مدت ۷ روز در کanal می‌تواند به طور مؤثری رشد باکتری‌ها را مهار کند. هرچند تفاوتی در پروگنوز طولانی مدت درمان یک جلسه‌ای و دو جلسه‌ای (به همراه قراردادن کلسیم هیدروکساید) در مطالعات جدید نشان داده نشده است.

• تصمیم برای پرکردن باید براساس روند ضدغوفونی کامل کanal باشد.

• گاهی در آبچوریشن تک جلسه درد زیاد و flare up و احتمال استفاده مسکن کوتاه‌مدت را داریم.

نکته: زمانی که کشت قبل از آبچوریشن مثبت باشد، موفقیت بعد از ۵ سال ۶۸٪ و زمانی که کشت منفی بود ۹۴٪ بود.

۳. درجه سختی

اگر مدت زمان درمان بیش از ۲ ساعت شد بهتر است ادامه درمان در جلسه بعد انجام شود. کanal‌های کلسیفیه، در صورتی که زمان بیشتر برای پیدا کردن کanal‌ها و آماده‌آسازی آن‌ها لازم باشد.

نکته

لزوم رستوریشن کرونال بعد از آبچوریشن جهت موفقیت بهبود پریودنتیت اپیکال.

۳. بعد از دبریدمان کanal و حذف میکروارگانیسم‌ها پروسه ترمیم پری اپیکالی شروع می‌شود (بدون توجه به آبچوریشن) اما اگر میکروارگانیسم باقی‌مانده باشد، پروسه ترمیم وابسته به آبچوریشن است.

• در مطالعات گذشته‌نگر، یک رابطه مشخص بین پرکردگی ضعیف و شکست درمان وجود دارد البته این رابطه لزوماً علت و معلول یکدیگر نیستند.

• به بیان دیگر ممکن است عوامل دیگری در این کanal‌های با پرکردگی ضعیف منجر به تحریک پری اپیکال و شکست درمان شده باشند:

۱. نبود سیل کرونال

۴. شکستگی عمودی ریشه

۶. شکستگی‌های تاجی

۸. خطاهای حین کار

۳. کanal‌های پیدانشده

۵. بیماری پریودنتال

۷. تکنیک ضدغوفونی ضعیف

• یک ضایعه پری اپیکال ممکن است بعد از پاکسازی، بدون پرکردن کanal بهبود یابد.

اگرچه این درمان قابل قبول نیست اما نشان‌دهنده دو مفهوم است:

نکته آنچه از کanal ریشه خارج می‌شود مهم‌تر از چیزی است که در داخل کanal قرار داده می‌شود. پرکردن کanal در موفقیت طولانی مدت اثرگذار است.

• هدف پرکردن کanal ریشه: ایجاد یک سیل watertight از اریفیس کanal تا انتهای اپیکال.



هدف ← ایجاد مونوبلاک: تگهای رزینی سیلر که وارد توبولهای عاجی دیواره کانال شده و به آنها باند می‌شود. از طرفی هم به کور می‌چسبد. این محصولات لایت کیور هستند.

این سیستم حاوی پرایمر، سیلر، پوینت يا pellet های سنتتیک است. برتری نسبت به گوتا ندارد و دیگر در بازار نیستند.



شکل ۱۵-۱

د) مخروط نقره (Silver Cone)

- مشابه با آخرین فایل به کار رفته در آماده‌سازی بوده و درصورتی که کانال کاملاً گرد بود این روش ایده‌آل بود (که این اتفاق نادر بوده و ایجاد کانال گرد در همه موقع ممکن نیست) تیپر ۰/۲٪ داشتند.
- خواص oligodynamic

- سیل کوتاه‌مدت قابل مقایسه با GP است اما در بلندمدت انتخاب ضعیفی است.

● مشکلات اصلی آن‌ها:

1. عدم تطابق، اپیکال و لترال به خاطر کمبود plasticity
2. سمیت در اثر کروزن
3. بعulet rigidity و اصطکاک زیاد خارج کردن آن‌ها (در درمان مجدد یا ایجاد فضای پست) دشوار است.
4. امکان پک شدن داخل کانال ندارد.

- به طور کلی، مخروط‌های نقره دیگر به عنوان ماده پرکننده کانال توصیه نمی‌شوند.

- فضای باقی‌مانده با سیلر پر می‌شود و مستعد لیکیچ می‌باشد و این لیکیچ ممکن است سبب خورده شدن مخروط و تشکیل نمک‌های نقره سمی شود.

● مزیت

1. قراردهی راحت و ۲. کنترل طول مناسب

- درصورتی که دندان مشکل‌دار باشد باید درمان مجدد انجام داد و گرنه مداخله لازم نیست و درمان مجدد پیشگیرانه تجویز نمی‌شود.

کلسیم هیدروکساید ← شرکت coltene

کلر هگزیدین ←

Iodine polyvinyl pyrrolidone

در مطالعات بلندمدت تأثیر بهتری در مورد این نوع از گوتاها نشان داده نشده است.

گوتاپرکا carrier bose (دارای حامل)

نوع توسط شرکت Densply

Vortex Obturators	GuttaCore
GT Obturators	GuttaCore for WaveOne Gold
GT Series X Obturators	WaveOne Gold Obturators
	ProTaper Next Obturators
	ProTaper Universal Obturators
	Thermafil Plus Obturators

کریم گرم می‌شود و در کانال قرار می‌گیرد و دسته قطع می‌شود.

kerr ← soft - Core

۵mm ← Simplifill اپیکال گوتا دارد و بقیه آن متال است و فقط ۵mm انتهایی در کانال قرار می‌گیرد. کریم در کانال قرار نمی‌گیرد و گوتاپرکا از کریم جدا می‌شود، حامل چرخانده شده و بیرون می‌آید. / نیاز به گرم شدن ندارد.

SuccessFil که با سیستم ترموبلاستیک UltraFil استفاده می‌شود. مارکت Trifecta System تحت عنوان JS QUICK-FILL ← گوتای آلفا که هسته تیتانیومی را پوشانده است و سایز استاندارد ۱۵-۶۰ دارد.

مواد بر پایه carrier، در داخل کانال با سرعت پایین، چرخیده می‌شود و ممکن است در داخل کانال باقی بماند یا به آهستگی خارج شود.

(MTA) mineral Trioxide Aggregate (ب)

یک ماده کلسیم سیلیکات بیواکتیو است که استفاده‌های مختلف مثل Perforation، VPT (Vital Pulp Therapy)

مزایا: biocompatible، قابلیت سیل، تاریخچه‌ای از نتایج کلینیکی مثبت در موارد اپکس باز یا دندان نابالغ، یک ماده پرکننده است.

آبچوراسیون با MTA در دندان‌های با اپکس باز از لحاظ سختی متوسط تا سخت است و ارجاع به متخصص ضروری است.

ج) رزین

مثل Real seal و Resilon که حاوی پلی کاپرولاکتون، بیواکتیو گلاس، دی فانکشنال متاکریلات رزین، نمک‌های بیسموت و باریم به عنوان فیلر و پیگمان.

این محصولات همراه با سیلر رزینی مثل Epiphany و Real seal استفاده می‌شوند.

مکمل بلاک، می‌تواند تزریق اینفیلتراسیون با دو تکنیک زیر انجام می‌شود:

۱. پس از اعمال بی‌حسی سطحی، محلول بی‌حسی با فشار و عمق محدود، به آرامی از اطراف تورم تزریق می‌شود و آرام آرام به مرکز تورم نزدیک می‌شود.
۲. در مواردی که انسیژن سریع، مورد نیاز است. اسپری اتیل کلراید، مستقیم روی ناحیه تورم استفاده می‌شود تا بافت سفید شود. سپس برش همراه با ادامه اسپری، آغاز می‌شود.
۳. اگر این تکنیک‌ها مؤثر نباشد ← استفاده از نیتروز اکساید یا اکسیژن یا Iv sedation

۲. انسیژن

- برش عمودی با اسکالپل شماره ۱۱
 - علت برش عمودی (موازی عروق و اعصاب و اسکار کم)
 - برش محکم روی پریوست
۳. درناز
- هموستان بسته وارد می‌شود و باز خارج می‌شود. (در موارد تورم وسیع)
 - در صورت قرار دادن درن Christmass tree، ۲-۳ روز بعد خارج شود.
 - درن I-shaped هم استفاده می‌شود.
 - درن می‌تواند تکه‌ای را بردم یا تکه‌ای از گاز یدوفرم باشد.

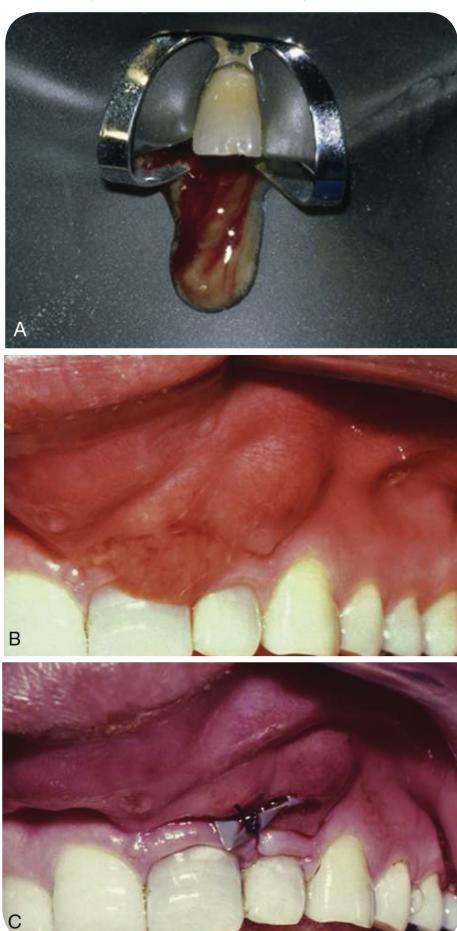


Fig. 21.1 (A) Establishment of drainage through an offending tooth. (B) A fluctuant swelling is present because of the presence of an infection in the right lateral incisor. (C) An incision for drainage is performed and a rubber drain is sutured in place to prevent immediate closure of the incision.

شکل ۲۱-۱

Root Resection

- حذف کامل یک ریشه یا قسمتی از آن در دندان‌های چند ریشه
- اغلب در مولرهای ماجزیلا گاهی مولرهای مندیبل

درمان‌های مکمل

Adjunctive Procedures

هدف این درمان‌ها پیشگیری از، از دست دادن دندان‌ها و حفظ دنتیشن طبیعی می‌باشد.

شامل مواردی جهت درمان پاتولوژی‌ها مثل انسیژن و درناز در آبسه حاد یا رفع حوادث حین کار می‌باشد.

انسیژن درناز

هدف

- حذف اکثر اگزووای التهابی و چرک، باعث کاهش ناراحتی بیمار و کاهش فشار و افزایش ترمیم و کاهش فشار بافتی و سریع‌تر کردن روند ترمیم می‌شود.

اندیکاسیون

- در موارد آبسه حاد اپیکال
- زمانی که درناز از دندان صورت نگرفته. ← انسیژن بافت نرم
- بهترین حالت زمانی است که تورم موج است. (بیشترین تأثیر)
- اگر تورم Firm باشد با انسیژن خون و سرم و مایع سروزی خارج می‌شود.
- هدف: کاهش فشار از طریق افزایش گردش خون و کاهش محرك‌ها که باعث افزایش روند و سرعت ترمیم می‌گردد.

کنتراندیکاسیون (احتیاط کامل)

- زمانی که BT و CT (bleeding / clotting time) طولانی است.
- بیماران مصرف کننده بیس فسفونات
- تورم نزدیک نواحی حساس آناتومی باشد.

پروسه

۱. بی‌حسی ← بلاک ارجح است چون انفیلتراسیون غیرمؤثر و دردناک است.
- نواحی خلفی مندیبل ← IANB، نواحی قدامی مندیبل ← تزریق دو طرفه منتال خلف ماجزیلا ← PSA، پره ماجزیلا ← ASA (اینتراوربیتال)



۶) نتایج درمان براساس این شاخص می‌تواند به عنوان دولوپینگ طبقه‌بندی شود در صورتی که ضایعه جدید ایجاد شود.

۷) درجه‌بندی این شاخص شامل ۴ درجه از پرایکال سالم (نمره ۱) تا ضایعه پرایکال وسیع (نمره ۴) می‌باشد.

۷. کدامیک از فاکتورهای زیر ضد عفونی کافی سیستم کانال ریشه را پیچیده نمی‌کند؟

الف) ویروننس میکروارگانیزم‌ها

ب) پیچیدگی سیستم کانال ریشه

ج) انتخاب سیستم فایل روتاری

د) ابزار جدا شده در سیستم کانال ریشه

ه) کیفیت ترمیم دائمی

ی) همگی نقش مهمی در دلایل احتمالی شکست درمان ایفا می‌کند.

۸. خطاهایی که منجر به پایداری میکروب‌ها و شکست درمان اندودنتیک شود در گزینه‌ها آمده است به جز...

الف) تشخیص نادرست

ب) حضور عاج ثالثیه

ج) کانال میس شده

د) دریدمان و ضد عفونی ناکافی سیستم کانال ریشه

ه) رستوریشن موقت یا دائم ناکافی

۹. بیشترین چالش در مورد حضور باکتری‌ها در بیوفیلم چیست؟

الف) کاهش پاسخ ایمنی میزان

ب) افزایش لود باکتری‌ها در ناحیه اپیکال

ج) شکست فایل ناشی از خستگی تورشنال

د) مقاومت بیشتر نسبت به عوامل آنتی باکتریال

ه) پتانسیل بیشتر ایجاد واکنش آلرژیک نوع ۱

۱۰. کدام گزینه دلیل غیرشایع‌تر کشیدن دندان‌های درمان ریشه شده است؟

الف) درمان ریشه نامناسب ب) بیماری‌های پریودنتال

ج) شکست‌های پروتزی د) شکست ریشه

ه) موفقیت بالاتر ایمپلنت نسبت به دندان‌های طبیعی

۱۱. براساس مطالعه وحدتی و همکاران کدام گزینه در مورد ایمپلنت تکی مورد توجه است؟

الف) نیاز به تعداد بیشتری از درمان‌های جانبی و اضافه

ب) زمان طولانی‌تر تا قراردهی ترمیم نهایی

ج) تعداد بیشتر داروی مورد تجویز

د) هزینه درمان بیشتر

ه) همه موارد

۲. کدامیک از کراتری‌های زیر به عنوان بخشی از درمان موفقیت‌آمیز در فالوالپ یک ساله در نظر گرفته نمی‌شود؟

الف) فقدان علائم کلینیکی تورم، عفونت یا التهاب

ب) حذف شدن سینوس ترکت

ج) عدم وجود نقص بافت نرم یا عمق پروب پاتولوژیک

د) هیچ علائم کلینیکی توسط بیمار تجربه نشده باشد.

۳. کدامیک از جملات زیر در مورد تشخیص رادیوگرافیک ضایعه پرایکال نادرست است؟

الف) حساسیت تشخیصی پریودنتیت اپیکال توسط CBCT بیشتر از رادیوگرافی دیجیتال معمول است.

ب) هر پریودنتیت اپیکالی در مندیبل اگر اندازه‌اش بیش از ۳ میلی‌متر باشد در رادیوگرافی قابل تشخیص است.

ج) اگر رادیوگرافی در فالوالپ در زاویه متفاوت نسبت به رادیوگرافی کنترل بعد از کار گرفته شود میزان واقعی هیلینگ دچار قضاوت نادرست می‌شود.

د) مشاهده کنندگان مختلف در تفسیر رادیولوسنی‌های پرایکال ممکن است توافق نداشته باشند.

۴. براساس سیستماتیک ریویو و متانالیز کدامیک از بازه‌های نتایج منعکس‌کننده پروسه‌های مرتبط نیست؟

الف) موفقیت درمان ریشه دندان‌های دارای پالپیت برگشت‌ناپذیر٪ ۹۰-۱۰۰

ب) موفقیت درمان ریشه دندان‌های دارای پریودنتیت اپیکال ۷۵-۸۵٪

ج) موفقیت درمان ریشه مجدد غیرجراحی٪ ۷۵-۸۵

د) موفقیت اندودنتیک میکروسجری٪ ۵۵-۶۵

ه) ماندگاری یک واحد ایمپلینت٪ ۹۰-۱۰۰

۵. کدامیک از فاکتورهای زیر به عنوان پیش‌گویی کننده موفقیت یا شکست درمان اندودنتیک در نظر گرفته نمی‌شود؟

الف) نوع ماده پرکننده کانال

ب) وجود یا عدم وجود پاتوز پرایکال

ج) میزان گسترش و کیفیت پرکردگی ریشه

د) شرایط باکتریایی سیستم کانال ریشه

ه) کیفیت ترمیم تاجی

۶. کدامیک از جملات زیر در مورد PAI نادرست است؟

الف) این ایندکس بر پایه مقایسه سری ۵ تایی رادیوگرافی‌هایی است که در سال ۱۹۶۷ توسط Brynolf گزارش شده است.

ب) نتایج درمان براساس این شاخص می‌تواند به عنوان هیلینگ طبقه‌بندی شود در صورتی که سایز ضایعه کاهش پیدا کرده باشد.

ج) نتایج درمان براساس این شاخص می‌تواند به عنوان هیلد طبقه‌بندی شود در صورتی که ضایعه حذف شده باشد.