

رادیوگرافی در مطب دندانپزشکی

گردآوری و نگارش:

دکتر الهیار نژادی نیاسر (متخصص رادیولوژی دهان، فک و صورت)

دکتر محمد عبدالحسینی (دندانپزشک، کارشناس رادیولوژی)

سرشناسه	: نزدی نیاسر، الهیار، ۱۳۵۹، گردآورنده
عنوان و نام پدیدآور	: رادیوگرافی در مطب دندانپزشکی/گردآوری و نگارش الهیار نزدی نیاسر، محمد عبدالحسینی.
مشخصات نشر	: تهران : شایان نمودار، ۱۳۹۹
مشخصات ظاهری	: ۱۲۵ ص: مصور.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۵۶۸-۴
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: دندان -- پرتونگاری
موضوع	: Teeth -- Radiography
شناسه افزوده	: عبدالحسینی، محمد، ۱۳۶۳-، گردآورنده
رده بندی کنگره	: ۹۰۳KR
رده بندی دیویی	: ۶۱۷/۶-۷۵۷۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۴۱۶۵۲۳

نام کتاب: رادیوگرافی در مطب دندانپزشکی

گردآوری و نگارش: دکتر الهیار نزدی نیاسر، دکتر محمد عبدالحسینی

ناشر: انتشارات شایان نمودار

مدیر تولید: مهندس علی خزعلی

طرح جلد: آتلیه طراحی شایان نمودار

حروف چینی و صفحه آرایی: انتشارات شایان نمودار

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

تاریخ چاپ: زمستان ۱۳۹۹

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۵۶۸-۴

قیمت: ۵۸۰،۰۰۰ ریال



شایان نمودار

دفتر مرکزی: تهران / میدان فاطمی / خیابان چهلستون / خیابان دوم / پلاک ۵۰ / بلوک B / طبقه همکف / تلفن: ۸۸۹۸۸۸۶۸



وب سایت: shayannemoodar.com



اینستاگرام: Shayannemoodar

(تمام حقوق برای ناشر محفوظ است. هیچ بخشی از این کتاب، بدون اجازه مکتوب ناشر، قابل تکثیر یا تولید مجدد به هیچ شکلی، از جمله چاپ،

فتوکپی، انتشار الکترونیکی، فیلم و صدا نیست. این اثر تحت پوشش قانون حمایت از مولفان و مصنفان ایران قرار دارد.)

مقدمه

به نام خدا

تشخیص، طرح درمان و تعیین پروگنوز مراحل بسیار مهمی در پروسه درمان‌های دندانپزشکی هستند و مسلماً رادیوگرافی نقش حیاتی به عنوان یک ابزار مهم در این مراحل و حتی در پروسه‌های حین درمان و پس از درمان بازی می‌کند. اما عدم شناخت کاربرد موارد و زمان مناسب برای تجویز و تهیه رادیوگرافی منجر به تابش مقادیر بالایی اشعه به بیماران مراجعه‌کننده به مطب‌های دندانپزشکی می‌شود. آنچه به عنوان یک عامل اصلاح‌گر در این حوزه مطرح است، نحوه تجویز رادیوگرافی و دانستن بهترین زمان برای تهیه آن، تسلط بر تکنیک‌های رادیوگرافی در مطب دندانپزشکی، شناخت و بهره‌مندی مناسب از سنسورهای دیجیتال به عنوان کاهنده‌های دوز جذبی بیمار و در نهایت توانایی تفسیر صحیح رادیوگرافی‌های تهیه شده از طریق شناخت لندمارک‌های مرتبط با دندانپزشکی خواهد بود. در این کتاب ضمن بهره‌گیری شایسته از متون اصلی رشته رادیولوژی دهان، فک و صورت، یافته‌ها و دریافت‌های نویسنده به عنوان مکمل مباحث مطرح شده در اختیار همکاران دندانپزشک قرار داده شده است، اگرچه مطالعه هوشمندانه منابع دندانپزشکی توصیه‌ای اصلی برای دندانپزشکان متعهد می‌باشد.

در انتها بر خود لازم می‌دانم از همکار بزرگوارم جناب آقای دکتر محمد عبدالحسینی بعلت همکاری مجدانه در گردآوری مطالب کتاب و همچنین از انتشارات فخیم شایان نمودار بابت همکاری حرفه‌ای در نشر این مجموعه کمال سپاسگزاری را داشته باشم.

با تقدیم احترام

دکتر الهیار نزادی

متخصص رادیولوژی دهان، فک و صورت

فهرست مطالب

- فصل اول: تجویز رادیوگرافی در دندانپزشکی..... ۵
- فصل دوم: تکنیکهای تهیه رادیوگرافیهای داخل دهانی..... ۲۵
- فصل سوم: رادیوگرافی دیجیتال..... ۶۲
- فصل چهارم: مرور مصور لندمارکهای رادیوگرافی پری اپیکال..... ۸۰
- پیوست: مرور سریع لندمارکهای پانورامیک..... ۱۱۹

فصل اول:

تجویز رادیوگرافی در دندانپزشکی

این بخش شما را در مورد تصویربرداری تشخیصی در دندانپزشکی و استفاده کارآمد از آن راهنمایی خواهد کرد. همچنین اصول گزینش بیمار برای رادیوگرافی غربالگری و اقدامات تشخیصی خاص تشریح خواهند شد. با توجه به دوز اشعه‌ای که به بیمار وارد می‌شود، انتخاب و تجویز نوع رادیوگرافی بسیار اهمیت دارد.

شاید همیشه تجویز تصویربرداریهای پیشرفته راه‌گشای ما در تشخیص و درمان بیمارمان نباشد. تصویربرداری در دندانپزشکی مرحله‌ای از معاینه تشخیصی است که انجام آن تنها هنگامی جایز است که سوابق یا علائم بالینی یا نشانه‌های بیماری نشان دهند که تصویربرداری می‌تواند به تشخیص و طرح درمان کمک کند. بنابراین تصویربرداری را باید تنها پس از دریافت و بررسی کامل سوابق پزشکی و دندانپزشکی و معاینه بالینی بیمار انجام داد. رویه تصویربرداری تشخیصی را باید با توجه به نیازهای بیمار و اقدامات تشخیصی، تعیین نمود. در اینجا بنا داریم تا با مرور شرایط اولیه لازم برای تجویز رادیوگرافی‌ها، کارکرد برخی از آنها را در روند تشخیص و طرح درمانهای دندانپزشکی یادآور شویم. از آنجا که بسیاری از تصویربرداری‌های مرتبط با دندانپزشکی از تابش یونیزان استفاده می‌کنند، دندانپزشک باید اطمینان حاصل کند که منافع تشخیصی و طرح درمان از ریسکها و خطرهای تابش اشعه بیشترند.

بررسی‌های رادیولوژی

تجویز انواع رادیوگرافی، تابع موارد زیر است:

- طبیعت یا شدت یک پاتولوژی (شامل اندازه و قابلیت دسترسی به آن)

- توانایی تکنیک تصویربرداری در آشکارسازی دقیق ویژگی‌های اختصاصی پاتولوژی مورد نظر
- وضوح یا رزولوشن تصویر
- دوز تابشی که بیمار در معرض آن قرار میگیرد

در برخی موارد، ممکن است تصویربرداری داخل دهانی یا پانورامیک کاملاً مناسب باشد. ولی ممکن است در برخی موارد به تکنیکهای تصویربرداری پیچیده‌تری مانند توموگرافی رایانه‌ای (CT)، تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRI)، پزشکی هسته‌ای، یا سونوگرافی روی آوریم. برای مثال، تصویربرداری داخل دهانی وضوح فضایی بالایی دارد و جهت ارزیابی دقیق اثرات بیماری‌های مربوط به دندان و ساختارهای نگهدارنده آن بهترین گزینه می باشد. از سویی دیگر، تصویربرداری پانورامیک دندانپزشک را قادر می‌سازد تا نواحی گسترده‌تری را بصورت کلی ارزیابی کند، اما این رادیوگرافی وضوح پایین‌تری دارد. تکنیکهای پیشرفته تصویربرداری مانند CBCT و CT (MDCT) زمانی مورد نیاز هستند که ارزیابی آناتومی مقطعی ناحیه مورد نظر در سه بعد الزامی باشد. MRI و سونوگرافی برای تصویربرداری بافت‌های نرم مناسب‌تر هستند. هنگامی که بخواهیم به فعالیت متابولیسمی یک پاتولوژی دسترسی داشته باشیم، پزشکی هسته‌ای کارآمدتر است. تصویربرداری با MDCT و پزشکی هسته‌ای، نسبت به تصویربرداری معمولی یا CBCT، بیمار را در معرض دوز تابش بسیار بالاتری قرار میدهد. پس مهم است که دندان پزشکان مهارتهایی کسب کنند تا با توجه به نوع اقدام تشخیصی، دوز تابش، و هزینه تصویربرداری، بتوانند مناسب‌ترین تجویز را انجام دهند.

تصاویر داخل دهانی

تصاویر داخل دهانی نسبت به سایر رادیوگرافی‌های مورد استفاده در دندانپزشکی، رزولوشن فضایی بالاتری را برای پزشک فراهم میکنند. بنابراین زمانی که به جزئیات کامل نیاز است یا هنگامی که پزشک میخواهد یک پاتولوژی را در دندان یا ساختارهای نگهدارنده آن بررسی کند، تصویربرداری داخل دهانی بهترین گزینه است.

هندسه پرتو X تابیده شده و موقعیت گیرنده نسبت به پرتو X، ناحیه تصویربرداری را مشخص میکنند. تصاویر پری اپیکال، که در آنها گیرنده تصویر موازی با محور طولی دندان و alveolar process قرار میگیرد، برای نشان دادن ریشه یا ریشه‌های دندان‌ها، ساختارهای نگهدارنده (لیگامان پریدوننتال و لامینادورا)، و ساختار اطراف ریشه، بسیار مناسب هستند. محدودیت تصویربرداری پری اپیکال دیستورشن هندسی آن است، که این حالت زمانی رخ می دهد که پرتو X بر محور طولی ریشه دندان عمود نباشد.

تصاویر بایت وینگ (Bitewing) به نحوی گرفته می‌شوند که گیرنده در مجاورت تاج‌های دندانی در ناحیه مورد نظر در فک بالا و فک پایین قرار می‌گیرد. در موردی که alveolar process در یکی از دو قوس یا هر دوی آنها - احتمالاً به دلیل بیماری دور دندانی یا پریدونتال - از بین رفته باشد، گیرنده تصویر را باید چرخاند تا بعد طولانی‌تر آن در جهت عمودی قرار بگیرد - که به آن بایت وینگ عمودی می‌گویند. برای تصویربرداری بایت وینگ از دندان قدامی می‌توان تکنیک مشابهی را به کار گرفت. تصاویر بایت وینگ برای آشکارسازی پوسیدگی‌های بین دندانی بسیار مناسب و بهینه هستند. در این تصاویر پرتوی X تابشی با یک انحراف زاویه رو به پایین به میزان ۵ تا ۱۰ درجه تابیده می‌شود تا alveolar process نسبت به دندان مجاور با حداقل دیستورشن تصویربرداری شوند. همچنین این زاویه، افتادگی کاسپ مخالف دندان روی سطح اکلوزال را به حداقل رسانده و احتمال تشخیص ضایعه‌های اولیه اکلوزال در محل اتصال عاج و مینا در تاج آناتومیکی را بالا می‌برد.

در رادیوگرافی اکلوزال، گیرنده تصویر بین سطوح اکلوزال دندان قرار می‌گیرد. این تصویربرداری را میتوان برای کودکانی که دهان‌های کوچک یا کم عمقی دارند، به جای تصویربرداری پری اپیکال انجام داد و همچنین میتوانند مکمل تصاویر پری اپیکال و بایت وینگ در بزرگسالان باشند. در بزرگسالان، رادیوگرافی اکلوزال با گیرنده‌های بزرگتری انجام میشود تا بتوان بدون کاهش وضوح، از نواحی بزرگ‌تری از فک‌ها تصویربرداری کرد؛ معمولاً در کودکان از گیرنده‌های کوچک‌تری استفاده می‌شود.

تصاویر خارج دهانی

تصاویر خارج دهانی این امکان را برای دندانپزشک فراهم میکنند تا نسبت به تصاویر داخل دهانی از ناحیه بزرگ تری از آناتومی تصویربرداری کند، اما کیفیت این تصاویر بسیار پایین خواهد بود. همانطور که از عبارت «خارج دهانی» مشخص است، در این نوع تصویربرداری گیرنده تصویر بیرون از دهان بیمار قرار می‌گیرد. بسته به موقعیت‌های مختلف پرتو X تابشی و گیرنده، می‌توان نماهای متفاوتی از صورت و فک‌ها به دست آورد تا تعدادی ساختار آناتومیک خاص به تصویر درآیند. رایجترین تکنیک‌های تصویربرداری خارج دهانی در دندانپزشکی عبارتند از: تصویربرداری پانورامیک، و تصویربرداری سفالومتری. تصویربرداری‌های غیررایج‌تر از جمله، صورت میانی و فک عبارتند از: lateral oblique، کالدول (Caldwell)، اکسیپیتومنتال (occipitomental)

واترز (Waters)، فرونتو اکسیپیتال (frontooccipital) تاون (Towne) یا سابمنتوور تکس (submentovertex).

تصویربرداری پانورامیک نوعی از تصویربرداری مقطع باریک یا توموگرافی است که با استفاده از یک پرتو X متحرک و گیرنده تصویر از قسمت میانی صورت (midface) و فک‌ها و ساختارهای مجاور آن‌ها نمایشی وسیع به دست می‌دهد. البته تصاویر پانورامیک نسبت به تصاویر داخل دهانی وضوح تصویر پایین‌تری دارند، و زاویه‌دارسازی پرتو X و هندسه تصویربرداری، باعث دیستورشن تصویر می‌شود. علاوه بر آن، تصویربرداری پانورامیک نسبت به حرکت بیمار طی عملیات حساس است، و الگوی پیچیده روی هم قرارگیری زائد ساختارهای آناتومیک، به پیچیده شدن تفسیر آن می‌انجامد. بنابراین، گرچه حصول نمای وسیع از آناتومی مزیت آن محسوب می‌شود، معایبی از جمله وضوح پایین‌تر، روی هم قرارگیری آناتومیکی، اعوجاج تصویر، و حرکت احتمالی بیمار طی تصویربرداری، ارزیابی آناتومی دقیق را با چالش روبرو می‌کند.

تصویربرداری پیشرفته

در بیشتر پاتولوژی‌های دندان و فک و صورت (dentomaxillofacial)، استفاده از انواع تصویربرداری پیشرفته سه بعدی - شامل CBCT، MDCT، و MRI - را در صورتی باید جایز دانست که تصویربرداری داخل دهانی، پانورامیک، یا سفالومتری، اطلاعات لازم برای تشخیص و درمان را فراهم نکنند. همچنین مهم است که دندانپزشک بداند که این تکنیک‌های تصویربرداری پیشرفته معمولاً تصاویری با وضوح فضایی پایین‌تر از تصاویر داخل دهانی و پانورامیک ایجاد می‌کنند و دو تکنیک CBCT و MDCT دوزهای تابشی بسیار بالاتری دارند. اگرچه میزان استفاده از این روشها بالا رفته است، باید بدانیم که سوابق و معاینه بالینی عواملی هستند که در تجویز استفاده از آنها اهمیت دارند. هنگامی که تصویربرداری دوبعدی رایج، نامناسب یا ناکافی شمرده می‌شود، می‌توان تصویربرداری پیشرفته را در نظر گرفت. دندانپزشکانی که می‌خواهند سیستم‌های تصویربرداری پیشرفته مختص خودشان را داشته باشند، باید با تمام جنبه‌های تکنولوژی تصویربرداری مذکور، از جمله فیزیک تصویربرداری، ساخت مصنوعات تصویر، بازسازی تصویر، و تفسیر بیماری بر اساس انواع تصویربرداری پیشرفته آشنایی کامل داشته باشد. به طور کلی برای این موارد، دانش و تمرین تخصصی الزامی است و دندانپزشکان می‌توانند بیماران خود را به مراکز رادیولوژی دهان، فک و صورت

جدول ۱: معیارهای گزینش انجمن دندان پزشکی آمریکا برای تجویز رادیوگرافی های دندان

علائم بیماری یا نشانه های بالینی مثبت	سوابق پزشکی مثبت
۱. شواهد بالینی بیماری پریو دنتال	۱. درمان پریو دنتال یا اندودونتیک قبلی
۲. جای پرشدگی بزرگ یا عمیق دندان	۲. سابقه درد یا تروما
۳. ضایعه عمیق پوسیدگی	۳. سابقه خانوادگی ناهنجاریهای دندانی
۴. دندان نابجا یا نهفته	۴. ارزیابی ترمیم و بهبود پس از عمل جراحی
۵. تورم	۵. کنترل رمینرالیزاسیون
۶. شواهد ترومای دندان/صورت	۶. وجود ایمپلنت یا ارزیابی انجام ایمپلنت
۷. موبیلیتی دندانها	
۸. سینوس ترکت («فستول»)	
۹. آسیب شناسی سینوسی بالینی	
۱۰. ناهنجاری رشدی	
۱۱. ارتباط دهانی با بیماری های سیستمی شناسایی شده یا احتمالی	
۱۲. یافته های مثبت نورولوژیک در سر و گردن	
۱۳. شواهدی از اشیاء خارجی	
۱۴. درد و/یا سوء عملکرد مفصل گیجگاهی - فکی	
۱۵. عدم تقارن صورت	
۱۶. دندان پایه یا پشتیبان برای پروتز پارسیل ثابت یا متحرک	
۱۷. خونریزی بدون علت	
۱۸. حساسیت بدون علت دندان	
۱۹. رویش غیرطبیعی، ایجاد فاصله یا حرکت غیرعادی دندانها	
۲۰. مورفولوژی، کلسیفیکاسیون، یا رنگ غیرعادی دندان	
۲۱. فقدان بی دلیل دندانها	
۲۲. اروژن دندان	
۲۳. التهاب اطراف ایمپلنت (پره ایمپلنتایتیس)	

جدول ۲: خطوط مشی انجمن دندانپزشکی آمریکا برای تجویز رادیوگرافی‌های دهان

سن بیمار و مرحله رشد دندان		نوع عارضه
کودک با دندانهای شیری (قبل از جوانه زدن اولین دندان دائمی)	کودک با دندانهای ترکیبی (پس از جوانه زدن اولین دندان دائمی)	
بررسی رادیوگرافیک اختصاصی شامل نماهای انتخابی پری اپیکال/ اکلوزال و/یا بایت وینگهای خلفی، در صورتی که نتوان سطوح پروگزیمال را تصویربرداری یا بررسی کرد. بیماری بدون علائم بیماری و با سطح تماسهای مجاور باز، در این موقعیت به بررسی رادیوگرافیک نیاز ندارند		بیمار جدیداً که برای بیماریهای دهانی ارزیابی میشود
بررسی بایت وینگ خلفی در فواصل زمانی 6 تا 12 ماه، در صورتی که سطوح پروگزیمال را نتوان به صورت بصری یا با پروپ بررسی نمود		بیمار قبلی ^۱ دارای پوسیدگی بالینی یا ریسک بالای پوسیدگی ^۲
بررسی بایت وینگ خلفی در فواصل زمانی 12 تا 24 ماهه، در صورتی که سطوح پروگزیمال را نتوان به صورت بصری یا با پروپ بررسی نمود		بیمار قبلی ^۱ بدون پوسیدگی و بدون ریسک بالای گسترش پوسیدگی ^۲
ارزیابی بالینی برای تعیین نیاز به تصاویر رادیوگرافیک و نوع آنها جهت ارزیابی بیماری پریو دنتال مهم است.		بیمار قبلی ^۱ با بیماری پریو دنتال
تصویربرداری میتواند شامل بایت وینگهای گزینشی و تصاویر پری اپیکال نواحی ای که می توان در آنها بیماری پریو دنتال (به جز ژنژیویت) را به صورت بالینی تشخیص داد باشد.		
ارزیابی بالینی برای تعیین نیاز به تصاویر رادیوگرافیک و نوع آنها جهت ابررسی و/یا کنترل رشد و فکی دندان یا سنجش روابط دندانی و اسکلتی مهم است.		بیمار (قبلی و جدید) برای کنترل رشد دندان و صورت و/یا سنجش روابط دندان/ استخوان
ارزیابی بالینی برای تعیین نیاز به تصاویر رادیوگرافیک و نوع آنها		بیمار با شرایطی دیگر، شامل ایمپلتهای تجویز شده یا موجود اما نه محدود به آن. سایر بیماریهای دندان و کرانیوفاشیال نیاز دندان به ترمیم/ اندو، بیماری پریو دنتال درمان شده، و رمیزالیژیشن پوسیدگی
سن بیمار و مرحله رشد دندان		
بزرگسال، بی دندان		نوجوان با دندان دائمی (پیش از جوانه زدن دندان عقل)
بررسی رادیوگرافیک اختصاصی شامل بایت وینگ های خلفی با بررسی پانورامیک یا بایت وینگهای خلفی و تصاویر پری اپیکال انتخابی؛ بررسی رادیوگرافیک داخل دهانی تمام دهان زمانی مناسبتر است که شواهد بالینی از یک بیماری کلی دندانی یا سابقه درمان وسیع دندانی در بیمار وجود داشته باشد		
بررسی بایت وینگ خلفی در فواصل زمانی 6 تا 18 ماهه	غیر قابل اجرا	بررسی بایت وینگ خلفی در فواصل زمانی 6 تا ۱۲ ماهه، در صورتی که نتوان سطوح پروگزیمال را به صورت بصری یا با پروپ بررسی کرد
بررسی بایت وینگ خلفی در فواصل زمانی ۲۴ تا ۳۶ ماهه	غیر قابل اجرا	بررسی بایت وینگ خلفی در فواصل زمانی ۱۸ تا ۳۶ ماهه
ارزیابی بالینی برای تعیین نیاز به تصاویر رادیوگرافیک و نوع آنها جهت ارزیابی بیماری پریو دنتال. تصویربرداری میتواند شامل بایت وینگ های انتخابی و/یا تصاویر پری اپیکال نواحی ای که میتوان در آنها بیماری پریو دنتال را (به جز ژنژیویت) به طور بالینی تشخیص داد، باشد اما محدود به آنها نیست.		
معمولاً برای کنترل رشد استفاده نمیشود. قضاوت بالینی برای تشخیص نیاز به تصاویر رادیوگرافیک و نوع آنها جهت ارزیابی روابط دندانی و اسکلتی		ارزیابی بالینی برای تشخیص نیاز به تصاویر رادیوگرافیک و نوع آنها جهت ارزیابی و/یا کنترل رشد دندانی فکی صورتی یا سنجش روابط دندانی و اسکلتی. رادیوگرافی پانورامیک یا پری اپیکال جهت سنجش رشد دندانهای عقل

منبع: <http://www.ada.org>



انواع نگهدارنده‌ها:

دستگاه هموستات با بایت بلاک

بایت بلاک XCP RAPD Rinn و Intrax

وسایل نگهدارنده شامل حلقه فوکوس هستند تنظیم زوایای عمودی و افقی را راحت‌تر میکنند. سر تیوب اشعه می‌تواند در تماس مستقیم حلقه فوکوس باشد که اگر فاصله‌ای ما بین آنها بود اپراتور می‌تواند تیوب را طوری تنظیم نماید که سر تیوب دقیقاً در مقابل حلقه باشد.

انواعی از این وسایل نگهدارنده برای سنسورهای دیجیتال و صفحات فسفور نیز موجودند. دستگاه‌های نگهدارنده سنسور دیجیتال مستقیم شامل یک بریدگی برای کابل هستند. بر روی فیلم هولدرهای مخصوص فیلم رادیوگرافی می‌توان فسفرپلیت‌ها را براحتی بکار برد.

بدون فیلم نگهدارنده ها

هرچند استفاده از نگهدارنده‌ها با حلقه فوکوس خارجی بسیار توصیه می‌شود اما ممکن است آنها همیشه در دسترس نباشند. در این شرایط بیمار نسبت به زمین وضعیت داده می‌شود و نقطه‌های ورود اشعه مرکزی با زاویه صحیح مشخص می‌شود. نقطه ورود نقاطی هستند که اشعه وارد بافت می‌شود. آنها در محاذات اپکس دندان‌ها واقع شده‌اند.

هرچند این تکنیک سخت‌تر از روش استفاده از فیلم هولدر می‌باشد ولی تهیه تصاویر با کیفیت با آنها ممکن است. نکات مورد توجه شامل موارد زیر است: در رادیوگرافی ماگزیلا پلن افقی بر خط فرضی که از تراگوس گوش به آلا در بینی می‌رسد منطبق می‌شود. زاویه افقی و نقاط ورود اشعه در ماگزیلا به این صورت خواهد بود:

آماده سازی کلی :

- ۱- اتاق اشعه ایکس و بیمار را آماده کنید
- ۲- اصول کنترل عفونت را رعایت کنید
- ۳- نگهدارنده فیلم استریل را باز کنید .
- ۴- قوانین هر ناحیه از دهان را که در پایین توضیح داده شده رعایت کنید.
- ۵- بعد از هر تابش نگهدارنده را خارج کنید، فیلم را در بیاورید. از بزاق آن را پاک کنید و فیلم را در لیوان گذاشته که منتظر ظهور باشد. فیلم‌های مورد تابش باید خارج از اتاق اشعه ایکس نگهداری شوند تا از برخورد پرتوهای ثانویه جلوگیری شود.
- ۶- وقتی همه تابش ها انجام شد، دستکش خود را خارج کرده، و سپس روپوش سربی و محافظ تیروئید را نیز از بیمار جدا کنید. بیمار را به خارج اتاق راهنمایی کنید .
- ۷- به اتاق بازگشته دستان خود را شسته و مجدد دستکش به دست کنید.
- ۸- وسایل آلوده را دور انداخته و اتاق را ضدعفونی کنید. فیلم مورد تابش قرار گرفته را به ظهور و ثبوت منتقل کنید.

کانین ماگزیلا:



- ۱- فیلم شماره ۱ را به صورت عمودی در فیلم نگهدارنده قرار دهید .
 - ۲- فیلم را در مقابل کانین و اولین پرمولر تنظیم کنید به طوری که این دندان ها در مرکز فیلم باشند و تا جای امکان خلفی واقع شوند .
 - ۳- حلقه فوکوس را با سر تیوب اشعه تنظیم نمایید .
 - ۴- اشعه را بتابانید .
- نکته:** در این حالت زاویه افقی را طوری تنظیم کنید که گویا قصد رادیوگرافی از دندان ۴ را دارید.

سانترال و لترال ماگزیلاری :



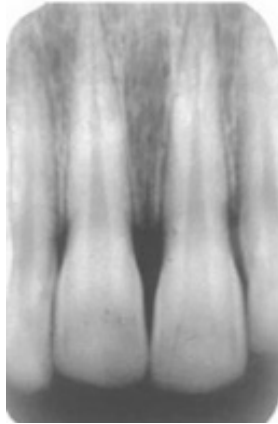
- ۱- فیلم شماره ۱ را عمودی در فیلم نگهدارنده قرار دهید.
- ۲- فیلم را در وسط دو دندان سانترال و لترال تا جای ممکن خلفی وضعیت داده از بیمار بخواهید که دهان خود را ببندد.
- ۳- حلقه فوکوس و سر تیوب اشعه ایکس را تطابق دهید.
- ۴- اشعه را بتابانید.

کانین‌های مندیبولار:



دندان‌ها کوتاه‌تر به نظر میرسند، با ریشه‌های گرد. که این مورد با زاویه‌های عمودی شدید ایجاد میگردند (shortening).

بلند شدن تصویر :



دندان‌ها از ریشه‌های خود بزرگ‌تر به نظر میرسند. این مشکل به دلیل زاویه عمودی کمتر از استاندارد در روش نیمساز ایجاد میگردد (Elongation).

تابش‌های بایت وینگ:

در تابش‌های بایت وینگ باید تاج دندانها در مندیبل و ماگزایلا دیده شوند و نمای خوبی از ناحیه بین‌دندانی رویت شود. تصویر باید با نسبت مساوی، دندان‌های ماگزایلا و مندیبل را نشان دهد.

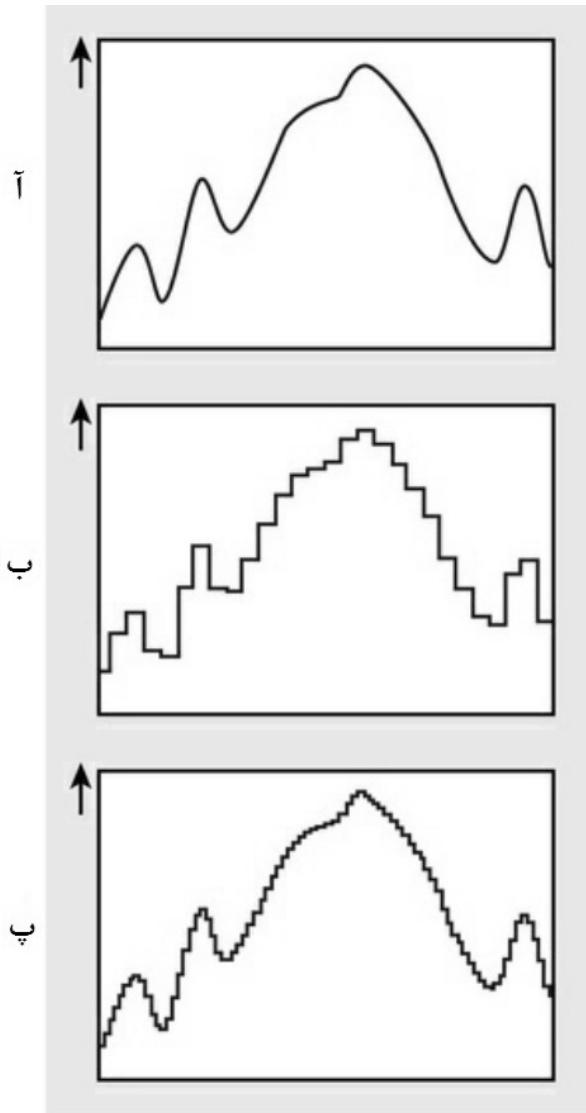
رادیوگرافی‌های بایت وینگ می‌توانند همان مشکلات پری اپیکال مثل روی هم افتادن ناحیه بین‌دندانی، به هم ریختگی تصویر و نقاط جا مانده در تصویر را داشته باشند.

مشکلات شایع در قرار دادن فیلم در بایت وینگ :

قرار دادن نامناسب: این رادیوگرافی طوری است که باید نواحی مشخصی از فکین نشان داده شود. در بایت وینگ پرمولرها باید فیلم به صورتی قرار داده شود که ناحیه بین‌کانین و پرمولرها به خوبی نشان داده شود. برای بایت وینگ مولرها باید مولر سوم هم نشان داده شود.

زاویه نامناسب: زاویه افقی مناسب اشعه را مستقیم به ناحیه بین‌دندانی ارسال می‌کند. اگر اشعه یکس به هر سمتی مایل شود روی هم افتادگی تصویر را شاهد خواهیم بود

قرار داده و تصویر سیاه و سفیدی را نمایش می‌دهد که با عدد تعیین شده در مرحله کوانتیزاسیون متناسب است.



شکل ۲-۳: (الف) ترسیم سیگنال ولتاژ آنالوگ که از طریق شناساگر به دست آمده است. (ب) نمونه‌گیری سیگنال آنالوگ بخشی از سیگنال را کنار می‌گذارد. (پ) نمونه‌گیری در فرکانس بالا باعث حفظ درصد بیشتری از سیگنال اصلی می‌شود.

جهت درک بهتر نقاط قوت و ضعف رادیوگرافی دیجیتال، باید بدانیم که کدام یک از عناصر زنجیره تصویربرداری رادیوگرافیک نسبت به آنالوگ ثابت مانده و کدام یک



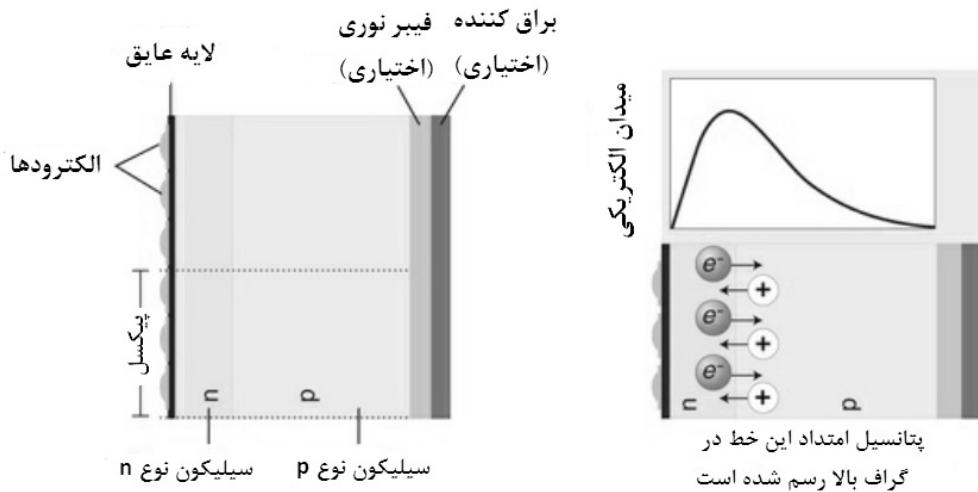
شکل ۳-۳. نمایی باز شده از سنسور نیمه رسانای اکسید فلزی مکمل (CMOS). محفظه‌های جلویی و پشتی موانع عایق در برابر آب و عایق نوری ایجاد می‌کنند تا از اجزای سنسور محافظت شود. صفحه براق هنگامی که در معرض تابش پرتوی ایکس قرار می‌گیرد دچار فلوروسانس شده و یک تصویر رادیوگرافیک از نور مرئی می‌سازد. صفحه روبرویی فیبر نوری صفحه براق را به تراشه CMOS جفت می‌کند تا نویز تصویر کاهش یابد. تراشه تصویربرداری CMOS نور را از براق کننده می‌گیرد و در هر پیکسل متناسب با میزان تابش باری ایجاد می‌کند. تجهیزات الکترونیکی سنسور بار هر پیکسل را خوانده و آن را به یک رایانه منتقل می‌کنند.

تولیدکنندگان معمولاً دکتورها را با مساحت‌های فعال سنسوری مختلفی تولید می‌کنند که این مساحتها تقریباً با اندازه‌های مختلف فیلم‌های داخل دهانی شباهت دارند. تولید بی‌نقص دکتورها معمولاً گران تمام می‌شود، و هزینه تولید شناساگرها با افزایش اندازه ماتریس (مجموع تعداد پیکسل‌ها) افزایش می‌یابد. سه نوع سنسور حالت جامد رایج وجود دارد .

Charge-Coupled Device (CCD) دستگاه بار جفت شده

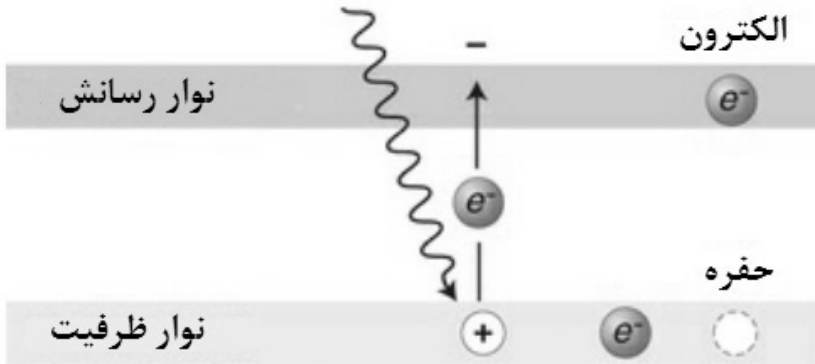
CCD که در سال ۱۹۸۷ به دندانپزشکی معرفی شد، نخستین گیرنده تصویر دیجیتال بود که برای تصویربرداری داخل دهانی طراحی شد. پایه ضبط تصویر در CCD یک لایه نازک سیلیکونی است. کریستال‌های سیلیکونی به شکل یک ماتریس پیکسلی تشکیل میشوند (شکل ۳-۴). پیوندهای کووالانسی بین اتمها تحت تابش شکسته شده، و در آنها جفت حفره‌های الکترونی ایجاد می‌شود (شکل ۳-۵). تعداد جفت حفره‌های الکترونی

که در یک سطح معین ایجاد می‌شوند، با میزان تابش X دریافتی توسط آن سطح تناسب مستقیم دارد. الکترون‌ها به سوی مثبت‌ترین پتانسیل در دستگاه جذب می‌شوند، که در آنجا «بسته‌های بار» ایجاد می‌کنند. هر بسته متناظر با یک پیکسل است. این الگوی بسته بارها که از پیکسل‌های مجزا در ماتریس تشکیل شده است، تصویر پنهانی را ایجاد خواهد کرد (شکل ۶-۳). خوانش تصویر با انتقال هر ردیف از بارهای پیکسلی از یک پیکسل به پیکسل بعدی به شیوه «آرایش زنجیره‌ای» صورت می‌گیرد. هنگامی که یک بار به انتهای ردیف خود می‌رسد، به تقویت‌کننده (آمپلی فایر) خوانش انتقال یافته و به صورت یک ولتاژ به مبدل آنالوگ به دیجیتال درون یک رایانه یا متصل به آن مخابره می‌شود. از ولتاژهای هر پیکسل نمونه‌گیری به عمل آمده و مقداری عددی به آنها نسبت داده می‌شود که نشان‌دهنده میزان خاکستری بودن آن است. از آنجایی که حساسیت شناساگرهای CCD نسبت به نور مرئی در مقایسه با پرتوهای X بیشتر است، بیشتر تولیدکنندگان از یک لایه از ماده سینتیلیتور استفاده می‌کنند که روی سطح CCD به طور مستقیم کشیده شده است یا از طریق یک صفحه فیبر نوری به سطح آن جفت شده است. این ماده براق بازدهی جذب پرتوی ایکس توسط دکتور را بالا می‌برد.

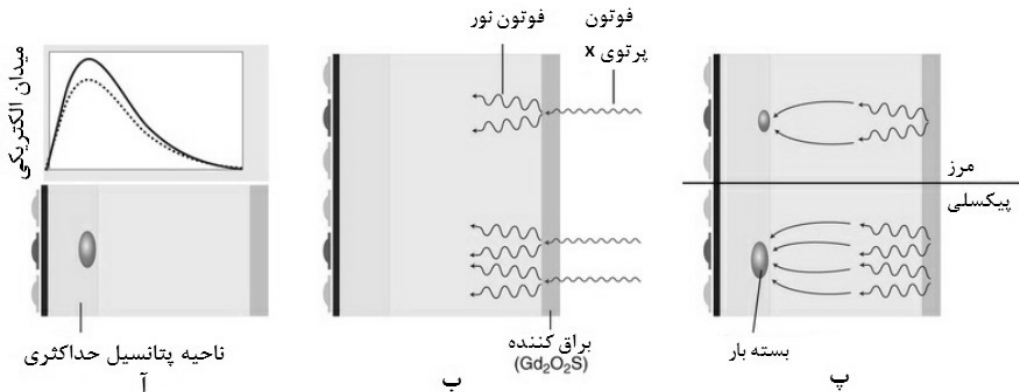


شکل ۴-۳: الف) ساختار ساده یک دستگاه بارجفت شده CCD. الکترودها توسط یک ساندویچ سیلیکونی n-p عایق می‌شوند. معمولاً روی سطح سیلیکون یک ماده براق وجود دارد تا بازدهی جذب پرتوی ایکس افزایش یافته و همچنین یک فیبر نوری وجود دارد تا رزولوشن بالاتر رود. برای یک پیکسل سه الکترودها به کار می‌رود. ب) الکترون‌های اضافی لایه نوع n در لایه نوع p منتشر می‌شوند، درحالی‌که حفره‌های اضافی لایه p در لایه نوع n منتشر می‌شوند. عدم تعادل بار حاصل یک میدان الکتریکی در سیلیکون ایجاد می‌کند که ماکسیمم آن درون لایه نوع n می‌باشد.

جذب فتوالکتریک در سیلیکون



شکل ۳-۵ فوتون‌های اشعه ایکس یا نور انرژی را بین الکترون‌های نوار ظرفیت تقسیم می‌کنند، که این کار آن‌ها را به سمت نوار رسانش آزاد می‌کند. این به تولید یک جفت بار «حفره الکترونی» می‌انجامد.



شکل ۳-۶. الف) پیش از تابش، الکتروود مرکزی هر پیکسل روشن می‌شود، که یک ناحیه با پتانسیل حداکثری یا اوج پتانسیل ایجاد می‌شود. ب) فوتون‌های پرتوی ایکس در سینتیلیتور جذب شده و به فوتون‌های نور تبدیل می‌شوند. فوتون‌های نور از طریق جذب فتوالکتریک در سیلیکون جذب می‌شوند. پ) الکترون‌های آزاد شده از نوار ظرفیت به طور گزینشی نزدیک به محل تماس لایه n-p در ناحیه پتانسیل حداکثری جمع شدند تا یک بسته بار ایجاد شود. طی خوانش دستگاه بارجفت شده CCD، پتانسیل الکتریکی الکترودهای پیکسل به طور متوالی تعدیل می‌شود تا بسته بار از پیکسل به پیکسل تغییر کند.

نیمه رساناهای اکسید فلزی مکمل (CMOS)

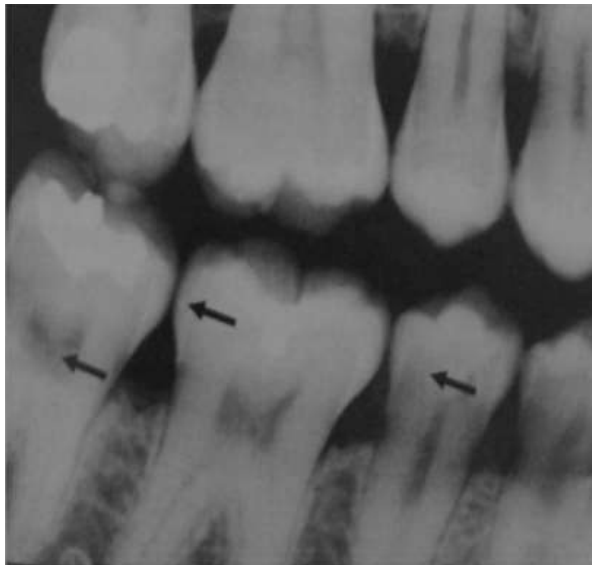
CMOS تکنولوژی اصلی تمام دوربین‌های دیجیتال معمولی برای مصرف کننده هاست. این دکتورها نیز سیلیکون محور می باشند، اما با CCDها تفاوتی اساسی دارند. هر پیکسل از پیکسل‌های کناری خود کاملاً جداسازی شده و مستقیماً به یک ترانزیستور

فصل چهارم:

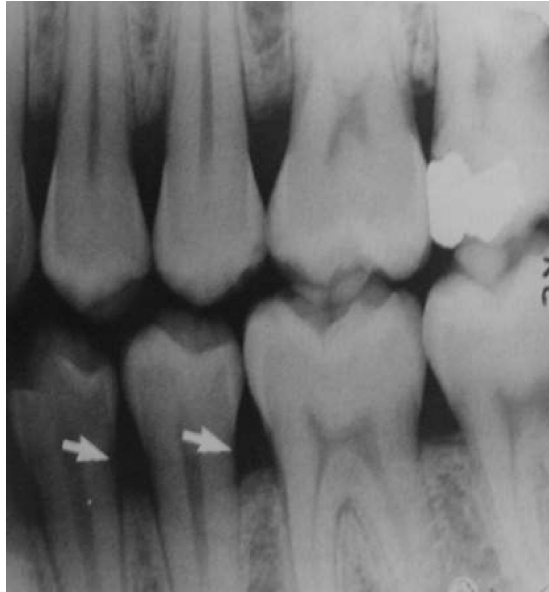
مرور مصور لندمارکهای رادیوگرافی پری اپیکال

در این فصل لندمارکهای ماگزیلا و مندیبل در تصاویر داخل دهانی مرور می‌شوند. در این راستا با کمک تصاویر شماتیک و برشهای اسکال، تمام لندمارکهای قابل مشاهده در تصاویر داخل دهانی مورد ارزیابی قرار گرفته و در هر قسمت مثالهایی جهت تبیین موضوع مطرح شده است.

- A : مینا
- B : عاج
- C : پالپ

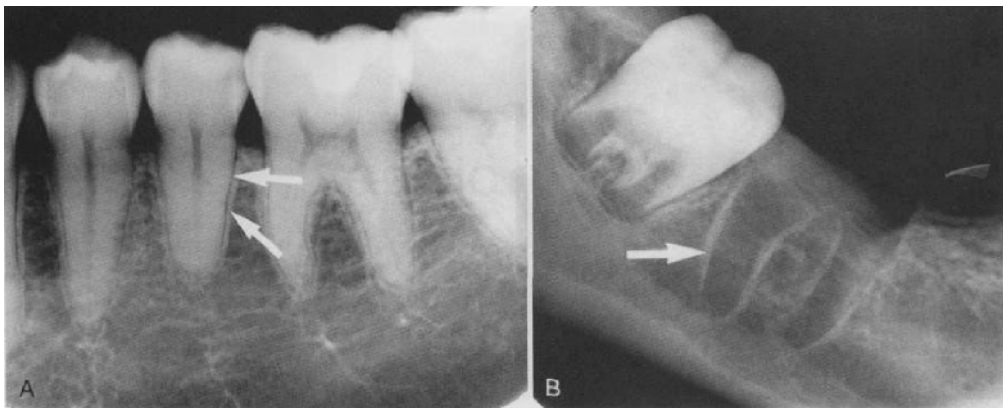


شکل ۱-۴: ساختار دندان



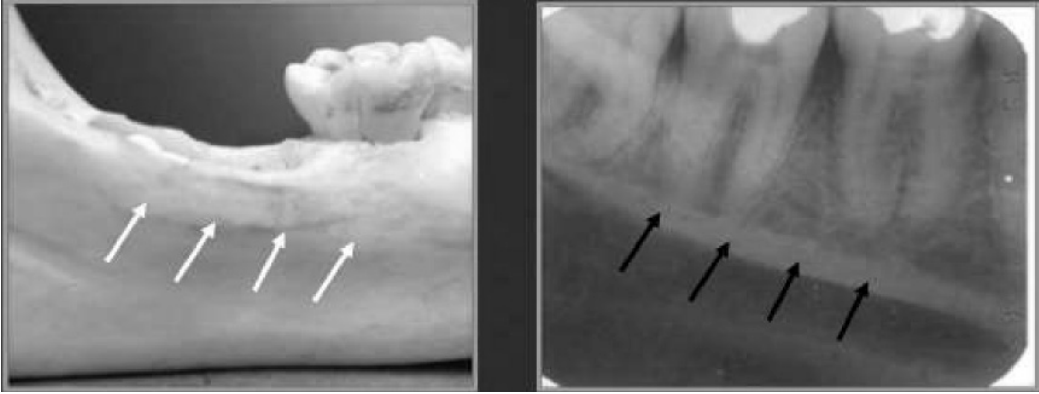
شکل ۲-۴: Cervical burnout

در برخی از رادیوگرافی‌ها نواحی رادیولونست پراکنده با مرزهایی نامشخص در قسمت‌های دیستال و مزیال سرویکال دندان دیده می‌شود این نواحی بین لبه مینایی و کرسٹ ریج الوئول ظاهر می‌شوند. نباید این مورد را با پوسیدگی در ناحیه ریشه دندان اشتباه گرفت.



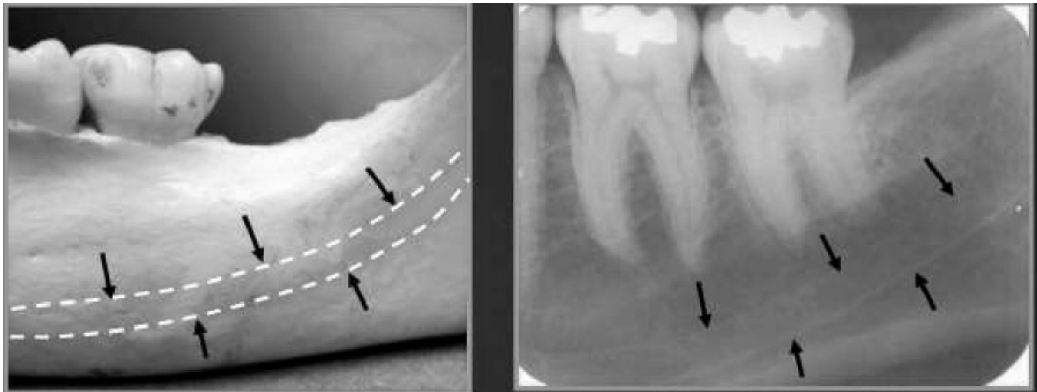
شکل ۳-۴: لامینا دورا

یک لایه استخوان متراکم و باریک اطراف ساکت دندان است که در رادیوگرافی‌ها به صورت رادیوپاک دیده می‌شود. از استخوان تراکولی اطراف ضخیم‌تر است و ضخامت آن با افزایش میزان فشار اکلوزال افزایش می‌یابد.



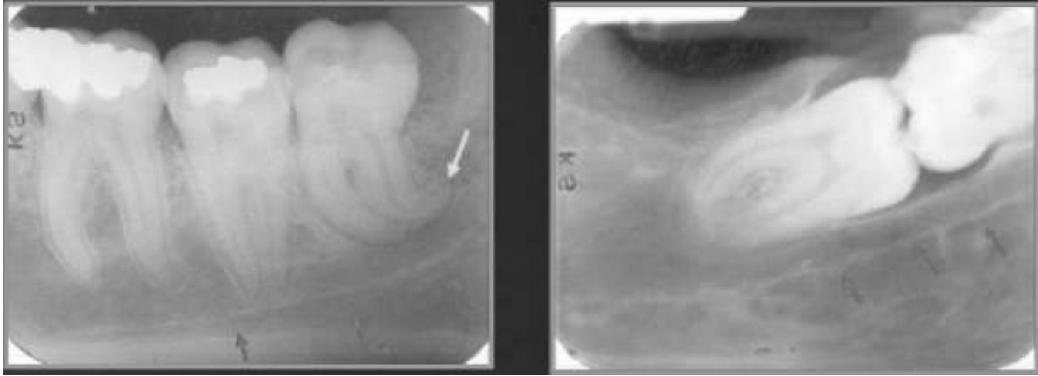
شکل ۵-۱۳-۴: مولر مندیبیل

ریج میلوهایوئید (internal oblique) - روی سطح lingual مندیبیل قرار گرفته است، و از ناحیه مولر سوم تا ناحیه پری مولر امتداد می‌یابد



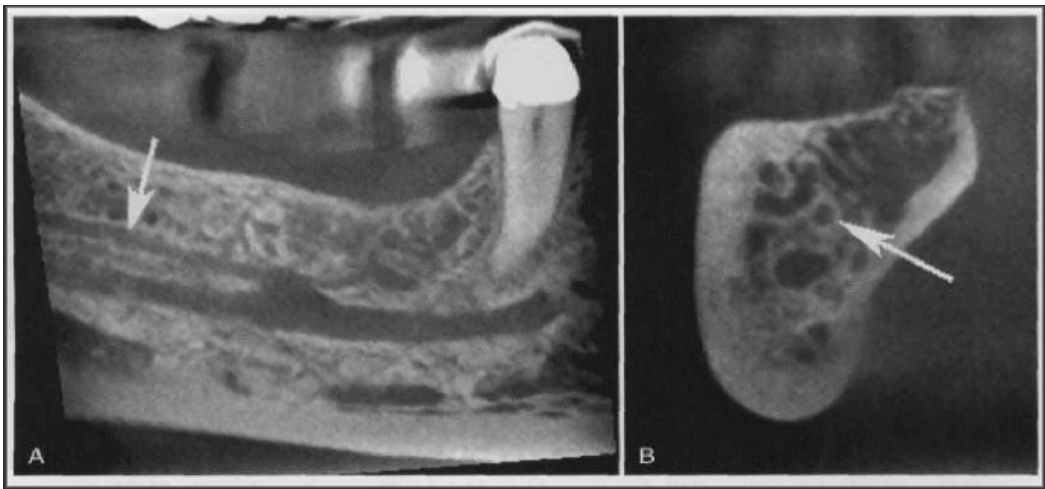
شکل ۶-۱۳-۴: مولر مندیبیل

Mandibular canal: از mandibular foramen روی کناره lingual راموس پدید می‌آید و به سوی پایین و رو به جلو حرکت می‌کند؛ از کناره lingual در ناحیه دندان مولر (آسیای) سوم به سوی کناره باکال در ناحیه پرمولر حرکت می‌کند دارای عصب و شریان اینفریورالوئولار می‌باشد.



شکل ۷-۱۳-۴: مولر مندیبل

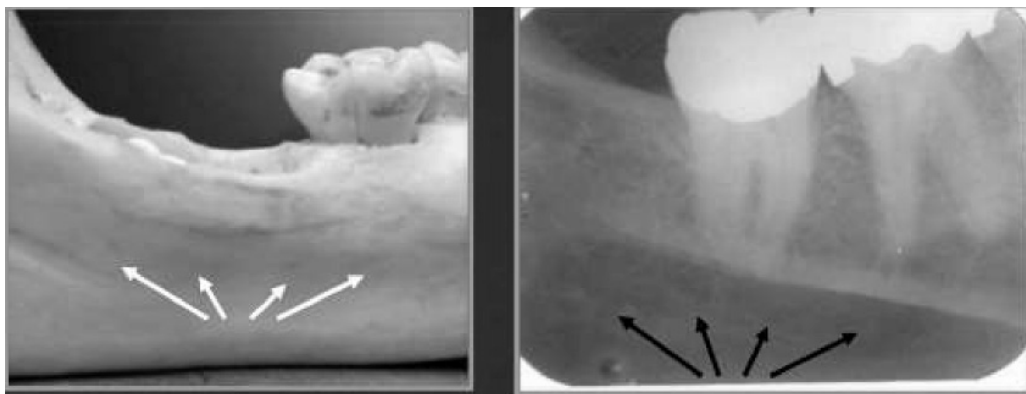
کانال مندیبولار معمولا به دندان‌های آسیا بسیار نزدیک هستند پیکان سبز دیلاسریشن ریشه‌ها را نشان می‌دهد. فیلم دوم نشان دهنده نهفتگی در مرز بالایی کانال می‌باشد.



کانال دوشاخه‌ای مندیبولر :

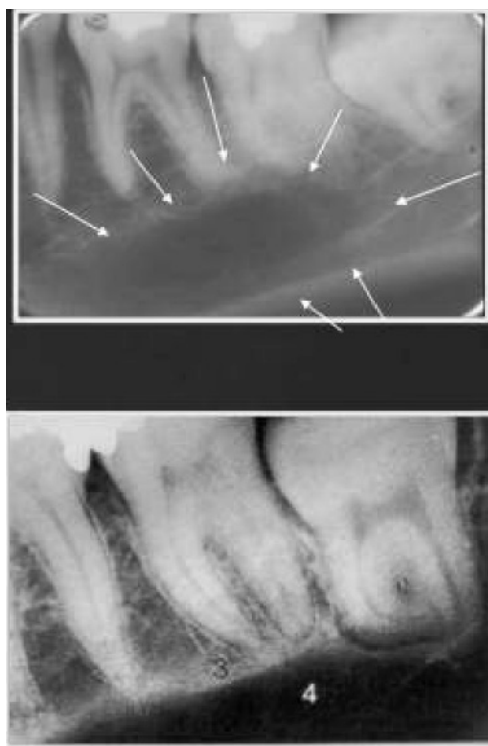
A) CBCT Panoramic-like

شکل ۸-۱۳-۴: CBCT مندیبل



Submandibular gland fossa

شکل ۹-۱۳-۴: مولر مندیل



شکل ۱۰-۱۳-۴: مولر مندیل

Submandibular gland fossa یک فرورفتگی روی سطح lingual فک پایین است که غدد submandibular در آن یافت می‌شوند. به صورت یک ناحیه رادیولوسنسی زیر دندان‌های آسیای پایینی ظاهر می‌شود.

1. اتخاذ از بیانیه موقعیت همیاری AAE-AAOMR. استفاده از cbct در اندودونتیکس- [Jendodontics Oral Surg[508]. 512:120، 2015. دهانی آسیب شناسی دهانی رادیولوژی دهانی 2015Y 120:508512 Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.
2. اتخاذ از : AAOMR. توصیه‌های بالینی در ارتباط با استفاده از cbct در درمان ارتودونسی. جراحی دهانی پزشکی دهانی آسیب شناسی دهانی رادیولوژی دهانی. 2013؛ 2(116؛ 238- 257). [2382 Oral Surg]. [257(Oral Med Oral Path Oral Radiol. 2013; 116
3. White and Pharoah's Oral Radiology: Principles and Interpretation 8th Edition
4. Langlais, R.P., Miller, C. (2017). Exercises in oral radiology and interpretation. (5th ed.) St. Louis: Saunders.
5. Wood, N. (1999). Review of diagnosis, oral medicine, radiology, and treatment planning. (4th ed.) St. Louis: Mosby.
6. Gonzalez R, Wood R. Digital Image Processing. 3rd ed.
7. Wenzel A. A review of dentists' use of digital radiography and caries diagnosis with digital systems. Dentomaxillofac Radiol. 2006;35:307314
8. digital systems. Dentomaxillofac Radiol. 2006;35:307314
9. Eva KW, Hatala RM, LeBlanc VR, et al. Teaching from the clinical reasoning literature: combined reasoning strategies help novice diagnosticians overcome misleading information. Med Educ. 2007;41:11521158
10. Baghdady M, Carnahan H, Lam EW, et al. Dental and dental hygiene students' diagnostic strategy and instructional method. J Dent Ed. 2014;8:1279-1285