

اصول و مبانی تفسیر CBCT

مترجم:

دکتر آزاده باقری

بورده تخصصی رادیولوژی دهان، فک و صورت
(Member, American Academy of Oral & Maxillofacial Radiology)

سرشناسه	: گونسالس، شونین.
	Gonzalez, Shawneen
عنوان و نام پدیدآور	: اصول و مبانی تفسیر CBCT / [شونین گونسالس]؛ مترجم آزاده باقری.
مشخصات نشر	: تهران: شایان نمودار، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۱۵۶ ص؛ ۲۲ × ۲۹ س م.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۲۷۶-۸
وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا	
یادداشت	: عنوان اصلی: Interpretation basics of cone beam computed tomography, 2014.
موضوع	: برش‌نگاری رایانه‌ای با اشعه مخروطی.
شناسه افزوده	: باقری، آزاده، ۱۳۵۴-، مترجم
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۵ الف ۶۹۴ گ / RK ۳۰۹
رده‌بندی دیویی	: ۶۱۷/۶۰۷۵۷۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۴۱۷۸۴۸

نام کتاب: اصول و مبانی تفسیر CBCT

مترجم: دکتر آزاده باقری

ناشر: انتشارات شایان نمودار

مدیر تولید: مهندس علی خزعلی

حروفچینی و صفحه‌آرایی: انتشارات شایان نمودار

طرح جلد: آتلیه طراحی شایان نمودار

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: بهار ۱۳۹۵

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۲۷۶-۸

قیمت: ۴،۲۰۰،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: Shayan.nemoodar

(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.)

هدف از تألیف این کتاب کمک به پزشکان و دانشجویان است تا از آناتومی و بیماری‌های شایعی که در اسکن‌های CBCT دیده می‌شوند، درک بهتری داشته باشند. این کتاب فضای خالی موجود در مقالات را با نماهای رادیوگرافی شایع در CBCT پر می‌کند. به علاوه در این کتاب تصویر منتخب پنج بیمار ضمیمه شده که در وب سایت www.wiley.com/go/gonzalez/CBCT هم آورده شده و شما می‌توانید که در هر ناحیه مدنظر، کار کنید و از اطلاعاتی که در این کتاب کسب کرده‌اید، استفاده کنید. در ابتدای کتاب، اطلاعات کلی درباره پارامترهای مختلف دستگاه و نقش آنها در اسکن‌های خروجی بدون محدودیت در هر مقطع بحث شده است. همچنین توصیه‌هایی درباره مواردی که باید ارزیابی شوند (مثل شکستگی احتمالی ریشه و کمیت استخوان برای ایمپلنت). در فصل دوم درباره ملاحظات قانونی داشتن CBCT ارجاع بیمار جهت انجام CBCT و/یا تفسیر CBCT توضیح داده شده است. جای این اطلاعات در مقالات حال حاضر خالی است و مبحثی است که اکثر متخصصین توجه نمی‌کنند اما باید قبل از خرید یا استفاده از یک دستگاه CBCT از آن مطلع باشند.

در هر فصل کتاب به نواحی آناتومیک با زیرمجموعه‌های آناتومی نرمال، واریاسون‌های آناتومیک شایع و بیماری‌های شایع که در آن ناحیه مشاهده می‌شوند می‌پردازد. اولین قسمت بحث با سینوس‌های پارانازال، سلول‌های هوایی ماستوئید، حفره بینی و راه‌های هوایی است که با هم ارتباط بسیار نزدیکی دارند. در قسمت آناتومی نرمال، آناتومی دقیق آن ناحیه به منظور تفسیر بهتر اسکن توصیف شده است. در بخش بعد واریاسیون‌های آناتومیک شایع با تصاویر مختلف و نماهای آنها در مقاطع اگزیمال، کرونال و ساژیتال آورده شده است. در قسمت آخر، بیماری‌های شایعی مثل سینوزیت توضیح داده شده که باید در تفسیر مکتوب رادیولوژی آورده شود.

فصول بعدی درباره قاعده جمجمه و مغز، اربیت‌هاست چرا که این ساختارها مستقیماً مجاور یکدیگرند و ارتباط تنگاتنگی با هم دارند. لندمارک‌های آناتومیک بسیار زیادی در کف جمجمه وجود دارد، نظیر کانال‌ها، فورامن‌ها، سلول‌های هوایی این ناحیه را از نظر تفسیر، دشوار می‌سازد. آناتومی راهنما در نماهای مختلف (اگزیمال، کرونال و ساژیتال) برای کمک به پزشکان و دانشجویان به منظور آشنایی با این اسکن‌ها آورده شده است. هیچ آناتومی راهنما برای بافت نرم مغز وجود ندارد زیرا CBCT در تصویربرداری بافت نرم محدودیت‌های جدی دارد. بیماری‌ها و تنوعات آناتومیکی این یافته‌ها مثل نشانه‌های عروقی و کلسیفیکاسیون غده پینه‌آل در فصل‌های مربوطه آورده شده است.

ناحیه مهره‌های گردن و بافت نرم مربوط به آن هم درباره آناتومی نرمال و هم پروسه‌های بیماری نظیر DJD و کلسیفیکاسیون شریانی بحث شده است. DJD یک بیماری پیشرونده با نماهای ظاهری متعدد است که به درجه تخریب استخوان بستگی دارد. در این فصل مثال‌های متعدد تصاویر DJD در مراحل مختلف بیماری نشان داده شده است.

فصل آخر درباره مفاصل تمپور و مندیبولار است که برای گردآوری آن دکتر Gayle Rerdon تلاش فراوانی نمودند که جای سپاسگزاری دارد. مفاصل تمپور و مندیبولار به جز تغییرات آرتریت، یک مجموعه منحصر به فرد از بیمار و اختلالات تکاملی دارد. این فصل شامل نکاتی است که پزشکان و دانشجویان باید از آن آگاه باشند حتی اگر در طبابت روزمره با آن برخورد نکنند.

در ضمیمه کتاب هم چند گزارش مکتوب CBCT برای اطلاع پزشکان و دانشجویان آورده شده است تا هنگام تفسیر رادیولوژی بیمارشان به این نکات توجه کنند. در بخش کوچکی هم به وب سایتها و کتب پیشنهادی برای کسب اطلاعات بیشتر درباره CBCT و پروسه بیماریهای مشکوک نظیر بدخیمیها، نئوپلاسمهای خوش خیم و کیستها، اشاره شده است.

دکتر Shawneen M. Gonzalez

درباره وب سایت کتاب

متن اصلی کتاب در پایگاه اینترنتی www.wiley.com/go/gonzalez/CBCT

این وب سایت شامل:

- مطالعات موردی (Case study)
- پاورپوینت تمامی تصاویر کتاب جهت دانلود
- پاورپوینت تمامی جداول کتاب جهت دانلود می باشد.

ای نام تو بهترین سر آغاز

سالیان طولانی است که دندانپزشکان از تصویربرداری به عنوان چشم سوم یاد می‌کنند و تصمیم‌های مهم برای درمان بیماران را براساس تصویربرداری‌های دو بعدی و عمدتاً پری اپیکال، بایت وینگ و پانورامیک انجام داده‌اند. یکی از بزرگترین پیشرفت‌ها در تصویربرداری سر و گردن در دهه‌های اخیر CBCT است که علاوه بر افزایش چشمگیر دقت تصویربرداری از ساختارهای آناتومیک دهان، فک و صورت امکان مشاهده سه بعدی تعامل این اجزاء با سایر ساختارهای سر و گردن را نیز فراهم می‌کند. روش‌های محدود قبلی کارآیی چندانی در این حیطه نداشته‌اند. به نظر می‌رسد زمان آن رسیده است که آموزش اصول و مبانی این تصویربرداری و تفسیر دقیق یافته‌های آن به عنوان یک هدف آموزشی مستقل جایگاه درخورشان را بیابند. کتاب حاضر که به عنوان منبع درسی CBCT توصیه شده است، می‌تواند راهگشای دستیاران رادیولوژی و دندانپزشکان علاقمند باشد.

بر خود لازم می‌دانم از تأیید محتوای علمی این کتاب توسط اساتید و مدیران محترم گروه‌های رادیولوژی در دانشگاه‌های رشت، تهران، اصفهان و شهید بهشتی تشکر نمایم. و در پایان از انتشارات شایان نمودار خصوصاً جناب آقای مهندس خزعلی که با نشر کتب برگزیده دندانپزشکی در راه اعتلای علم دندانپزشکی سعی وافری را مبذول می‌دارند سپاسگزارم.

دکتر آزاده باقری

بورد تخصصی رادیولوژی دهان، فک و صورت

تهران - اردیبهشت ماه ۱۳۹۵

به نام خدا

کتاب اصول و مبانی تفسیر CBCT حاصل تلاش دوست و همکار گرامی سرکار خانم دکتر آزاده باقری به حق می‌تواند ترجمه‌ای گرانقدر برای استفاده‌ی دانشجویان عمومی و تخصصی دندانپزشکی باشد. این کتاب راهگشای ارزنده‌ای در رفع ابهامات فراوان در زمینه‌ی اصول به کارگیری و تفسیر تکنیک پیشرفته‌ی CBCT در رادیولوژی فک و صورت است. دقت مترجم در حفظ امانت در ترجمه و نگارش زیبا و علمی جملات سبب خواهد شد که خوانندگان این مجموعه رغبت فراوانی در پیگیری مباحث داشته باشند. بی‌تردید تلاش مترجم این کتاب پاسخگویی به دغدغه‌ی دوستان عزیز در فراگیری و آموزش مبحث CBCT بوده و به این مهم دست یافته‌اند. تصاویر کتاب در تفهیم سه بعدی ساختارهای آناتومیک و پاتولوژی‌های مرتبط در CBCT بسیار کمک‌کننده است. مباحث کاربردی CBCT در فصول مختلف این کتاب نشان‌دهنده‌ی توجه به استفاده‌ی گسترده‌ی این تکنیک در ساختارهای متعدد آناتومی ناحیه‌ی فک و صورت می‌باشد.

با سپاس از تلاش فراوان سرکار خانم دکتر باقری، مطالعه‌ی این کتاب به کلیه‌ی دانشجویان دندانپزشکی و همکاران متخصص و محققین گرامی توصیه می‌شود.

دکتر زهرا دلیلی

استاد و مدیر گروه رادیولوژی فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی گیلان

بهار ۱۳۹۵

سرکار خانم دکتر آزاده باقری

بسیار جای خوشوقتی است که در این مقطع از زمان که روش تصویر برداری CBCT علاوه بر مقبولیت در جامعه دندانپزشکان دارای کارایی‌های بسیاری در زمینه‌های تشخیصی این رشته می‌باشد و جای راهنمایی با اطلاعات به روز خالی بود شما همکار گرامی به ترجمه این کتاب اقدام نمودید این کتاب ضمن دارا بودن مطالب ارزنده هم برای دندانپزشکان و هم پزشکان، میتواند در تشخیص و تفسیر تصاویر CBCT به خصوص به همکاران جوان رادیولوژیست نیز اطلاعات مفیدی را به همراه تصاویر متعدد و مناسب منتقل نماید. در پایان ضمن قدر دانی از زحمات جنابعالی آرزومندم در این راه که ارتقای رشته رادیولوژی دهان، فک و صورت است همواره موفق و پایدار باشید

دکتر مهرداد پنج‌نوش

مدیر گروه رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه تهران

بهار ۱۳۹۵

به نام خداوند تصویر گر

تصویر برداری یک رکن بسیار مهم در ارزیابی بیماران در دندانپزشکی است. تصویر برداری CBCT باعث تحولی بزرگ در دندانپزشکی شده است. این تحول با سلاح علمی و نوین تکنولوژی پیشرفته تکوین یافته است. اکنون CBCT به صورت گسترده در دندانپزشکی استفاده میگردد و تفسیر بیماری ها را آسان تر نموده است. انقلاب ها و تحولات در شیوه های تصویر برداری ادامه دارد. این تحولات نه تنها به بهبود ژرف بر روی سیستم های موجود منحصر نشده بلکه به شکل گیری تصویر برداری های جدید منتهی می شود. از بذل مساعی و کوشش سرکار خانم دکتر آزاده باقری در تهیه ی این مجموعه سپاسگزارم و امید است جویندگان علم از این کتاب اطلاعات کافی کسب نمایند.

دکتر مژده مهدیزاده

دانشیار و مدیر گروه رادیولوژی فک و صورت

دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

به زیر آوری چرخ نیلوفری را

درخت تو گر بار دانش بگیرد

از دیرباز رادیولوژی به عنوان چشم دوم پزشکان و دندانپزشکان همواره کمک شایانی در تشخیص و درمان داشته است. پیشرفت تکنولوژی و تولید ابزار کمک تشخیصی جدید باعث تحول رشته رادیولوژی و ارزش روزافزون آن گشته است. با ظهور CBCT بسیاری از ابهامات تشخیصی که رادیوگرافی ساده قادر به ارزیابی دقیق آنها نبوده، اکنون قابل حل گشته اند. لذا شناخت CBCT و کاربرد آن و نحوه تفسیر تصاویر حاصل از آن، یک نیاز ضروری برای دندانپزشکی امروزه است..

کتاب Interpretation Basics of CBCT که توسط همکار فرهیخته ام سرکار خانم دکتر آزاده باقری ترجمه شده، می تواند کمک ارزشمندی به دندانپزشکان و متخصصین رادیولوژی فک و صورت در شناخت و استفاده و تصاویر CBCT باشد. مطالب روان و تصاویر موجود در این کتاب بسیار کاربردی و گویا است. لذا مطالعه این کتاب را به همه همکاران پیشنهاد می کنم.

دکتر یاسر صافی

مدیر گروه رادیولوژی دهان فک و صورت دانشکده دندانپزشکی شهید بهشتی

بهار ۱۳۹۵

تقدیم به

پدر، مادر، همسر

و نیما

فهرست مطالب

۱۱	فصل اول: مقدمه‌ای بر CBCT
۳۱	فصل دوم: مسائل قانونی در باب CBCT
۳۶	فصل سوم: سینوس‌های پارانازال و سلول‌های هوایی ماستوئید
۵۷	فصل چهارم: حفره سینوس - بینی و راه هوایی
۷۸	فصل پنجم: قاعده کرانیال مجمله
۸۹	فصل ششم: بافت نرم اربیت و مغز
۱۰۳	فصل هفتم: مهره‌های گردنی و بافت نرم گردن
۱۱۷	فصل هشتم: مفاصل تمپور و مندیبولار
۱۳۸	فصل نهم: ایمپلنت

فصل ۱

مقدمه‌ای بر CBCT

مقدمه

این فصل به اصول CBCT شامل مقایسه آن با CT مرسوم، موارد استفاده شایع، آرتیفکت‌هایی که غالباً مشاهده می‌شوند، می‌پردازد و نمایی از مجموعه داده‌های CBCT پردازش شده را ارائه می‌دهد.

کانونشنال CT^۱

اطلاعات کلی

گادفری هانسفیلد^۲، CT را اختراع کرد. در سال ۱۹۶۷ برای اولین بار درباره تکنولوژی آن توضیح داد و در سال ۱۹۷۲ دستگاه آن را ساخت. در سال ۱۹۷۹ موفق به کسب جایزه نوبل در رشته پزشکی / فیزیولوژی شد. دستگاه‌های CT کانونشنال، مدالیته تصویربرداری از بافت سخت و بافت نرم دارند. اولین CT، نسل اول، بسته به اینکه چه مقدار از بدن قرار است تصویربرداری شود، زمان اسکن حدوداً بیش از ۱۰ دقیقه داشتند. زمان پردازش تصویر حدود ۲ ساعت و نیم و یا بیشتر بوده همه دستگاه‌های CT نسل اول فقط یک مقطع منفرد داشتند که به این معناست که یک دسته پرتو بیمار را اکسپوز می‌کرد و باید دور بیمار چندین بار می‌چرخید تا ناحیه مورد نظر را پوشش دهد. دستگاه‌های CT اکنون، نسل پنجم هستند و مارپیچی (هلیکال^۳ / اسپیرال^۴) نامیده می‌شوند. زمان اسکن به حدود ۲۰ تا ۶۰ ثانیه کاهش یافته و زمان پردازش تصاویر ۲ تا ۲۰ دقیقه است. تعداد مقاطع قابل دسترسی تا ۶۴، ۱۲۸ و ۲۵۶ خواهد بود. با افزایش تعداد مقاطع، امکان اسکن بیشتر بیمار در یک دور میسر بوده و در نتیجه زمان اسکن، کوتاه‌تر خواهد شد.

1- Conventional CT
2- Godfrey Honsfield
3- helical
4- Spiral

در دستگاه‌های CT کانونشنال، هنگام انجام اسکن بیمار باید روی تخت دراز بکشد. تخت به داخل و بیرون گتتری^۱ حرکت می‌کند تا تمام ناحیه مورد نظر را پوشش دهد. زمانی که تمام اطلاعات دریافت شد اطلاعات جمع‌آوری می‌شوند تا دیتا^۲ بیمار را بسازد. این شبکه اطلاعات از زوایای مختلف بازسازی می‌شوند تا اطلاعات مفیدی را فراهم آورند.

Cone Beam Computed Tomography (CBCT)

اطلاعات کلی

در سال ۱۹۹۷، CBCT در ایتالیا اختراع شد. Newtom اولین دستگاهی بود که تولید شد در New Tom مشابه دستگاه‌های CT کانونشنال بیمار داخل یک گتتری^۳ باز دراز می‌کشید و اکسپوز می‌شد. به جای پروانه^۴ مخصوص رادیولوژی (که در دستگاه‌های CT کانونشنال استفاده می‌شد) از یک مخروط (Cone) اشعه برای اکسپوز بیمار استفاده می‌شد و به همین دلیل به آن cone beam computed tomography گویند. در مدل‌های به روزتر CBCT، کمپانی‌ها انتخاب‌های نشستن یا ایستادن بیمار را ایجاد کردند. با به روز شدن دستگاه‌ها، اندازه آنها کوچکتر شد تا حدی که فضایی به اندازه دستگاه‌های پانورامیک اشغال می‌کند.

CT کانونشنال در مقابل CBCT

وکسل (Voxel)

وکسل‌ها، بلوک‌های سه بعدی اطلاعات هستند که جذب اختصاصی اشعه را نشان می‌دهند. دستگاه‌های CBCT وکسل‌های یکسان^۵ می‌گیرند. همه جهات یک وکسل ایزوتروپیک با هم برابر است (محور Z, Y, X) و در نتیجه تصاویر با رزولوشن بالاتر - در مقایسه با دستگاه‌های CT کانونشنال - تولید می‌کند. وکسل‌های CT کانونشنال، ایزوتروپیک^۶ نیستند، در دو محور مثل هم هستند ولی در جهت سوم (محور Z) متفاوتند. اندازه وکسل‌ها که هم اکنون در دستگاه‌های CBCT در دسترس است، $0.76/0$ تا 0.4 میلی‌متر است. اندازه وکسل‌ها^۷ در دستگاه‌های CT کانونشنال اکنون در حد فاصل بین $1/25$ تا 5 میلی‌متر قابل دسترسی است. رزولوشن تصویر نهایی با سایز وکسل دستگاه تعیین می‌شود. هر قدر اندازه وکسل کوچکتر باشد، رزولوشن بالاتر خواهد بود. البته، رزولوشن بالاتر، سبب تابش اشعه بیشتر به بیمار هم خواهد شد.

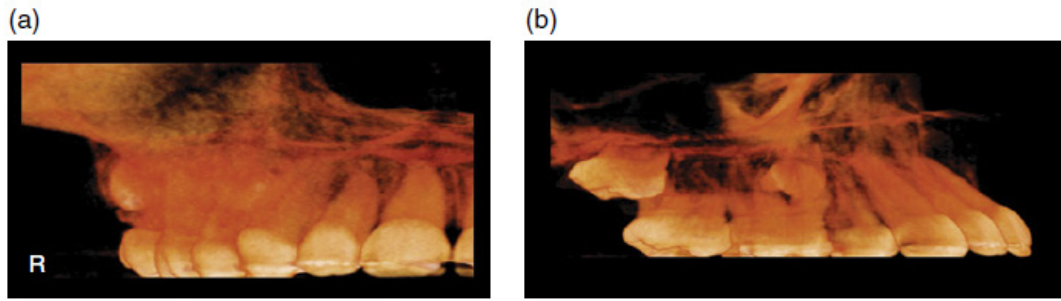
Field of view

Field of view (FOV) قسمتی از بیمار است که تحت تابش اشعه قرار می‌گیرد. دستگاه‌های CBCT متنوع هستند، برخی FOV ثابت دارند و برخی FOV قابل تغییر. اندازه FOV از $5 \times 3/8$ سانتی‌متر (کوچکترین) تا 23×26 سانتی‌متر (بزرگترین) متغیر است. (شکل‌های ۱-۱ تا ۱-۳).

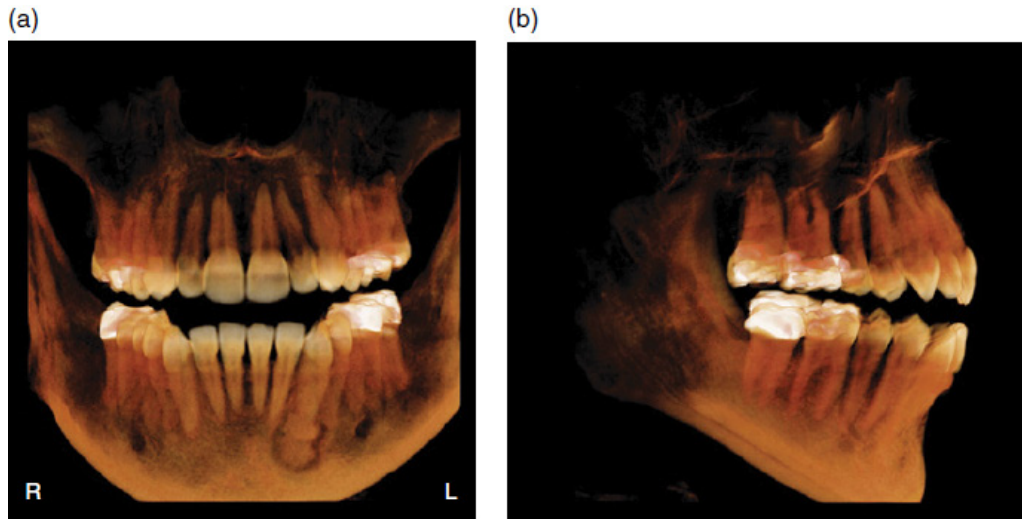
دوز تابش اشعه^۸

دوز تابش دستگاه‌های CBCT با انتخاب اندازه FOV، تغییر می‌کند دوز تابش اشعه دستگاه‌های CBCT تقریباً از 12 میکروسیورت تا 1073 میکروسیورت متغیر است. دستگاه‌های CT کانونشنال به دلیل توانایی در نشان دادن بافت نرم دوز تابش اشعه بالاتری حدود 1200 میکروسیورت و بالاتر در هر اسکن. بسته به ناحیه انتخاب شده برای اسکن دارند.

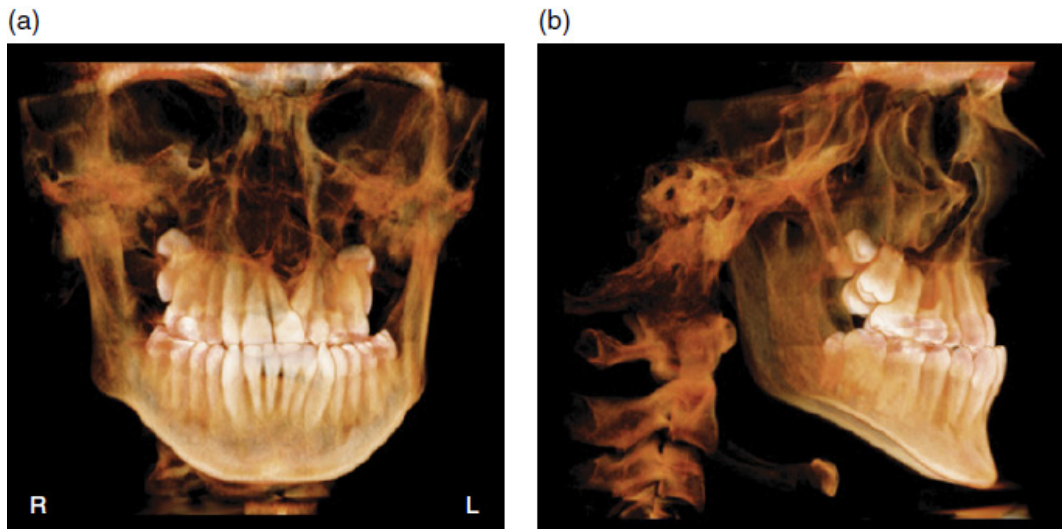
1- gantry
6- dataset
3- gantry
4- fan
5- isotropic
6- nonisotropic
7- voxel size
8- radiation dose



شکل ۱-۱: (a) بازسازی ۳D نمای قدامی-خلفی (AP) از یک FOV کوچک (۵ در ۸ سانتی‌متر). (b) بازسازی ۳D از نمای لترال از FOV کوچکتر (۵ در ۸ سانتی‌متر)



شکل ۱-۲: (a) بازسازی ۳D نمای قدامی-خلفی (AP) از یک FOV با سایز متوسط (۸ در ۸ سانتی‌متر). (b) بازسازی ۳D نمای لترال از یک FOV با سایز متوسط (۸ در ۸ سانتی‌متر)



شکل ۱-۳: (a) بازسازی ۳D نمای قدامی-خلفی (AP) از یک FOV با سایز بزرگ (۱۶ در ۱۶ سانتی‌متر). (b) بازسازی ۳D نمای لترال از یک FOV با سایز بزرگ (۱۶ در ۱۶ سانتی‌متر)

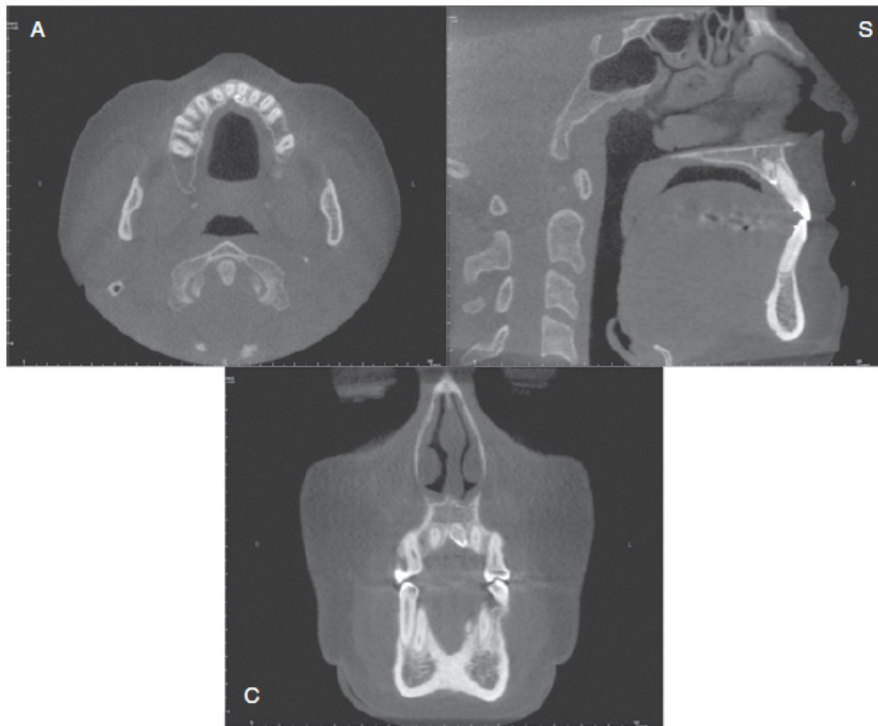
مشاهده دیتا در CBCT

بازسازی چند سطحی^۱

بازسازی چند سطحی یا MPR مشاهده یک نمای سه بعدی از تصاویر دو بعدی^۲ است (در مقطع اگزیمال، کرونال و سائیتال). (شکل ۱-۴). در این نما، تصاویر با تغییر ضخامت دیتا دستکاری شده^۳ و جهت مشاهده هم می توانند تغییر کنند. نمای پانورامیک و لترال سفالومتری مجموعه بدون هیچ بدشکلی^۴ نسبت به نمای استاندارد دو بعدی (2D) در دسترس خواهد بود. به کمک دستکاری شبکه اطلاعات بیمار (دیتا)، می توان تصاویر مقطعی^۵ (ارتوگونال) فکین و کندیل ها را به دست آورد. (شکل های ۱-۷ و ۱-۸)

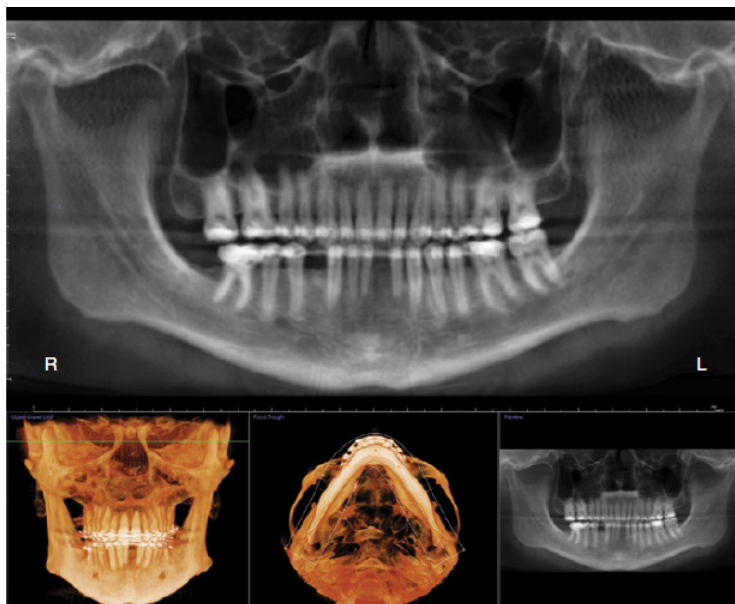
تفسیر سه بعدی

شایع ترین شکل بازسازی سه بعدی که در CBCT پیشنهاد می شود، تفسیر حجمی غیرمستقیم^۶ است که میزان سایه های خاکستری و کسل ها را تعیین می کند تا یک تصویر 3D ایجاد کند. (شکل ۱-۹). شکل دیگر بازسازی سه بعدی، تفسیر حجمی مستقیم^۷ یا MIP^۸ (تابش با حداکثر شدت) است. (شکل ۱-۱۰)



شکل ۱-۴: نماهای اگزیمال (A)، سائیتال (S) و کرونال (C).

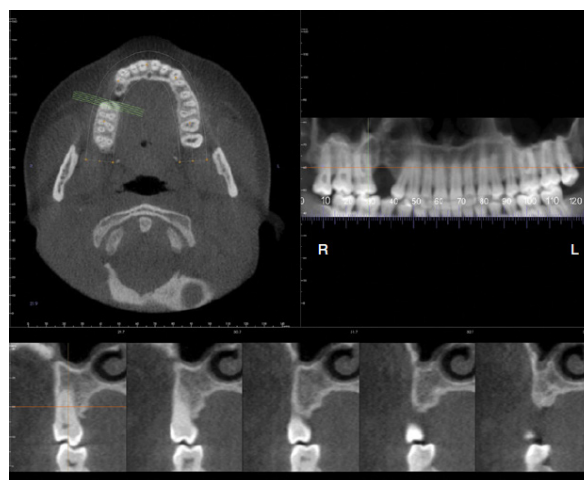
- 1- Multi Planar Reformation (MPR)
- 2- 2D images
- 3- manipulate
- 4- distortion
- 5- Cross - sectional
- 6- indirect volume rendering
- 7- projection
- 8- Maximum Intensity Projection



شکل ۵-۱: نمای پانورامیک بازسازی شده یک مدل، نمای 3D سمت چپ پایین، focal trough وسط پایین و نمای preview راست پایین.



شکل ۶-۱: نمای لترال سفالومتری از مجموعه بازسازی شده نمونه.



شکل ۷-۱: نمونه مقاطع کراس سکشنال همراه با نمای اگزیزال و پانورامیک بازسازی شده.