

"سی تی اسکن" دیروز، امروز و فردا

■ دکتر جلال جلال شکوهی - دبیر انجمن رادیولوژی و رئیس هیئت مدیره تعاونی رادیولوژیست‌های ایران

پاتولوژی‌ها تشخیص داده شدند. در سال ۱۹۷۹ هانسفیلد جایزه نوبل را دریافت کرد.

بدون شک بعد از کشف اشعه ایکس بزرگترین رویداد علم پزشکی و رادیولوژی همین CT بود که متعاقباً MRI ارزش بزرگ سوم را به خود اختصاص داد.

در سال ۱۹۷۴ سی تی اسکن یک وسیله جا افتاده و به سرعت در حال تحول بود.

پس از مارک یک و دو سی تی اسکن EMI که هر دو نسل اول بودند نسل دوم ارائه شد.

در نسل اول یک منبع ضعیف اشعه ایکس از صفر تا ۱۸۰ درجه در نیمه فوقانی یک دایره حرکت می‌کرد و اشعه یاب یا دکتور در نیمه دایره پائینی از درجه ۱۸۰ به طرف درجه ۳۶۰ حرکت می‌کرد.

هر تابشی با حرکت و ایست موقت اشعه یاب و مولد اشعه صورت می‌گرفت بنابراین هر برشی در ۲۰ دقیقه و سپس با تحولات بهتر در ۴ دقیقه و سپس در ۲ دقیقه صورت گرفت که این تصویر برداری فقط مناسب مغز بیماری بود که حرکتی نکند، بنابراین امکان تصویربرداری از ریه و شکم و لگن وجود نداشت. برشها در حدود ۱۳ میلی متر ضخامت داشتند، پس اسکن ظریف گوش و چشم نیز امکان پذیر نبود.

در نسل دوم مولد اشعه بهتر شده و به عوض تابش اشعه مدادی از موجی به شکل بادیزن استفاده شد و چون کمی سریع تر شده بود، امکان آن

سی تی اسکن یا CT scan در واقع هر نوع تصویر گیری دیجیتال را می‌گویند مانند سی تی اسکن MRI، سی تی اسکن اولترا ساند، سی تی اسکن Spect، سی تی اسکن PET، ... در حالیکه SCAN X-RAY وسیله‌ای است که امروز مابه بررسی آن خواهیم پرداخت.

CAT SCANING در اوایل ابداع سی تی اسکن ایکس‌ری آن را می‌نامیدند چون فقط عکس‌های آکسیال را تهیه می‌کرد و به آن Computerized axial tomography می‌گفتند. بعضی هم تصویر می‌کردند که شاید ارتباطی بین گربه و سی تی اسکن آکسیال وجود داشته باشد که به هیچ وجه چنین ارتباطی وجود ندارد. امروز چون هر پلاتی را می‌شود با سی تی اسکن تهیه یا بازسازی کرد، بنابراین بهترین و تنها اسم سی تی اسکن همانا X-ray Ct Scanning می‌باشد.

آقای دکتر ان-گادفری هانسفیلد در کارخانه EMI یا الکترونیک میوزیک اینداستری مشغول تدارک CT-X-ray بود تا اینکه با ابداع نسل اول سی تی اسکن EMI مارک شماره ۱، نایل به کسب لقب sir آغاز ملکه انگلیس شد. همان لقبی که بی‌تل‌ها برای آواز خوانی دریافت کردند. البته در آمد بی‌تل‌ها برای کارخانه EMI و انگلستان کمی خیلی بیشتر از در آمد حاصله از فروش سی تی اسکن بود.

هانسفیلد متولد ۱۹۱۹ در ۱۹۵۱ عضو EMI بوده و در سال ۱۹۷۱ نخستین نمونه ماشین CT را ساخت. این دستگاه در بیمارستان آتكین سون مورلی نصب شد. در سال ۱۹۷۲ اولین عکس CT تهیه شد و در ۱۹۸۰ اولین

زیمنس آلمان هیچ وقت نسل چهارم را نساخت. طبق تجربیات شخصی اینجانب نسل سوم ، دستگاههای سریع تری بودند و نسل چهارم دارای کامپیوتر های مهم بودند که هم زمان در ناسا استفاده می شد.

به علت تحول در دستگاههای نسل سوم و چهارم ، سه بعدی سازی و بازسازی پلانهای دیگر بر احتی ممکن شد که در سی تی اسکن های هلیکال و اسپیرال با استفاده از آنها آتنیو گرافی، برنامه های پیوند دندان و پیوند حلزون و بررسی عروق کوروناری ممکن شدند.

طولی نکشید که به علت تحولات سریع در ساختمان سی تی اسکن بعضی از شرکت ها دست از رقبات کشیدند تا آخرین تحول را تولید نمایند.

سی تی اسکن هلیکال یا اسپرال پس از نسل چهارم اختراع گردید که در این روش تصویر گیری مارپیچی معمول شد به طوری که اگر در سی تی اسکن های قبلی فقط اطلاعات برش قبلی و بعدی نیز منظور و معدل گیری در سیستم مارپیچی اطلاعات برش قبلی و بعدی نیز منظور و معدل گیری می شدند لذا CTA یا سی تی آتنیو گرافی، کولونوسکوپی ویرچوال و چندین تکنیک زیبا و خارق العاده پدیدار شدند.

در سیستم اسپرال بلا فاصله ردیف های اشعه یاب افزایش یافت و اعداد ۴۰، ۳۶۴، ۱۶، ۱۴، ۱۲، ۱۰، ۸، ۴، ۱۲۸، ۲۵۶ و در نهایت به جز افزایش ردیف اشعه یاب ها، منبع اشعه نیز دو گانه شد لذا در ردیف دستکتوری با اصلاح ۲۵۶ با دو آل سورس توانستیم عکس قلب بدون آرتی فکت حرکتی را تهیه بکنیم چون قلب در مقابل این دستگاه منجمد یا freeZ به نظر می آید یعنی پشه کشی تهیه کرده ایم که پشه را تکان نخورد شکار می کنیم. افزایش سرعت و توانایی سی تی اسکن موجب تابش بیشتر بشر از اشعه های مدیکال شد ولی اطلاعات به دست آمده به قدری زیاد و جالب و خارق العاده است که با کمی از تابش اشعه بخود راه نمی دهیم.

احتمالاً آخرین تحول سی تی، در دستکتورهای ۳۲۰ ردیفه و احیاناً ۵۱۲ خواهد بود که در واقع اشعه ایکس به صورت دوش اشعه بر روی موضوع ریخته و تصاویر مقطعی محاسبه خواهد شد به طوری که قلب ، فرست تکان خوردن را در حین ریزش اشعه نخواهد داشت.

تحول سی تی اسکن با دستکتور ۱۶ سانتیمتری (با ۱۶ دستکتور اشتباہ نشود) با تصویر برداری حجمی به ضخامت ۱۶ سانتی متر در RSNA در سال ۲۰۰۸ معرفی شد. در ضمن سی تی اسکن مولکولار به همراهی PET-CT ظریف نیزاره خواهد شد.

بوجود آمد که شکم و لگن و ریه را مورد تصویر برداری قرار دهد. در نسل دوم ردیفی از دستکتور ها بجای دستکتور واحد نسل اول جایگزین شد. بلا فاصله تحول خوبی در مکانیک و سرعت دستگاه صورت گرفت و حرکت مولد اشعه و دستکتورها با تعداد بالا با حرکت یکنواخت صفر تا ۳۶۰ درجه پیش آمد یعنی مولد اشعه و دستکتور مثل ماه و خورشید هم دیگر را تعقیب می کردند.

نسل اول و دوم را فرم (R.C) و نسل سوم Rotation centilation (R.R) را (R.R) و نسل چهارم را که شرح آن خواهد آمد Rotation stationary نامیدند، چون دستکتور ها در نسل چهارم ثابت، و مولد اشعه حرکت یکنواختی را نجام می داد.

اماً بین نسل سوم و چهارم دونوع یا version از سی تی اسکن ابداع شد که بر خلاف تصویر بعضی از دوستان مهندسی و فیزیک پژوهشی آنها جزء نسل های سی تی نیستند. یک دستگاه در دانشگاه پنسیلوانیا با ۲۸ تیوب مولد اشعه ایکس با مکانیک سریع و سنگین و به جهه یک کامیون ساخته شد که به علت تکنیک پیچیده و تابش ۲۸ تیوب، تجاری نشده و به موزه بیوست که عمدتاً منظور از ابداع آن تهیه تصاویر از عملکرد قلب بود.

دستگاه دیگری بنام Electron beam CT یا imatron ساخته شد که از طریق یک فنگ کاتدیک و چهار ردیف آند، اشعه را از بیمار عبور می داد و چون در این دستگاه حرکتی جز حرکت تخت وجود نداشت موفق شدند در ۱/۱۷ اثایه یک تصویر از قلب تهیه نمایند.

این دستگاه ماشین جالب ولی گرانی بود که با اختراع سی تی اسکن های اسپرال مالتی دستکتور، بازنشسته شد.

در نسل چهارم ۱۲۰۰ تا ۴۸۰۰ اشعه یاب یا دستکتور به صورت حلقه ای در پیرون دایره تیوب مولد اشعه و گاهی در داخل این حلقة ثابت بود، در حالیکه تیوب تا ۳۹۸ درجه حرکت می کرد موفق به تهیه تصاویر مناسب و بازرسولوشن بالا از تمام بدن شد. بعدها سی تی اسکن دینامیک با نسل سوم و چهارم ممکن شد یعنی تهیه تصویر در حین تزریق سریع ماده حاجب بود و چگونگی گردش خون اعضاء و تومورها را مشخص می کرد.

اینکه آیا نسل ۳ بهتر است یا نسل ۴؟ سوالی است مثل اینکه رانندگی با فرمان راست بهتر است یا فرمان چپ؟ بنابراین برتری یکی از این دو به عادت استفاده کننده ها و تولید کننده ها بستگی دارد به طوری که GE آمریکا هیچ وقت نسل سوم نداشت و از نسل دوم به چهارم جهش نمود و

و جام‌های سفالی وزرین، تابلو‌های نقاشی و ... کاربردهای انسان‌شناسی و موزه‌ای سی‌تی اسکن رامی شناسیم. فایل تصاویر مردان نمکی در انحصار ایران و در موزه‌های ایران باستان دایره اسلامی و موزه رخشویخانه زنجان نگهداری می‌شوند. دو سمپوزیوم بین‌المللی در تهران و زنجان برای آنها برگزار شده است.

کاربرد سی‌تی اسکن در موارد و مراکز اورژانس:
به علت دسترسی آسان به دستگاه، ارزانی نسبت به MRI و سرعت و حساسیت دستگاه به کشف خونریزی و شکستگی، سی‌تی اسکن در درجه‌اول اهمیت بررسی موارد اورژانس قرار می‌گیرد.
نیاز به اعمال یهودی سبک برای تأمین بی‌حرکتی در سی‌تی اسکن به مراتب کمتر از MRI است.
در بررسی‌های حاد اندام و شکم و لگن و ریه نیز سی‌تی اسکن مقدم بر MRI می‌باشد.

چگونگی در خواست سی‌تی اسکن:

همان طور که بحث شد چون سی‌تی اسکن دارای اشعه ایکس است لذا کاربرد آن نیز باستی کنترل شده باشد.
بامعاینات بالینی و گرفتن شرح حال خوب می‌توان بیماران را برای تشخیص به داخل سی‌تی اسکن فرستاد تا حفاظت در مقابل خطرات اشعه نیز رعایت شده و صرفه جوئی مالی هم صورت گرفته باشد.

بخش سی‌تی اسکن:

تمام تمهیدات رعایت شده در بخش رادیولوژی باستی در بخش سی‌تی اسکن نیز رعایت کردند، چرا که با اشعه ایکس روبرو هستیم. بنابراین رعایت اندیکاسیونها، پرتوکل‌ها و مواظبت‌ها امری ضروری هستند. این موارد فقط شامل حفاظت از بیماران نبوده و حفاظت از پرسنل و محیط نیز اجباری است.

سی‌تی اسکن در فردا و پس فردا:

به علت نفوذ خوب اشعه ایکس در جامدات کما فی الساقی سی‌تی اسکن در رادیولوژی استخوان، کشف سنگ‌ها و کلسیفیاسیونها ایده‌آل خواهد بود اما در سایر موارد MRI پیش خواهد افتاد و حتی در مورد

وجود دستگاه‌های سی‌تی اسکن سریع، لزوم کشف داروهای حاجب خوب ولی بی‌ضرر یا کم ضرر و قابل تحمل را ایجاد می‌کرد که با تحول داروهای غیر یونساز این مسئله حل شد.

اما یک پرسش: CT Scan بهتر است یا MRI؟

در رادیولوژی و تصویرگاری، هر پدیده جدیدی دیسپلین قبلی را کمی تحت تأثیر قرار داده ولی آنرا از میدان خارج نکرده است چون اگر در بالین بیمار به درستی قضابت بشود بیماری CT، بیمار دیگر MRI و یک بیمار دیگر هر دو مورد را نیازمند است. مثلاً برای سنگ ادراری یک سی‌تی اسکن اسپرال بی‌ترزیق اختصاصی است، در حالیکه MRI‌با تمام گردن کلفتی خود نمی‌تواند این سنگ را مستقیماً نشان بدهد. سونوگرافی ایده‌آل جنین است ولی می‌شود برای جنین MRI نیز تجویز کرده و در ندرتی از موارد می‌شود CT-X-Ray هم از جنین تهیه کرد، مثلاً بررسی علل مرگ جنین.

در حال حاضر هیچ بیمارستان و درمانگاه عمومی رانمی توان بدون CT تصویر کرد.

جائی که استخوان، کلسیفیاسیون و گاز روده‌ها و عروق وجود دارند محلی است برای بررسی‌های سی‌تی اسکن. مقداری از توانایی‌های CT در مغز به عهده MRI گذاشته شده است، تصویر گیری ستون مهره‌ها عمده‌تا به عهده MRI است. در سیستم ریه، شکم و لگن هر دو سیستم فعال هستند.

برای بررسی عروق کوروناری، سی‌تی اسکن مالتی دکتور، مناسب بوده ولی برای عملکرد میوکارد و دریچه‌های قلبی، MRI بهتر است. در استخوان، هر دو سیستم فعال بوده ولی در مورد مفاصل و عروق و مغز استخوان MRI بهتر است. در ایران اولین سی‌تی اسکن‌ها در بیمارستان شریعتی و شهدای تجریش نصب شدند و متعاقباً شهرهای مشهد، شیراز، تبریز، اهواز و اصفهان مجهز به سی‌تی اسکن شدند. در حال حاضر اغلب شهرستانها مستقل دارای سی‌تی اسکن هستند.

سی‌تی اسکن به خاطر مجہز بودن به انژوی اشعه ایکس، در عناصر بی جان نیز ارزش تصویر برداری دارد. مثلاً در بررسی مردان نمکی مومیائی شده در معده نمک چهرآباد زنجان یک و چهار، کلاه خود قدیمی که از زیر آبهای خلیج فارس به بیرون کشیده شده است، سکه‌های قدیمی، کوزه

سی تی اسکن اولین ابزاری بود که به روش دیجیتال خلق گردید. رادیولوژی و تولید تصویر MRI جزء روش‌های آنالوگ می‌باشند در حالی که نمایش MRI به روش دیجیتال است. آینده، آینده IT دیجیتال بوده، بنابراین رادیولوژی نیز در فرم‌های DDR, DR, CR آینده سازان بخش تصویرنگاری خواهد بود. تمام این روش‌ها از طریق IT DICOM به دنیای دیجیتال راه یافته و قابل انتشار در تمام کهکشان خواهند بود. ■

تصویرگیری از عروق کوروئاری، MRI سرانجام سی تی اسکن را شکست خواهد داد. در موارد نادری نیز ممکن است اصولاً سی تی اسکن و رادیولوژی با اشعه ایکس روزی منسوخ گردد، چون صحبت در مورد اشعه هائی می‌شود که صدھا برابر کم ضرر تر از اشعه ایکس هستند و به صورت جسته و گریخته آنرا T-Ray می‌نامند که خیلی‌ها از آن بی اطلاعند. شاید این شایعه هم درست باشد! تا نباشد چیز کی مردم نگویند چیزها! این شایعه برای سازنده‌های ابزار موگد اشعه ایکس بسیار خطروناک است.