

همایش علمی-پژوهشی مطالعات علمی علوم انسانی در جهان اسلام

نهاد برگزار کننده همایش: موسسه قانون یار

((با همکاری و حمایت معنوی دانشگاه فرهنگیان، آموزش و پرورش، بنیاد شهید و امور ایثارگران، سازمان ارشاد اسلامی، سازمان شهرداری (استان کرمانشاه) مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (استان تهران) و ...))

سردبیر علمی و مسئول برگزاری همایش: دکتر بهنام اسدی (نماینده مقالات در ۸ پایگاه ملی و بین المللی)

تاریخ برگزاری همایش: ۱۱ اسفند ۱۴۰۱ شماره مقاله: ۱۹/۸۲۵۴ رده بندی کنفرانس: الف ۲۲/۲۳۵

بررسی و تحلیل علمی دستگاه CT Scan (سی تی اسکن) با

مداقه در اصول کار و شرایط آن در علم پزشکی

مهندس فریمه باقری فرد

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی

چکیده

سی تی اسکن یا توموگرافی کامپیوتری یکی از روش های پیشرفته تصویربرداری پزشکی است. بعد از رادیوگرافی ساده، سی تی اسکن بیشترین کمک را به بررسی ضایعات سیستم حرکتی بدن انسان بخصوص استخوان ها میکند. امروزه استفاده از سی تی اسکن جزء جدایی ناپذیر در تشخیص و حتی درمان بسیاری از بیماری ها شده است. با استفاده از تصاویر سی تی اسکن می توان بافت های درون بدن را مشاهده کرد و شکل آنها را بررسی نمود. با این اطلاعات می توان از وجود بیماری های احتمالی آگاه شد. در این روش، کالبد انسان یا دیگر جانوران به صورت لایه به لایه برانداز (اسکن) می شود و بدین ترتیب بخش های درونی بدن نیز برای پزشکان قابل رؤیت می گردد. امروزه فناوری سی تی اسکن در بیمارستان ها و مراکز پژوهشی در سرتاسر دنیا (از جمله در ایران) کاربرد وسیع دارند. به جهت کاربردی بودن موضوع، در پژوهش حاضر قصد داریم به بررسی و تحلیل علمی دستگاه سی تی اسکن با مداقه در ساختمان و اصول کار با آن در علم پزشکی بپردازیم.

واژگان کلیدی: سی تی اسکن، توموگرافی رایانه ای، تجهیزات پزشکی، تصویربرداری

بخش اول: کلیات

تصویربرداری سی تی یا سی تی اسکن یا توموگرافی کامپیوتری استفاده از اشعه ایکس در ارتباط با الگوریتم‌ها و محاسبات کامپیوتری به منظور ایجاد تصویر از بدن می‌باشد. در سی تی، یک تیوب یا لوله تولیدکننده اشعه ایکس، در مقابل یک آشکارساز (دکتور) این اشعه قرار داده شده، و با کمک حلقه‌ای که به صورت یک دستگاه و به شکل چرخشی در اطراف بیمار حرکت می‌کند، تصویر کامپیوتری مقطعی به صورت برش یا مقطع عرضی تولید می‌نماید. سی تی در سطح آگزیمال یا محوری است که تصویر به دست می‌دهد، در حالی که تصویرهای مقطع کروئال (تاجی) و ساژیتال (سهمی) را می‌توان به وسیله بازسازی‌های کامپیوتری ارائه کرد. این شیوه تصویربرداری در حقیقت به معنی تصویرگیری مقطعی و عرضی از اعضای بدن می‌باشد. اما دارای اسامی مختلفی است که از آن جمله می‌توان به CAT مخفف کلمات Computerized Axial Tomography به معنی توموگرافی کامپیوتری محوری می‌باشد. CTAT مخفف کلمات Axial Tomography Computerized trans به معنی توموگرافی کامپیوتری عرضی محوری می‌باشد. CTR مخفف کلمات computerized trans Recanstration, CDT, computerized trans Tomography computerized Digital به معنی توموگرافی دیجیتالی کامپیوتری می‌باشد. اما نام ترجیحی آن که در کتابها و کاربردهای پزشکی بکار می‌رود کلمه CT اسکن مخفف کلمات tomography scan computerized می‌باشد که کلمه scan اسکن به معنی تقطیع کردن و واژه توموگرافی از Tomo به معنی برش یا قطعه و graphy به معنی شکل و ترسیم است، گرفته شده است. در اصل به معنی تصویرگیری از برشهای قطع شده از یک عضو به صورت کامپیوتری می‌باشد. یک دستگاه اسکن توموگرافی کامپیوتری از یک میز برای قرار گرفتن بدن بیمار، یک گانتری که سر بیمار در آن قرار می‌گیرد، یک منبع تولید اشعه ایکس، سیستمی برای آشکار کردن تشعشع خارج شده از بدن، یک ژنراتور اشعه ایکس، یک کامپیوتر برای بازسازی تصویر و کنسول عملیاتی که تکنولوژیست رادیولوژی بر آن قرار می‌گیرد، تشکیل شده است.

بخش دوم: تاریخچه دستگاه سی تی اسکن

در سال ۱۹۱۷ میلادی یک ریاضیدان اتریشی به نام رادون (J.Radon) ثابت کرد که یک شیئی دو یا سه بعدی را می توان با گرفتن بی نهایت عکس از آن در جهات مختلف به تصویر کشید که پایه ای برای سی تی اسکن محسوب می شد. در سال ۱۹۵۶ دانشمندی به نام بارسل (Barcewell) نقشه خورشیدی از تصاویر شعاع ها درست کرد. در سال ۱۹۶۱ الدندرف (oldendorf) و در سال ۱۹۶۳ آلن کورمارک (Allencormarck) اندیشه هایی از سی تی اسکن را فهمیده و مدلهایی در حد آزمایشگاهی ساخته اند. در سال ۱۹۶۸ کول (kuhl) و ادواردز (Edwards) یک دستگاه اسکن مکانیکی برای تصویری از هسته ساخته اند که موفق بودند. اما نتوانستند کار خود را در حد رادیولوژی تشخیصی، توسعه دهند. تا اینکه در سال ۷۲-۱۹۷۰ اصول ریاضی گفته شده توسط ریاضیدان انگلیسی (feryhaunsfield God) بکار گرفته شد و توانست یک دستگاه سی تی اسکن را بسازد و جهت مصرف بالینی معرفی کند. در سال ۱۹۷۹ جایزه نوبل بطور مشترک به پروفسور آلن کورمارک و گاد فری هانسفیلد تعلق گرفت. مانند تمام رشته های تصویر گیری پزشکی (رادیولوژی) دستگاه های سی تی اسکن بطور مداوم تغییر کرده و بوسیله کارخانه ها و سازندگان مختلف پیش رفته است. دستگاه اولیه که بوسیله هانسفیلد و توسط شرکت EMI ساخته شده بود، فقط برای ارزیابی مغز طراحی شده بود، که دستگاه نسل اول یا EMI نام داشت. مدت زمان کوتاهی نگذشت که نسل دوم دستگاه های سی تی اسکن با امکانات بیشتر به بازار آمد و نسل سوم این دستگاه ها با امکاناتی از جمله کم شدن زمان تصویر گیری معرفی شد. هم اکنون نسل چهارم با سرعت خیلی بالا و امکانات بهینه و نتایج عالی موجود می باشد.

بخش سوم: اصول کار دستگاه سی تی اسکن

درخصوص نحوه کار با دستگاه سی تی اسکن باید توجه داشت پس از اینکه بدن بیمار بر روی میز و سر آن در گانتری قرار گرفت و شرایط دستگاه بر حسب ناحیه مورد تصویر برداری تنظیم شد، یک دسته پرتو ایکس توسط کولیماتور (محدود کننده دسته اشعه) به صورت یک باریکه در آمده و از بدن بیمار رد می شود (پالس می شود). مقداری از انرژی اشعه هنگام عبور از بدن جذب و

باقیمانده اشعه با عنوان پرتو خروجی که از بدن بیمار عبور می کند توسط آشکار سازی که مقابل دسته پرتو ایکس قرار دارد، اندازه گیری شده و بعد از تبدیل به زبان کامپیوتری در حافظه کامپیوتر ذخیره می شود. بلافاصله پس از اینکه اولین پالس اشعه بطرف بیمار فرستاده و اندازه گیری شد و لامپ اشعه ایکس یک حرکت چرخشی بسیار کم انجام داد، دسته پرتو ایکس دوباره پالس شده ، مجدداً اندازه گیری می شود و در حافظه کامپیوتر ذخیره می گردد. این مرحله چند صد یا چند هزار بار بسته به نوع دستگاه تکرار می شود تا تمام اطلاعات مربوط به عضو مورد نظر در حافظه کامپیوتر ذخیره شود. کامپیوتر میزان اشعه ای را که هر حجم معینی از بافت جذب می کند، اندازه گیری می کند. این حجم بافتی را واکسل (Voxel) می نامند که مشابه چند میلیمتر مکعب از بافت بدن می باشد. در سی تی اسکن یک لایه مقطعی از بدن به این واکسلهای ریز تقسیم می شود، که با توجه به مقدار جذب اشعه ای که توسط هر کدام از این واکسلها صورت می گیرد، یک شماره نسبت داده می شود. این شماره ها نیز بر روی تصویر که بر صفحه تلویزیون مانند کامپیوتر می افتد، یک چگالی با معیار خاکستری (از سفید تاسیاه) اختصاص داده می شود. نمایش هر کدام از واکسلها را بر روی مونیتور یک پیکسل (Pixel) می گویند. یعنی واکسلها حجم سه بعدی و پیکسلها دو بعدی می باشند و هر چه تعداد پیکسلها بر روی مونیتور بیشتر باشد تصویر واضح تر و قابل تفکیک تر است. اعدادی که با توجه به مقدار جذب اشعه به هر بافت اختصاص داده می شود، را اعداد سی تی یا اعداد هانسفیلد می نامند. بطور مثال بافت چربی کمتر از بافت عضلانی و بافت عضلانی کمتر از بافت استخوانی اشعه را جذب می کند. بنابراین بطور مثال استخوان $+400$ ، آب صفر و چربی 50 و هوا 500 می باشد که هر چه مقدار این اعداد کمتر باشد، بر روی فیلم سی تی اسکن آن قسمت طبق معیار خاکستری بیشتر به سمت سیاهی تمایل دارد و برعکس هرچه عدد سی تی مثل استخوان بالا باشد تصویر به سمت سفیدی تمایل دارد. گاهی برای مشخص تر شدن اعضایی که دارای چگالی شبیه به هم هستند از مواد کنتراست زا استفاده می شود که تفاوت را به خوبی مشخص کند.

چون سی تی اسکن می‌تواند تفاوت بین خون تازه و کهنه را به تصویر بکشد، به همین دلیل برای نشان بیمارهای مادر زادی مانند بزرگی یا کوچکی جمجمه .

تشخیص تومورهای داخل جمجمه‌ای و خارج مغزی .

خونریزی در قسمت‌های مختلف مغز و سکت‌های مغزی .

دادن موارد اورژانس بیمارهای مغزی بهترین کاربرد را دارد.

تشخیص بیماری اعضای داخل شکمی مانند کبد ، لوزالمعده ، غدد فوق کلیوی.
بررسی بیمارهای ریه.

بخش چهارم: بررسی نکات مهم و کلیدی درخصوص کار با دستگاه سی تی اسکن و نکاتی که باید در این راستا رعایت شوند

برای انجام سی تی اسکن از اشعه ایکس استفاده میشود. در این روش باریکه نازکی از اشعه ایکس (مانند باریکه اشعه لیزر) به اندام بیمار تابانده میشود. این اشعه از تمامی بافت هایی که سر راه آن قرار دارند عبور کرده و مقداری از آن که از طرف مقابل اندام خارج میشود به توسط دتکتور Detector یا آشکارساز های حساسی دریافت میگردد. این دتکتورها اشعه را به جریان الکتریکی تبدیل میکنند. این فرایند هزاران بار از زوایای گوناگون تکرار میشود یعنی باریکه اشعه ایکس از زوایای گوناگون به درون اندام تابانده شده و خروجی آن در طرف مقابل اندام اندازه گیری میشود. بدین ترتیب اطلاعات بسیار زیادی بصورت مقادیر مختلف شدت جریان الکتریکی که متناسب با شدت اشعه دریافت شده توسط دتکتور است گردآوری شده و به کامپیوتر مرکزی سی تی اسکن ارسال میشود. این کامپیوتر بسیار پر قدرت، اطلاعات را پردازش کرده و نتیجه آن بصورت تصاویر متعددی که سطح مقطع اندام را نشان میدهند بر روی مانیتور دستگاه مشخص میشود. در صورت لزوم این تصاویر بر روی فیلم چاپ میشوند. تصاویر سی تی اسکن با دقت بسیار بیشتر از تصاویر رادیوگرافی ساده، شکل استخوان ها و حتی بسیاری از بافت های دیگر اندام

را نشان می‌دهد. با استفاده از این تکنیک میتوان داخل استخوان را هم مشاهده کرد. اکثر سی تی اسکن های امروزی اسپیرال یا مارپیچی هستند به این معنا که منبع اشعه ایکس مانند یک مارپیچ به دور بدن بیمار حرکت کرده و از جهات مختلف تصویربرداری میکنند. تصاویر سی تی اسکن های امروزی بسیار دقیقتر از قبل شده و سرعت این دستگاه ها هم زیاد شده است بطوریکه معمولاً انجام یک تصویربرداری سی تی اسکن چند دقیقه بیشتر طول نمیکشد. حال شاید این سوال پیش آید که در انجام سی تی اسکن، بیمار باید به چه نکاتی توجه کند؟ همانطور که اشاره شد و توضیح دادیم سی تی اسکن یکی از روش های دقیق تصویربرداری است که با استفاده از پرتو ایکس و پردازش اطلاعات دریافتی از بیمار به توسط کامپیوتر تصاویر دقیقی را از بافت های درونی بدن تهیه میکند. چون در سی تی اسکن از اشعه ایکس استفاده میشود قبل از تهیه آن پزشک معالج باید در جریان باردار بودن بیمار قرار گیرد. استفاده از این روش تصویربرداری در سه ماهه اول بارداری ممکن است مشکلاتی را برای جنین بوجود آورده پس ممنوع است. محلی از بدن که از آن تصویربرداری می شود نباید حاوی فلز باشد. بطور مثال اگر از دست سی تی اسکن میشود باید انگشتر را از دست خارج کرد و یا اگر از تنه تصویربرداری میشود باید لباس هایی که گیره فلزی دارند را از تن خارج کرد. بدین منظور ممکن است لباس های ساده و یک بار مصرفی به بیمار داده شود تا از آنها استفاده کند. وجود فلز میتواند کیفی تصاویر را کاهش دهد. دستگاه سی تی اسکن در داخل اتاق بزرگی قرار دارد که هوای داخل آن نسبتاً خنک است. این دستگاه به شکل یک حلقه بزرگ بوده که یک تخت در درون آن قرار گرفته است. کامپیوتر های دستگاه در اتاق مجاور که اتاق کنترل است قرار گرفته و تکنیسین سی تی اسکن در آن اتاق عملیات تصویربرداری را هدایت می کند. بیمار به همراه یک پرستار به داخل اتاق رفته و پرستار به وی کمک میکند تا در وضعیت مناسب بر روی تخت دراز بکشد. این وضعیت معمولاً درازکش به پشت است ولی ممکن است لازم شود بیمار به پهلو و یا به شکم بخوابد. تصویربرداری سی تی اسکن به هیچ وجه درد ندارد و کل مدت تصویربرداری در غالب موارد کمتر از چند دقیقه است. پس بسیار سریع انجام میشود. بیمار میتواند بسیار آرام بر روی تخت دراز بکشد. ممکن است تنه بیمار به توسط چند نوار به تخت ثابت شود تا در وضعیت مناسب بیحرکت

بماند. در حین سی تی اسکن کسی بجز بیمار در اطاق سی تی اسکن باقی نماند. پس پرستار از اطاق خارج میشود. اگر بیمار نیاز به مراقبت داشته باشد ممکن است به همراه بیمار اجازه دهند در اطاق باقی بماند. در این حال لباس مخصوصی به او میدهند تا بپوشد. این لباس برای حفاظت همراه بیمار از اشعه ایکس است. در تمام مراحل انجام سی تی اسکن، تکنیسین تصویربرداری در اطاق مجاور قرار گرفته و بیمار را از طریق یک پنجره شیشه ای میند. صدای او را میشنود و میتواند با او حرف بزند. پس هر وقت بیمار نیاز به کمک داشت میتواند صحبت کند. برای تهیه تصاویر سی تی اسکن، بیمار بر روی تخت دراز کشیده و سپس تخت یک بار درون حلقه حرکت میکند. سپس مجدداً این حرکت تکرار میشود ولی این بار با سرعت کمتر. در حین عکسبرداری منبع اشعه ایکس در داخل حلقه گردش میکند. این گردش با صدایی آرام بصورت ویز همراه است که طبیعی است و آسویی به بیمار نمیرساند. در حین کار کردن دستگاه بیمار باید بیحرکت باشد تا تصاویر واضحی تهیه شوند. ممکن است در حین انجام سی تی اسکن تکنیسین رادیولوژی از بیمار بخواهد تا برای چند ثانیه نفس خود را در سینه حبس کند. در پایان پرستار وارد شده و به بیمار کمک میکند تا اطاق سی تی اسکن را ترک کند. ممکن است در حین انجام سی تی اسکن دارویی به بیمار تزریق شود. به این منظور قبل از شروع تصویربرداری سوزنی به درون رگ بیمار فرستاده شده و از طریق لوله به سرنگی متصل میشود. سرنگ حاوی ماده شیمیایی خاصی است و این سرنگ به توسط کامپیوتر کنترل میشود. وقتی بیمار بر روی تخت قرار گرفته و درون حلقه سی تی اسکن رفت سرنگ فعال شده و ماده شیمیایی را به درون رگ بیمار تزریق میکند. در حین تزریق ممکن است بیمار احساس گرم شدن کند. ممکن است تا چند دقیقه احساس طعم فلز در دهان خود کند و یا ممکن است احساس ادرار کردن داشته باشد. این حالت حداکثر چند دقیقه طول کشیده و از بین میروند. در بعضی موارد ممکن است به بیمار دارویی داده شود تا قبل از سی تی اسکن آن را بخورد. اگر بیمار به بعضی داروها (چه خوارکی و چه تزریقی) حساسیت دارد حتماً قبل از تزریق دارو باید آن را به اطلاع پرسنل پزشکی حاضر در اطاق سی تی اسکن برساند. اگر بعد از تزریق بیمار احساس بدحالی کرد باید آن را فوراً به پرسنل پزشکی اطلاع دهد.

بخش پنجم: بررسی مهمترین مزایای دستگاه سی تی اسکن در علم پزشکی

قبل از بررسی مزایای دستگاه مذکور باید توجه داشت از سی تی اسکن ها برای کاربردهای غیر پزشکی نیز استفاده می شود. به طور نمونه در تحقیقات دیرینه شناسی یا علم مواد، سی تی اسکن ها نقش قابل توجهی را ایفا می کنند. اخیراً حتی یک فسیل دایناسور مومیایی شده توسط بزرگ ترین سی تی اسکن جهان متعلق به شرکت بویینگ آمریکا، اسکن شد. مهمترین مزایای سی تی اسکن عبارتند از:

- سی تی اسکن یک روش تصویربرداری بدون درد و دقیق است. قبل از اختراع سی تی اسکن برای تصویربرداری دقیقتر بدن از عکس های رنگی مانند میلیوگرافی، آنژیوگرافی و یا آرتروگرافی استفاده میشد. انجام این روش ها مستلزم ورود سوزن به ناحیه مورد نظر است که هم دردناک بوده و هم خطر بروز عفونت را به همراه دارد. سی تی اسکن این مشکلات را ندارد
- سی تی اسکن میتواند استخوان ها، عروق و بافت های نرم درون بدن انسان و حتی درون این بافت ها را به دقت ببیند. البته برای دیدن بعضی بافت های نرم بدن مانند تاندون، رباط، عصب و غضروف دقت ام آر آی بیش از سی تی اسکن است ولی سی تی اسکن بهتر از ام آر آی میتواند استخوان را ببیند و مشکلات احتمالی آن را تشخیص دهد.
- هم سی تی اسکن و هم رادیوگرافی معمولی از اشعه ایکس استفاده میکنند. با این حال تصاویر سی تی اسکن از رادیوگرافی معمولی بسیار دقیقتر بوده و جزئیات را به دقت نشان میدهد. برخلاف رادیوگرافی معمولی که بیشتر استخوان را میبیند، سی تی اسکن میتواند بافت های نرم درون بدن انسان را هم دیده و بررسی کند
- انجام سی تی اسکن بسیار سریع است و این سرعت در موارد اورژانس بسیار کمک کننده میباشد. در مقایسه با ام آر آی سی تی اسکن روش سریعی است

- سی تی اسکن کمتر از ام آر آی به حرکت بیمار حساس است. گرچه در هر دو روش بیمار نباید حرکت کند و حرکت بیمار موجب تار شدن تصویر میشود ولی این حساسیت رد سی تی اسکن کمتر است
- برخلاف ام آر آی میتوان با وجود داشتن دستگاه های پزشکی مانند پیس میکر و یا سمعک، سی تی اسکن را انجام داد
- از سی تی اسکن میتوان برای انجام نمونه برداری از بافت های بدن استفاده کرد. متخصص رادیولوژی میتواند در اطاق سی تی اسکن حاضر شده و در حالیکه بیمار روی تخت سی تی اسکن دراز کشیده است محل دقیق نمونه برداری را مشخص کرده و با یک سوزن نمونه مورد نظر را از بافت مربوطه تهیه کند.
- البته سی تی اسکن عوارضی نیز دارد که در ذیل به عوارض این دستگاه اشاره ای اجمالی کرده ایم:
- این روش از اشعه ایکس استفاده می کند که در مقایسه با سونوگرافی و یا ام آر آی میتواند خطرناک باشد.
- از سی تی اسکن نمیتوان در زنان باردار به خصوص در سه ماهه اول بارداری استفاده کرد.
- میزان اشعه دریافتی در سی تی اسکن بیش از رادیوگرافی معمولی است و پزشک باید این فاکتور را در نظر بگیرد.

جمع بندی و نتیجه گیری پایانی

در نتیجه گیری نهایی پژوهش حاضر قصد داریم به برخی از سؤالات پرتکرار بیماران در راستای موضوع پژوهش حاضر پاسخی اجمالی و کوتاه دهیم.

• سی تی اسکن چقدر طول می کشد؟

به طور معمول، باید یک ساعت را به سی تی اختصاص دهید. البته بیشتر این زمان صرف آماده شدن قبل از سی تی و تأیید وضوح تصاویر بعد از انجام سی تی می شود. خود اسکن بین ۱۰ الی ۳۰ دقیقه یا کمتر طول می کشد.

• چقدر طول می کشد تا نتیجه ی سی تی اسکن آماده شود؟

آماده شدن نتایج این اسکن معمولاً ۲۴ ساعت طول می کشد. متخصص رادیولوژی اسکن شما را بررسی می کنند تفسیری از نتیجه آزمایش تهیه می کند. البته در بیمارستان یا اورژانس متخصص رادیولوژی معمولاً در عرض یک ساعت نتیجه را آماده می کند.

• آیا CT بی خطر است؟

به طور کلی پزشکان سی تی را فرایندی بی خطر می دانند. سی تی برای کودکان هم بی خطر است. در مورد کودکان تکنسین CT ممکن است از دستگاه هایی استفاده کند که برای کودکان تنظیم شده اند تا تابش اشعه را کاهش دهد. سی تی (و سایر روش های تشخیصی) از مقدار کمی اشعه ی یونیزه کننده برای ثبت تصاویر استفاده می کند.

• اگر باردار باشم می توانم سی تی اسکن انجام دهم؟

اگر باردارید یا احتمال می دهید که ممکن است باردار باشید، باید متخصص رادیولوژی را در جریان بگذارید. سی تی لگن و شکم می تواند جنین را در معرض اشعه قرار دهد، اما در حدی قوی نیست که بتواند باعث آسیب واقعی به جنین شود. اما انجام سی تی در سایر قسمت های بدن در زمان بارداری، خطری برای جنین ندارد.

• CT بهتر است یا MRI ؟

شاید تعجب کنید که چرا پزشکان سی تی را از بین تمام گزینه‌ها انتخاب کرده است. به طور کلی می‌توان گفت که سی تی سریع، بدون درد، بی صدا و غیرتهاجمی و ارزان تر است. اگر ترس از فضای بسته داشته باشید، سی تی احتمالاً گزینه‌ی مناسب تری برای شما خواهد بود. فرایند انجام MRI مستلزم این است که در یک فضای بسته قرار بگیرید، در حالی که صداهای بلندی در اطرافتان تولید می‌شوند. ممکن است پزشک سی تی را به جای ام آر ای انتخاب کند؛ چون سی تی اسکن جزئیات بیشتری نسبت به ام آر ای در اختیار پزشک قرار می‌دهد. سی تی اسکن در اطراف بدن حرکت می‌کند و از زوایای مختلفی عکس برداری می‌کند. این در حالی است که ام آر ای تنها از یک زاویه عکس می‌گیرد.

• جایگزین‌های سی تی اسکن چه هستند؟

جایگزین‌های احتمالی CT ممکن است شامل رادیولوژی، تصاویر سونوگرافی یا MRI باشند. برای اختلالات خاص ستون فقرات، تصویربرداری EOS با اشعه‌ی کم نیز می‌تواند یک گزینه جایگزین باشد. پزشک فقط زمانی سی تی را توصیه می‌کند که اطلاعات حاصل از CT برای تشخیص، برنامه‌ریزی برای درمان و دنبال کردن پیشرفت درمان مؤثر باشند.

• آیا سی تی و CAT اسکن یکی هستند؟

سی تی اسکن و CAT اسکن، آزمایش تصویربرداری مشابهی را توصیف می‌کنند CAT. اسکن مخفف توموگرافی محوری کامپیوتری است.

منابع و مآخذ

- ۱) نگهداری پیشگیرانه در تجهیزات پزشکی، مهدی شادنوش، نشر تهران، ۱۳۸۷
- ۲) بایدونبایدهای کار با دستگاه سی تی اسکن، انتشارات فرزندگان ایران، علی رضاوندی، ۱۳۹۸.
- ۳) مدیریت نگهداشت تجهیزات پزشکی در بیمارستانها و نقش آن در ایمنی بیمار، مهندس محمد طهماسبی، انتشارات نخبه، ۱۳۸۹
- ۴) مقدمه ای بر فن آوری تجهیزات پزشکی/تألیف: (Joseph J.Carr & John M.Brown) مترجمین: سیامک نجاریان، فریما فاضلی، صنم سجادی- تهران، جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر، ۱۳۸۰-۱۳۸۱، جلد ۲
- ۵) مرکز مدیریت و هماهنگی امور بازرگانی وزارت بهداشت، واحد پژوهش و توسعه
- ۶) مؤسسه اطلاع رسانی مهندسی پزشکی پرشیا شبکه، واحد فناوری و تحقیقات خاص
- ۷) ماهنامه مهندسی پزشکی و تجهیزات آزمایشگاهی (شماره ۷۹-سال ۷- آبان ۱۳۸۶)
- ۸) مدیریت و برنامه ریزی تجهیزات پزشکی واحدهای درمانی-مؤسسه توسعه مطالعات زیربنایی "آریا"
- ۹) آشنایی با کالیبراسیون تجهیزات پزشکی و برجسبهای کالیبراسیون، واحد مهندسی تجهیزات پزشکی بیمارستان تخصصی و فوق تخصصی دکتر غرضی اصفهان
- ۱۰) مقاله مروری بر شیوه های مدیریت تجهیزات پزشکی، فهیمه اسفندیاری، ۱۳۹۰

۱۱) مقایسه دستگاه ام آر آی با دستگاه سی تی اسکن، مجله تحقیقاتی علوم پزشکی و کالیراسیون در ایران، شماره یازدهم، ۱۳۸۸.

۱۲) مجموعه مقالات مرتبط از سایت های معتبر علمی جهاد دانشگاهی و نورمگز و مگیران

چ) لاتین

- ISC. ۲۰۰۴internet domain survey, jan ۲۰۰۴internet software consortium. [http:// www.isc.org/ops/ds/reports./-۲۰۰۴۰۱/March ۲۰۰۴, ۲](http://www.isc.org/ops/ds/reports./-۲۰۰۴۰۱/March ۲۰۰۴, ۲).
- ICANN۱۹۹۹, " ICANN Background Points, "The Internet Corporation for Assigned Names andNumbers. [http: // www.icann. Org/ /background. Htm](http://www.icann. Org/ /background. Htm). August ۲۰۰۳, ۲۴.
- Office of New York State Attorney General Eliot Spitzer "Breakthrough Cited InWarAgainstChildPorn,"۲۰۰۱.http://www.oag.stste.ny.us/press/۲۰۰۱/feb/feb۱۶c _ ۰۱. html.
- FTC۲۰۰۴, UMG Recordings ,Inc. to Pay ۰۰۰, ۴۰۰\$Bonzi Software ,Inc. ToPay ۰۰۰, ۵۷ to Settie COPPA Civil Penalty Charges, " FTC.

توجه داشته باشید: جهت چاپ مقالات خود در نشریات علمی و همایش های معتبر با (خانم دکتر جعفری) ۰۹۱۹۶۷۴۸۶۲۵ تماس بگیرید. گواهی نامه پذیرش و چاپ مقاله، کمتر از ۷۲ ساعت صادر می گردد.

**موسسه علمی و حقوقی قانون یار
برگزار می کند**

پنجمین همایش علمی-پژوهشی

مطالعات علمی علوم انسانی در جهان اسلام

ارگان ها و سازمان های حامی معنوی برگزاری همایش (در استان کرمانشاه)
دانشگاه فرهنگیان - سازمان ارشاد اسلامی - آموزش و پرورش - بنیاد شهید، سازمان شهرداری و ...

www.Olomensani.ir
www.Ghanonyar.ir

محرورهای پذیرش مقالات

تمام گرایش های رشته فقه، حقوق و علوم قضایی ■ علوم تربیتی، تکنولوژی آموزشی و آموزش و پرورش
 روانشناسی، علوم اجتماعی، علوم دینی و مذهبی ■ علوم اقتصادی، بانکی و تمام گرایش های مدیریت

مکان و زمان برگزاری همایش کرمانشاه - ۱۴۰۱/۱۲/۱۱
مدیر اجرایی همایش دکتر شهلا رضایی
دبیر علمی و مسئول همایش دکتر بهنام اسدی

ایمیل رسمی همایش جهت دریافت مقالات پژوهشگران OLOMENSANI@YAHOO.COM
ارسال مقاله از طریق واتس آپ، ایتا، سروش، تلگرام، روبیکا به شماره ۰۹۱۰۰۶۳۶۰۰۲
دبیرخانه مرکزی موسسه قانون یار: تهران، میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت، موسسه قانون یار ۵۲۶ - ۰۲۱۶۶۹۷۹۵۱۹
 (در صورت طرح سوال درخصوص ارسال مقاله یا جذب در هیات علمی همایش با خانم دکتر قبادی تماس بگیرید ۰۹۱۹۶۷۴۸۶۲۵)










