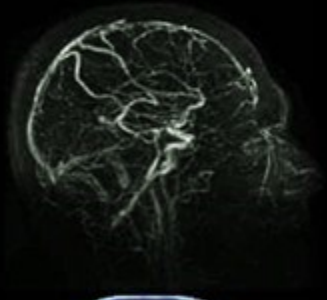
ویژه نامه رادیولوژی
Journal of Radiology

در این ویژه نامه خواهید خواند :

- ✓ تاریخچه کشف اشعه ایکس
- ✓ اهداف و عوارض رادیولوژی
- ✓ رادیوبیولوژی و حفاظت
- ✓ دستگاه های رادیولوژی
- ✓ انواع رادیولوژی

X-Ray of the brain

MRI of the brain



MRA of the brain

PET Scan of the brain

اندیشه جوان

نشریه اندیشه جوان

پاییز ۱۳۹۹

نشریه اندیشه جوان
ویژه نامه رادیولوژی ـ پاییز ۹۹

انجمن علمی دانشکده پرستاری_مامایی
دانشگاه علوم پزشکی بم

مدیر مسئول: محمدرضا برخورداری
سر دبیر : حسین قربانی
استاد مشاور نشریه : سمیه مویدی

استاد مشاور این ویژه نامه : لیلا خرزادنیا
گردآورندگان : محمد علی قنبری زاده ، معصومه سدری زاده
طراح و گرافیست : معصومه سدری زاده

سخن آغازین

پرتوشناسی، یک شاخه یا تخصص از علوم پزشکی است که با مطالعه و به کار بردن فناوری تصویربرداری توسط پرتو های الکترومغناطیس در جهت تشخیص و درمان بیماری ها به کار می رود .
در ابتدا «رادیولوژی» به رشته‌ای اطلاق می‌شد که در آن از پرتو های یونیزان در جهت تصویر برداری استفاده می‌شد. اما امروزه این علم با تکیه بر پرتو های غیر یون ساز از مدالیته هایی مثل ام آر آی و سونوگرافی نیز بهره گرفته و به ارائه خدمت میپردازد .
به عبارت دیگر در پرتوشناسی،از برخی روش‌ها همانند سی تی اسکن، ماموگرافی (روش‌های مرسوم رادیوگرافی) از توزیع پرتوهای تابیده شده اشعه ایکس بر روی صفحات فیلم یا شمارشگرها یا گیرنده‌های دیگر دیجیتالی برای تشکیل تصویر استفاده میکنند .
اما در برخی روش‌های دیگر (همانند ام آر آی و سونوگرافی) از روش‌های غیر پرتوی یونساز استفاده می‌گردد. رادیولوژی امروزه هر دو را در بر می‌گیرد.
با توجه به اهمیت این علم و به مناسبت روز جهانی رادیولوژی ، وقت را غنیمت دانستیم تا از پنجره نشریه اندیشه جوان دانشگاه علوم پزشکی بم ، مهمان نگاه های شما باشیم .

سپاس از همراهی شما

محمدعلی قنبری زاده
اتاق عمل ۹۷

معصومه سدری زاده
اتاق عمل ۹۸

فهرست:

تاریخچه کشف اشعه ایکس	۰۱
معرفی اشعه ایکس	۰۳
مزایا و اهداف رادیولوژی	۰۴
رادیوگرافی	۰۵
رادیوگرافی دیجیتال	۰۶
contrast media	۰۷
فلوروسکوپی	۰۸
ماموگرافی	۰۹
پانورکس و پری اپیکال	۱۰
تومورگرافی کامپیوتری یا ctاسکن	۱۲
دستگاه Computerized Tomography Scan	۱۴
سونوگرافی و اولتراسونوگرافی	۱۶
سونوگرافی داپلر	۱۷
رادیوگرافی پرتابل	۱۸
c_arm	۱۹
MRI	۲۰
دستگاه MRI	۲۲
پزشکی هسته ای	۲۴
رادیوتراپی	۲۵
آنژیوگرافی	۲۶
سنگ شکن	۲۹
پت سی تی اسکن	۳۲
دستگاه شتاب دهنده خطی و کاربرد آن	۳۳
سنجش تراکم استخوان	۳۵
دستگاه سنجش تراکم استخوان	۳۶
اولترا سوند تراپی	۳۷
عوارض و خطرات پرتونگاری	۳۹
رادیوبیولوژی	۴۰
حفاظت پرتویی	۴۲

تاریخچه کشف اشعه ایکس

کشف اشعه ایکس در نوامبر سال ۱۸۹۵ یکی از مهمترین وقایع علمی و پزشکی بود .اما کشف برای بیش از صدسال پیشرفت و توسعه در رادیولوژی تازه سر آغاز راه بود .
سالهای ۱۸۹۵ الی ۲۰۰۵ با توجه به تحولات و پیشرفتهای شگرف در علم تشخیص و درمان توسط اشعه ایکس ،قرن رادیولوژی لقب گرفته است .
انچه در ذیل می اید نکات مهم و برجسته این علم از ابتدا تا به امروز میباشد که توسط کالج آمریکائی ACR فراهم شده است .

۱۸۹۵

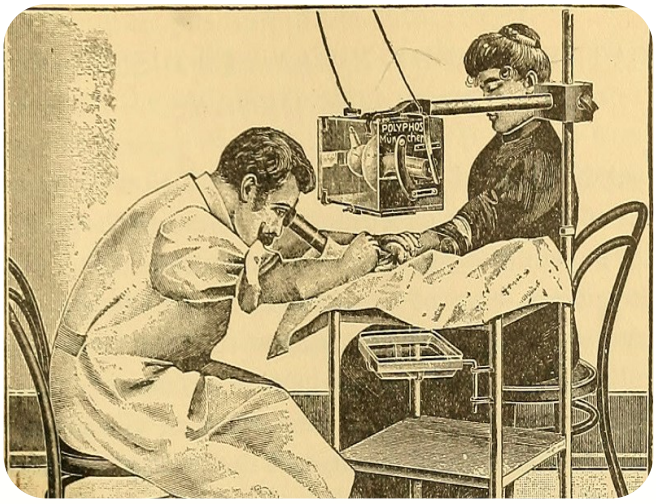
پروفسور و فیزیکدان آلمانی ویلیام کنراد رونتگن اشعه ایکس را در هشتم نوامبر در آزمایشگاه خود در ورزبورگ کشف کرد .
در ۲۸ دسامبر ،رونتگن کشف خود را طی یک مقاله علمی اعلام نمود .این مقاله درباره نوع جدیدی از اشعه در مقیاس وسیعی منتشر شد .

۱۸۹۶

در ۲۳ ژانویه رونتگن اولین سخنرانی خود را درباره اشعه ایکس انجام داد . کشف رونتگن در مورد لوله های کروک Crooke شور و هیجانی در ازمایشگاههای سراسر جهان بوجود آورد.
پژوهشگران در مورد عملکرد اشعه ایکس و امکان طراحی تیوبهای اشعه ایکس تغییر مینماید ولی محتوی و اساس ان تا ۱۹۱۳ یکسان باقی مینماید.
در ماه مارس عکس رادیولوژی که رونتگن گرفته بود به عنوان مدرک و شاهدی در دادگاه منترال مطرح شد ومتهم بدون دلیل خاصی به مردی که در دادگاه حاضر بود شکیک کرد بود.اشعه ایکس وجود گلوله را در بدن او ثابت کرد که حتی در جراحی و معاینه به ان پی نبرده بودند .

کشف اشعه ایکس توسط ویلهلم

دستگاههای اشعه ایکس در بیمارستانها بوسیله افرادی که صلاحیت پزشکی داشتند و یا نداشتند بکار گرفته شد .یکی از اولین پزشکانی که به عنوان یک حرفه تخصصی اشعه ایکس را به کار برد ،دکتر فرانسیس هنری ویلیام از بوستون بود .او کاربرد اشعه ایکس را برای تشخیص پزشکی تشریح نمود که شامل استفاده از فلورسکوپی به منظور تحقیق در رگهای خون است که اولین کاتتر را دکتر فورسمان با دست خود به داخل ورید خود فرستاده و انرا به قلب رسانید .امروزه انرا بنام آنژیوگرافی می شناسیم .



۱۸۹۸

در ماه دسامبر ،ماری و پرکوری درپاریس ،رادیوم را کشف نمودند که عنصر جدیدی بود و میزان تشعشع ان ۲۰۰میلیون بار بیشتر از اورانیوم میباشد.
در سال ۱۹۰۳ کوری و آنتونی هنری بکرل ،مشترکا جایزه نوبل را بخاطر تحقیق در رادیو اکتیو دریافت نمودند .
پرفسور نانسی نایت Nancy knight مورخ و رئیس مرکز تاریخ رادیولوژی آمریکا چنین میگوید: کشف رادیوم مثل کشف اشعه ایکس توجه جهانیان را به خود جلب کرد،دانشمندان می دانستند که تشعشع اشعه ایکس و رادیوم مشابه هم هستند ،اما رادیوم نوع طبیعی اشعه بود .

۱۹۰۰

داشمندان آلمانی Friedrich Gieselو Wolkhoof Friedrichکشف کردند که امواج رادیولوژی برای پوست خطر ناک است . پیرکوری عمدا یک تکه اورانیوم را به مدت ده ساعت بر وی پوست بازوی خود گذاشت که در نتیجه منجر به سوختگی پوست شد .
هنری بکرل هم نمونه ای را در جیب خود حمل کردکه ان هم موجب سوختگی در شکم وی شد . رادیولوژی که به عنوان علم پزشکی پدیدار شد و ثابت کرد که استفاده ار اشعه ایکس نیاز به مهارت و تخصص و دانش کا فی در فیزیک دارد .

۱۹۰۱

تصویر اشعه ایکس از قفسه سینه و برای تشخیص سل برای عموم بیشتر از تشخص سرطان مورد توجه قرار گرفت . تابش های بالای قفسه ، با ۱۰ الی ۲۰ راد مورد استفاده قرار گرفت . رونتگن در دهم فوریه ۱۹۲۳ فوت کرد

۱۹۳۰–۱۹۳۹

در سال ۱۹۳۴ اولین برد تخصصی رشته رادیولوژی توسط مجمع پزشکی آمریکا رسماً تشکیل گردید در سال ۱۹۳۶ اولین تصویر مقطعی از بدن باتوموگرافی توسط اشعه ایکس در یک جلسه رادیولوژی به نمایش گذاشته شد . در این روش انقلابی ، تیوپ اشعه ایکس در یک صفحه مشخص در زاویای مختلف به دور بدن بیمار می چرخید و تصویربرداری می کرد . تصویر بدست آمده به این ترتیب دارای وضوع بسیار خوب از اجزاء بدن در همان مقطع بود . این روش همچنین IMinography نامیده می شود که بعداً در دهه ۱۹۷۰ پایه و اساس سی تی اسکن را تشکیل داد.

۱۹۴۰–۱۹۴۹

بتاترون به عنوان یک شتاب دهنده چرخشی الکترون توسط دکتر دونالدکریست از دانشگاه ایلی نویز Illlonis در فاصله سالهای ۱۹۴۳–۱۹۴۰ توسعه یافت . این دستگاه با چرخش و سرعت دادن به الکترون توسط یک کاتد گرم در لوله شیشه ای و در درون یک مگنت بزرگ انرژی بیش از ۲۰ میلیون ولت ایجاد می کند.

۱۹۵۰–۱۹۵۹

توسط دکتر Goodwin کاربرد اشعه ایکس در نفروستومی با استفاده از ستون و کاته تر براتی درمان سرطان و سنگ کلیه معرفی گردید .

با توجه به توسعه های عمیق ماورا صوت در جنگ جهانی دوم به منظور ردیاب صوتی (سونار) در ناوبری هوایی و دریانوردی استفاده از آن در تشخیص پزشکی مورد توجه قرار گرفت و تصاویری حاصله از اکوی بافتهای بدن ایجاد شد . پزشک سیم نازک استفاده کرد که به کاتتر کمک می کند که راحت وارد رگ بشود . گاید وایر وارد رگ شده و سپس او موقعیت آنرابافلوسکوپی مشاهده نمود.

۱۹۶۰–۱۹۶۹

در سال ۱۹۶۰ دکتر روبروت ایگان از دانشگاه تگزاس و فوق تخصص موسسه Anderaon Tumorاز هوستون با حمایت خدمات بهداشت عمومی آمریکا نتایج سه سال تحقیق ماموگرافی را منتشر کرد . گرچه از مدتها قبل مطالعات اشعه ایکس از پستان انجام شده بود ولی تحقق رایگان تاثیر ماموگرافی را در تشخیص سریع پستان نشان داد.

دکتر ایگان بدون اینکه هیچ آزمایشی فیزیکی انجام دهد و یا هیچ دانشی درباره تاریخ پزشکی زمان داشته باشد . آزمایش وجود سرطان را انجام داد . ایگان نشان داد که سرطان پستان با دقت ۹۹–۹۷ درصد قابل تشخیص است و با توسعه دستگاههای ماموگرافی نتایج بیشتری حاصل شد . دکتر چارلز داتر اولین گزارش آنژیوپلاستی را برای باز کردن رگهای مشدود شده و جذف پلاک ها را بدون عمل جراحی تهیه نمود .

آنها گاید وایر یا سیم راهنمای جراحی را به باریکترین رگها وارد کرده و با گاید وایرهای جراحی های کوچک و باریک تر شروع و کم کم با گاید وایرهای جراحی های بزرگتر ادامه می دهد . پلاک ها به دیوارهای داخلی رگ چسبیده و باعث تنگی می شدند که با فشار کاتترها پخش شده و رگ باز می شد .

مطالعات انجام شده در خدمات بهداشتی عمومی آمریکا نشان می دهد ۴۸ درصد مردم هر ساله اشعه ایکس را دریافت می کنند . شهرنشینان با ۵۳ درصد بیشترین و کشاورزان با ۳۱ درصد کمترین اشعه را دریافت نموده اند .

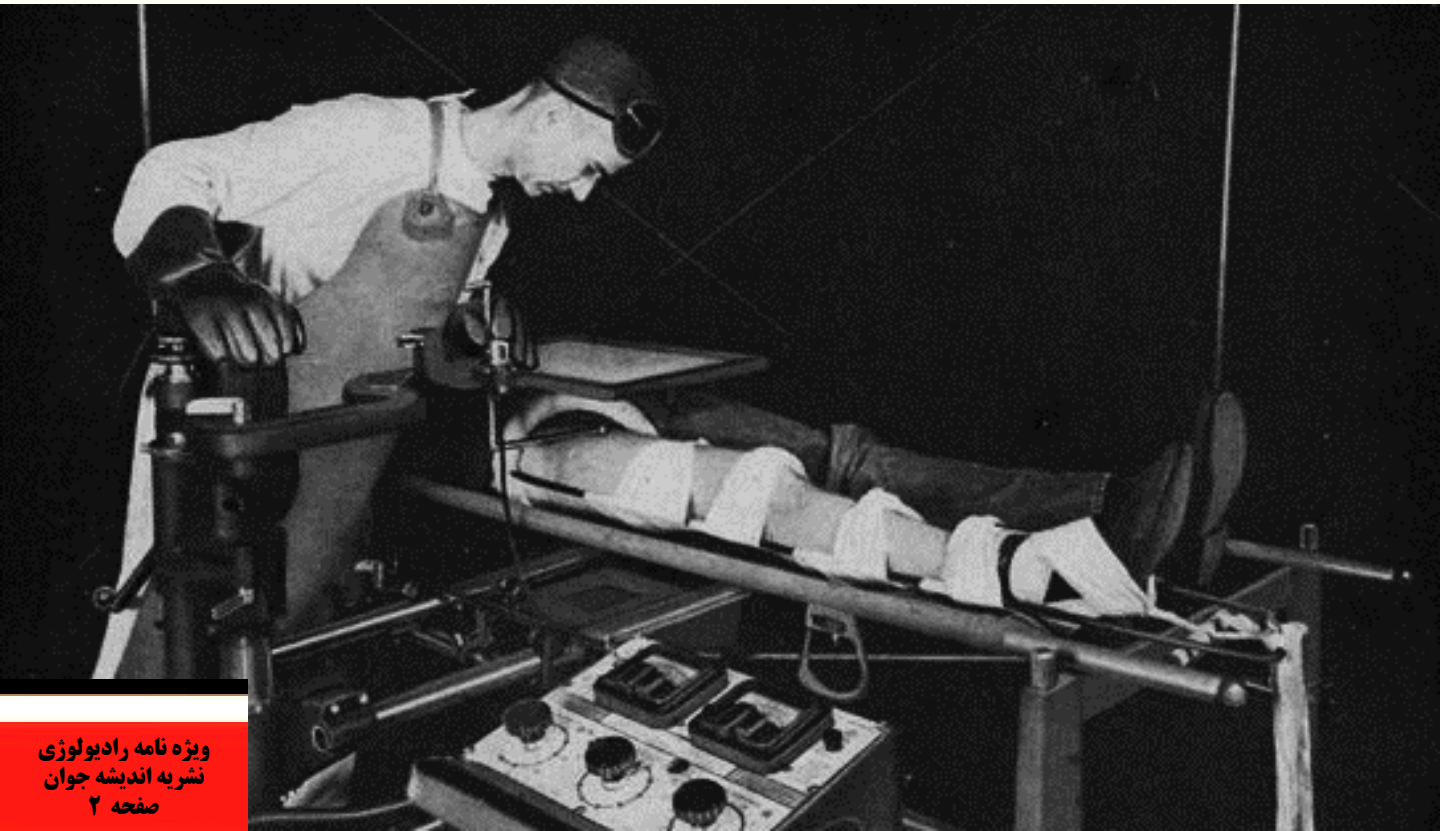
۱۹۷۰–۱۹۷۹

سی تی اسکن یا برش نگاری کامپیوتری با تصویربرداری مقاطع بدن با استفاده از کامپیوتر و اشعه ایکس معرفی گردید . همانند اولین دستگاه توموگرافی در سال ۱۹۳۶ تیوب به دور بیمار می چرخد و در هر زاویه تصویری برداشته می شود . با قرار گرفتن بدن در میدان مغناطیسی ، پروتون های اتم های هیدروژن مولکول آب ، بطور یکنواخت در جهت میدان قرار می گیرند . با تابش سیگنال رادیویی با فرکانس بالا پروتون هسته این اتم تهییج می شوند که موجب چرخش پروتون های اتم هیدروژن یک می گردد . با قطع امواج رادیوییی پروتونها به حالت اولیه برگشته و امواج ضعیفی ایجاد می کنند که با دریافت آنها و پردازش توسط کامپیوتر ، تصاویر ام آر آی ایجاد میشوند .

با استفاده از مولدهای ولتاژ بالا و قابل کنترل با پالس از میزان تابش اشعه در فلورسکوپی کاسته شد و با پردازش آنها و استفاده از تصاویر دوربین های ویدیویی امکان ضبط تصاویر فلورسکوپی پیش امد.

کاربردپزشکی pet _positron emission tomographyآغاز شد و با تزریق مواد رادیواکتیو در بدن ، اجزای آن به صورت یک منبع تشعشعی پوزیترونی در آمده و با استفاده از تصاویر دستگاه pet تشعشع حاصل از سلولها دریافت شد . با استفاده از تصاویر petسرطان قابل تشخیص می باشد .

رادیولوژی از راه دور teleradiologyبرای ارسال تصاویر با استفاده از بزرگراههای ارتباطی معرفی گردید . در تله رادیولوژی با استفاده از توانایی شبکه ها در ارسال و اطلاعات بیماران از یک نقطه جهان به نقطه دیگر فرستاده می شود. حجم اطلاعات تصاویر رادیولوژی با تصاویر یک متن قابل مقایسه نیست و برای ارسال آنها شیوه های مخصوص ابداع شده است .



معرفی اشعه X

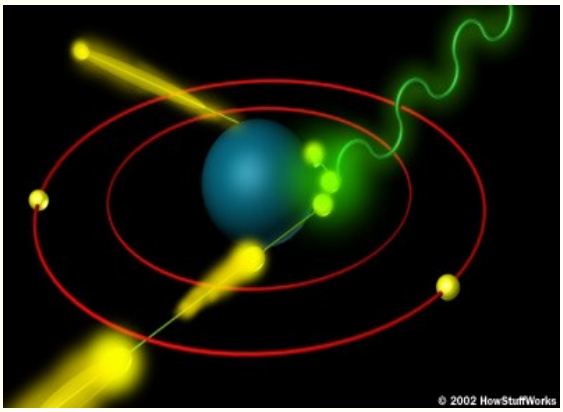
اشعه Xدارای طول موجی است که چشم ما قادر به دیدن آن نیست. همانطور که می دانید الکترون ها در مدارهای مختلفی دور هسته اتم گردش می کنند. هرگاه یک الکترون به مدار پایین تری سقوط کند، مجبور می شود تا مقداری از انرژی خود را به صورت فوتون آزاد کند.
زمانی که یک فوتون با یک اتم برخورد کند، اتم ممکن است انرژی فوتون را با فرستادن یک الکترون به سطح بالاتر جذب کند، البته به شرط اینکه این انرژی برای تغییر سطح الکترون کافی باشد.
امواج رادیویی نیز چون انرژی زیادی برای جابجایی الکترون های اتم ها ندارند، از بسیاری اجسام عبور می کنند. فوتون های اشعه X هم از بسیاری اجسام عبور می کنند، ولی با یک دلیل کاملا متفاوت!
فوتون های اشعه Xانرژی بسیار زیادی دارند. اتم های بزرگ چون دارای سطوح انرژی بالایی در مدارات خود هستند، بیشتر مایل می باشند که انرژی فوتون ها را جذب کنند و برعکس اتم های کوچک تمایل چندانی به جذب انرژی ندارند.

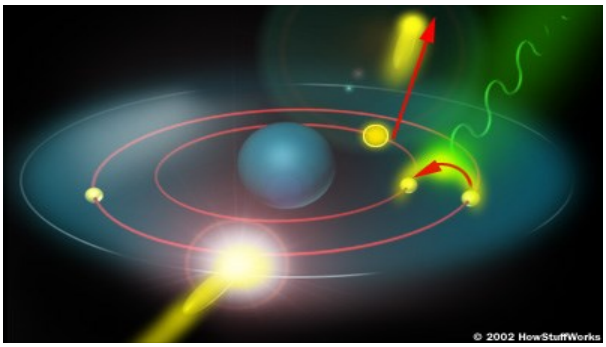
چگونه اتم نور منتشر می کند؟

اغلب بافت های بدن ما دارای اتم های کوچکی هستند، ولی برخی قسمت ها مثل استخوان که اتم کلسیم دارند، تمایل زیادی به جذب فوتون های اشعه Xدارند. البته کاربرد اشعه Xمحدود به تشخیص شکستگی استخوان ها نیست، بلکه برای تشخیص ترکیدگی لوله ها در ماشین آلات سنگین و نمایش محتویات چمدان ها در فرودگاه ها نیز بکار می رود. با این حال ما دستگاهی را بررسی خواهیم کرد که در بیمارستان ها استفاده می شود.

دستگاه تولید اشعه X

قلب این دستگاه از دو الکترود به نام های کاتد و آند تشکیل شده است که داخل لوله شیشه ای خالی از هوا (خلاء) قرار دارند. کاتد یک رشته بسیار داغ فلزی است. با عبور جریان الکتریکی، کاتد به حدی ملتهب می شود که الکترون ها از سطح آن به خارج پرتاب می شوند. در آن سوی لوله شیشه ای، صفحه مسطح آند (قطب مثبت) وجود دارد. اختلاف ولتاژ زیاد بین کاتد و آند باعث می شود تا الکترون ها از سطح کاتد به طرف آند پرتاب شوند.
این الکترون ها به خاطر انرژی فوق العاده زیادی که دارند، در برخورد به اتم های تنگستن باعث می شوند تا یکی از الکترون های لایه پایین (نزدیک به هسته) تنگستن، از مدار خود جدا شود. در این حالت، هسته اتم مجبور می شود یکی از الکترون های سطح بالا را به طرف خود جذب کند. با افتادن این الکترون از سطح بالاتر به پایین تر، انرژی اضافی آن به صورت فوتون های نور آزاد می شود. این فوتون ها همان اشعه Xهستند.





الکترون های آزاد بدون اصابت به اتم نیز می توانند فوتون تولید کنند. در این روش، الکترونی که از مرکز اتم عبور می کند، به طرف هسته جذب می شود. این نزدیکی باعث می شود تا سرعت عبور الکترون کم شود و تغییر مسیر دهد. کم شدن سرعت الکترون باعث از دست دادن مقداری از انرژی جنبشی آن می شود که آن را نیز به صورت فوتون آزاد کند.
با برخورد الکترون های پُر سرعت به اتم های فلز تنگستن، یکی از الکترون های لایه پایین از اتم جدا می شود. به دنبال آن، یکی از اتم های لایه بالایی جایگزین آن می شود و در این انتقال، مقداری از انرژی خود را به صورت فوتون های اشعه ایکس آزاد می کند.

در حالت دیگر، اگر الکترون پُر شتاب از نزدیکی هسته اتم عبور کند، سرعت آن کم شده و تغییر مسیر می دهد. کاهش سرعت این الکترون نیز باعث آزادسازی مقداری از انرژی آن به شکل فوتون اشعه ایکس خواهد شد.
برخورد الکترون ها به سطح فلز تنگستن، گرمای بسیاری تولید می کند. برای حل این مشکل و جلوگیری از ذوب شدن فلز، یک موتور الکتریکی در زیر دستگاه تعبیه شده که صفحه تنگستن را می چرخاند. روغن خنکی هم دور تا دور لوله خلاء قرار دارد که وظیفه خنک کردن سیستم را بر عهده دارد. کل دستگاه نیز در یک محفظه ضخیم از فلز سرب قرار می گیرد تا از خروج و پخش اشعه Xبه اطراف جلوگیری شود. یک سوراخ فیلتردار هم برای هدایت اشعه تولید شده به طرف بدن بیمار تعبیه شده است.
در طرف دیگر یک صفحه حساس به اشعه Xفیلم عکاسی ، اشعه ها را ضبط می کند. پزشکان به این صفحه، نگاتیو می گویند. روی نگاتیو، بافت های سخت مثل استخوان به رنگ سفید و بافت های نرم به رنگ سیاه دیده می شوند. پزشکان با بررسی این نگاتیو محل دقیق و نوع شکستگی استخوان را پیدا می کنند.

مزایا و اهداف رادیولوژی

رادیولوژی به پزشک این امکان را می دهد که با کمترین عارضه ای، به داخل بدن بیمار راه پیدا کند و از آن اطلاعات بگیرد. قبل از اختراع رادیولوژی، این کار تنها از طریق باز کردن بدن با روش های جراحی انجام می گرفت و بسیاری از بیماران در این راه با رنج و مشقت های زیادی روبرو بودند.

تسریع تشخیص بیماری ها از یکدیگر: با گرفتن تنها چند عکس رادیولوژی، پزشک می تواند تشخیص درست بیماری را در فرد بدهد و سریعا اقدامات درمانی را شروع کند.

رادیولوژی که با اشعه در ارتباط است، برای زنان باردار خطرناک است و می تواند منجر به بروز ناهنجاری های جنین شود. لذا هر زنی قبل از رادیولوژی باید مطمئن شود که باردار نیست

صرف کمترین زمان برای تشخیص بیماری ها: پزشک طی مدت کوتاهی و با توجه به عکس های رادیولوژی و دیگر آزمایش های بیمار، تصمیم می گیرد که فرد نیاز به جراحی دارد یا نه. صرف این زمان اندک کاملا به نفع بیمار است.

افزایش دقت : ارائه تصویری دقیق از چند نقطه بدن، اطلاعات زیادی را در خصوص عملکرد اندام های بدن در اختیار پزشک قرار می دهد و قدرت تصمیم گیری او را برای بهتر درمان کردن بیماری بالا می برد

یکی از مهم ترین مزایای علم رادیولوژی، تشخیص و درمان دو علت مهم مرگ و میر در دنیا، یعنی بیماری های قلبی و انواع سرطان ها می باشد.

از علم رادیولوژی در چهار زمینه برای دستیابی به اهداف تشخیصی و درمانی استفاده می شود:

- ✓ **رادیولوژی تشخیصی** :طی آن با استفاده از تجهیزات پزشکی، تعیین می شود که آیا بیماری در فرد وجود دارد و یا نه.
- ✓ **رادیولوژی مداخله ای** :این روش به پزشک کمک می کند تا مسیر بهتر و مطمئن تری را برای درمان بیماری استفاده نماید.
- ✓ **رادیولوژی درمانی** :از رادیولوژی برای جنبه های درمانی نیز می توان استفاده کرد، مثلا سلول های سرطانی را مورد هدف قرار داد و از بین می برد. به این روش، رادیوتراپی گفته می شود.
- ✓ **رادیولوژی هسته ای** :شامل دارو درمانی می باشد که طی آن مواد رادیواکتیو به شکل دارو وارد بدن بیمار می شود. این مواد سبب می شود تا پزشک، تصویر واضح و روشنی را از عملکرد اندام مشاهده کند.

رادیوگرافی

رادیوگرافی یکی از روش های تصویربرداری پزشکی است که با استفاده از آن میتوان به نحوی درون بدن انسان را دید و از بعضی بیماری های آن اطلاع پیدا کرد.
این روش با استفاده از تابش اشعه ایکس (اشعه رونتگن) به قسمتی از بدن بیمار میتواند تصویر مورد نظر را تهیه کند.
رادیوگرافی انواع متفاوتی دارد. پایه ای ترین نوع آن را رادیوگرافی ساده میگویند. رادیوگرافی ساده اولین نوع تصویربرداری یا اشعه ایکس است که به توسط بشر اختراع شده و هنوز بطور وسیعی از آن استفاده میشود
یک تصویر رادیوگرافی ساده معمولا بصورت یک ورقه پلاستیکی یا سلوفان شفاف است که بر روی آن تصویری سیاه و سفید نقش بسته است. به آن عکس رادیولوژی یا فیلم رادیولوژی هم میگویند
پزشک معمولا این فیلم را در مقابل نور قرار داده و تصویر را نگاه میکند. به دستگاهی که نور لازم را برای این کار تهیه میکند نگاتوسکوپ میگویند. تقریبا از هر نقطه ای از بدن انسان میتوان فیلم رادیولوژی تهیه کرد
در سال های اخیر از نوع جدیدی از رادیوگرافی یا عکس برداری استفاده میشود که به آن رادیوگرافی دیجیتال میگویند. در این نوع از رادیوگرافی از فیلم استفاده نمیشود و تصویر تهیه شده از بیمار بر روی صفحه مانیتور کامپیوتر قابل دیدن است. با این حال میتوان این تصاویر را هم بر روی فیلم چاپ کرد
گاهی اوقات همراه با رادیوگرافی به بیمار مواد خاصی تزریق شده یا خورانده میشود. به این روش رادیوگرافی رنگی میگویند. از رادیوگرافی رنگی برای تشخیص بهتر و دقیقتر بعضی ضایعات استفاده میشود

رادیوگرافی یا عکس برداری چگونه کار میکند

مهمترین روش تصویربرداری پزشکی که میتوان با استفاده از آن تا حدودی درون بدن را دید و بعضی بیماری های آن را تشخیص داد عکس برداری یا رادیوگرافی ساده است
برای عکس برداری با اشعه ایکس قسمتی از بیمار را که قصد بررسی آنرا دارند بر روی فیلم قرار میدهند و سپس به آن قسمت اشعه ایکس تابیده میشود. اشعه ایکس از پوست و عضلات عبور کرده و به صفحه حساس برخورد میکند. رنگ این قسمت ها بعد از ظاهر شدن سیاه دیده میشود.
برعکس، استخوان مانع عبور اشعه ایکس شده و چون به زیر قسمتی که استخوان قرار دارد اشعه نمیتابد بعد از ظاهر شدن به رنگ سفید دیده میشود
در واقع عکس برداری با اشعه ایکس بسیار شبیه افتادن سایه شما بر روی دیوار است. وقتی در برابر آفتاب در مقابل دیوار قرار میگیرید قسمت هایی که بدن شما جلوی عبور نور خورشید را گرفته بر روی دیوار تاریک تر شده و شما آنرا بصورت سایه خود میبینید.
رادیوگرافی ساده هم یک نوع بررسی سایه بافت های انسان است ولی در مقابل اشعه ایکس. البته اینطور نیست که بافت ها یا جلوی اشعه ایکس را بگیرند یا به آن اجازه عبور بدهند. مقدار عبور اشعه از بافت ها کم و زیاد است مانند یک شیشه که میتواند شفاف باشد یا درجات متفاوتی از کدورت را داشته باشد.
به همین علت در یک عکس رادیوگرافی بعضی استخوان ها که متراکم تر و محکم ترند سفیدتر و بعضی دیگر کمتر سفیدند. بعضی چیزها که به اشعه کاملا اجازه عبور میدهند (مانند هوا یا گاز درون روده) کاملا سیاهند و بعضی دیگر که مختصری جلوی عبور اشعه را میگیرند مانند عضلات خاکستری دیده میشوند. رادیوگرافی ساده وسیله بسیار ارزشمندی برای بررسی استخوانها، شکستگی آنها و بیماری های مختلف آن است.
در سال های اخیر نوع جدیدی از رادیوگرافی ساده مرسوم شده که به آن رادیوگرافی دیجیتال یا Digital Radiographyمیگویند. در این روش بجای فیلم پلی استر از یک صفحه الکترونیکی استفاده میشود.
بر روی این صفحه میلیون های نیمه هادی کوچک قرار دارد که به اشعه ایکس حساس هستند. تابش اشعه ایکس به نیمه هادی ها موجب ایجاد بار الکتریکی میشود.
هر کدام از نقاط مختلف صفحه یا پیکسل های آن میزان مشخص و متفاوتی از اشعه ایکس را دریافت کرده و برحسب میزان اشعه، بار الکتریکی تولیدی هم متفاوت است. این بارها جمع آوری شده و به کامپیوتر ارسال میشود تا در آنجا اطلاعات پیکسل ها در کنار هم قرار گرفته و تصویر تشکیل شود.
این تصویر را میتوان بر روی صفحه کامپیوتر دید و یا آن را با استفاده از یک پرینتر چاپ کرد. میتوان آنها را از طریق یک شبکه کامپیوتری به هر جایی ارسال کرده و یا آنها را ذخیر نمود

رادیوگرافی دیجیتال :

تکنیکهای رادیوگرافی دیجیتال

در تجهیزات دیجیتال تصویربرداری با اشعه ایکس ، تکنیکهای مختلفی مورد استفاده قرار گرفته تا علاوه بر کاهش دوز اشعه و افزایش کیفیت تصاویر ، نیاز به فیلم در هر بار اکسپوز نیز رفع شود .

در این تجهیزات راندمان از طریق امکان پیش نمایش فوری تصاویر (بجز دستگاههای (CR، کاهش زمان در پروسه تهیه تصویر (حذف فیلمهای رادیولوژی ، کاست ، پاسکاست ، پروسسورهای ظهور ، ثبوت ، اتاق تاریکخانه و سایر متعلقات) ، انتقال سریع و تفسیر به موقع و دقیق (با توجه به کیفیت بالای تصاویر و اعمال تکنیکهای پردازش تصویر توسط سیستم Pacsدر اتاقهای کار و ...) افزایش یافته .

با پیشرفتهایی که در توسعه پنل های ثبت تصویر صورت گرفته امروزه بر اساس آرایه ماتریس فعال ((AMA - Active Matrix Arrayمیتوان میلیونها ذره تصویر را توسط پردازنده های پرقدرت سازماندهی و استفاده نمود که این اساس تولید فلت پنلها و صفحات CCDدر رادیوگرافی می باشد

انواع روشهای رادیوگرافی دیجیتال

بطور کلی میتوان کلیه تجهیزات تصویربرداری دیجیتال (اشعه ایکس) را به دو دسته زیر تقسیم نمود :

۱ – Indirect Digital Radiographyرادیوگرافی دیجیتال غیر مستقیم

۲ – رادیوگرافی دیجیتال مستقیم ((Direct Digital Radiography DDR، که فلت پنلهای سلنیومی Amorphous Selenium Flat Panel Detectorsاز آنجله هستند .

رادیوگرافی دیجیتال مستقیم : از آنجا که در این فلت پنلها ، انرژی فوتونهای اشعه ایکس با عبور از بدن بیمار مستقیما به جریان الکتریکی تبدیل می شود (در آنها نیازی به تبدیل اشعه ایکس به نور نیست) به آشکارسازهای دیجیتال مستقیم موسومند لایه خارجی در این پنل ها از یک الکترود high voltage)دارای اختلاف پتانسیل در حدود ۵۰۰۰ ولت) تشکیل شده تا علاوه بر افزایش سرعت جذب انرژی فوتونهای اشعه ایکس در سطح سلنیوم موجب شود بارهای ایجاد شده به طرف الکترودها جذب شوند .

این صفحات آشکارساز اشعه ایکس از میلیونها پیکسل (میلیونها خازن کوچک و ترانزیستور متصل به آن) تشکیل شده اند

با تابش پرتو ایکس و جذب انرژی توسط الکترونهای لایه های بیرونی در اتم سلنیوم ، الکترونها از لایه خود جدا شده ، تحت اختلاف پتانسیل بالای بین الکترود High - Voltageو زمین الکتریکی بطرف قطب مثبت متمایل می شوند و جای آنها به اصطلاح حفره ایجاد می شود .

اتم باردار شده نیز الکترون از دست داده را با جذب الکترونی از الکترود پیکسل (صفحه مثبت خازن هر پیکسل) ، جبران می کند در نتیجه با جمع شدن بارهای الکتریکی ، خازن متناسب با شدت انرژی دریافت شده (تعداد الکترونهای جدا شده از سلنیوم) باردار می شود ، با آدرس دهی ترانزیستور مربوطه در لایه ((TFT - Thin Film Transistorو تقویت بار الکتریکی خازن و درنهایت تبدیل آن به معادل دودویی ، اجزای تصویر دیجیتالی تشکیل شده به کامپیوتر ارسال می شود .

معمولا قبل از نمایش ،بر روی این تصاویر پردازشی خاص نظیر تبدیلات لگاریتمی جهت تصحیح میرایی اشعه ایکس (میرایی اشعه ایکس بصورت نمایی می باشد) و افزایش قابلیت تشخیص سایه روشن (contrast enhancement)انجام می شود .

در برخی موارد نظیر فلورسکپی لازم است آشکارساز از حساسیت بالایی برخوردار باشد و از آنجا که ضریب جذب در لایه سلنیوم با افزایش ضخامت ، بیشتر می شود (ضریب جذب ضخامتum ۱۰۲۰در حدود ۱.۴ برابر لایه ای به ضخامت um۵۱۰ می باشد) معمولا ضخامت لایه سلنیوم را در این دتکتورهاum ۱۰۰۰درنظر میگیرند سلنیوم دارای محدودیتی جهت جذب انرژی فوتونهای اشعه ایکس می باشد که نمیتوان از آن در ولتاژهای اکسپوز بالاتر ازKv ۱۰۰ – ۱۵۰استفاده نمود زیرا در آن صورت نیاز به ضخامت بسیار بالایی از سلنیوم و های ولتاژ بالاتری در لایه خارجی خواهیم داشت .

از دیگر موادی که جهت ساخت فلت پنل های اشعه ایکس تحت بررسی می باشند میتوان CdTe، HgI2وPbI2را ذکر نمود در طراحی فلت پنلهای دریافت کننده تصاویر ، سایز پیکسلها که معمولاum ۱۰۰ – ۲۰۰می باشد و سطحی که پیکسلها در آن چیده شده اند بیشترین تاثیر را در کیفیت تصاویر ثبت شده دارند ، فتوکپی ، فکس و پرینترهای لیزری از دیگر دستگاههایی هستند که در آنها سلنیوم بکار رفته است

Contrast media

*از نظر لغوی به هر نوع اختلاف واضح بین دو چیز کنتراست یا تمایز گویند، ولی در تصویربرداری این اصطلاح، بیانگر اختلاف شدت رنگ بین اجزاء مختلف یک تصویر است. مقدار این اختلاف باید به قدری باشد که شکلهای آناتومیک و پاتولوژیک مورد نظر به وضوح مشخص گردند. ماده حاجب یا ماده کنتراست به ماده‌ای گویند که برای افزایش کنتراست در پرتونگاری در پزشکی بکار می‌رود این مواد به روشهای گوناگون به قسمتهای مختلف بدن وارد می‌شوند تا کنتراست اعضای بدن را برای بررسی جزئیات تشریحی و فیزیولوژیک افزایش دهند. کل مواد حاجب به دو دسته خوراکی و تزریقی تقسیم می شوند. ماهیت شیمیایی یک ماده کنتراست در ارتباطی تنگاتنگ با نوع ارگان مورد نظر می‌باشد مثلا در آزمون پرتونگاری از سیستم عروقی از مواد حالب محلول در اب استفاده می‌شود. عدم ایجاد تحریک و مطلقا بی ضرر بودن ماده کنتراست هنگامی که در تماس با بافتهای بدن قرار می‌گیرند از مهترین خصوصیات ماده حاجب می‌باشد. مواد ترکیبی مواد کنتراست باید کاملا پایدار بوده به طوری که اجزا آن در ارگانهای مختلف بدن از هم جدا نشود و سم آزاد نکند و یا قبل از استفاده تغییر نکند مثلا ید و باریم هیچ گاه به تنهایی استفاده نمی شوند

*خصوصیات هر ماده حاجبی باید متناسب با روش و ارگانی باشد که ماده حاجب برای نمایش آن درنظر گرفته است. به طور مثال ماهیت شیمیایی یک ماده حاجب که از مهم ترین شاخص های کاربرد آن می باشد در ارتباطی بسیار تنگاتنگ با نوع ارگان موردنظر می باشد

*به طور خلاصه یک ماده حاجب ایده آل باید دارای خصوصیات زیر باشد:

1-این مواد باید سبب ایجاد کنتراست زیاد میان عضو یا ارگان مورد مطالعه از یک طرف و بافت های مجاور از طرف دیگر شوند.

2-آسان، سریع و به طور کامل توسط راه های طبیعی و فیزیولوژیک بدن جذب و دفع شود به طوری که بعد از اتمام آزمایش هیچ گونه تصویر و یا اثری به جا نگذارد. این خاصیت همچنین سبب می گردد تا در صورت نیاز امکان تکرار آزمایش در فواصل زمانی کوتاه نیز میسر گردد.

۳- پایداری مواد ترکیبی، به طوری که اجزاء آن در ارگان های مختلف بدن از هم جدا نشوند و سم آزاد نکنند و یا قبل از استفاده تغییر نکنند

۴- عدم ایجاد تحریک و مطلقاً بی ضرر بودن هنگامی که در تماس با بافت های بدن قرار می گیرند

*به طور کلی مواد حاجب را براساس افزایش یا کاهش تفاوت جذب میان بافت های مجاور به دو دسته عمده تقسیم بندی می کنند:

۱- مواد حاجب منفی یا کنتراست های شفاف : این مواد پرتوهای ایکس را به میزان کمتری در خود جذب می کنند. در فیلم پرتونگاری تصویر تیره دارند و برروی صفحه فلوروسکوپی یا تلویزیون تصویر روشن ایجاد می کنند. از جمله مهم ترین این مواد میتوان به اکسیژن، دی اکسید کربن، هوا و اکسید نیترو اشاره کرد

۲- مواد حاجب مثبت یا کنتراست های کدر: پرتوهای ایکس را به میزان بیشتری در خود جذب می کنند. در فیلم پرتونگاری تصویر سفید دارند و بروی صفحه فلوروسکوپی یا تلویزیون تصویر تیره ایجاد می کنند. از جمله مهم ترین این مواد میتوان به ترکیبات یددار و ترکیبات باریم اشاره کرد.

فلوروسکوپی

فلوئوروسکوپی یا فلوروسکوپی (Fluoroscopy)یکی از تکنیک های تصویر برداری است که در علوم تشخیصی رادیولوژی و فیزیک پزشکی کاربرد فراوانی دارد.

مبنای کار یک دستگاه فلوروسکوپ بر اساس یک مولد اشعه ایکس با جریان مولد بین ۱ تا ۵ میلی آمپر (و حتی کمتر) است که پرتوهای آن توسط نوعی گیرنده به نام دستگاه تقویت تصویر دریافت و تقویت می شود

این دستگاه پرتوهای ایکس عبوری از درون بدن بیمار را به صورت زمان حقیقی آشکارسازی نموده و توسط یک سیستم تلویزیونی مدار بسته نمایش داده و ثبت می کند.

به کارگیری تکنیک های فلوروسکوپی در مواقعی سودمند است که نیاز به مطالعه تحرکات درون پدید می آید. برای این منظور علاوه بر قابلیت ثبت تصاویر بر روی فیلم رادیولوژی، این امکان نیز وجود دارد که در زمان هایی که مشاهده حرکت در بدن مورد نظر است

(به عنوان مثال بررسی حرکت ماده حاجب در مجرای گوارشی)، بتوان تصویر را مستقیما و به صورت زمان حقیقی روی یک صفحه نمایشگر نمایش داد.

در این سیستم از صفحات شیشه ای فلورسانس قابل رویت ، به عنوان جایگزینی برای فیلم های رادیوگرافی استفاده می شود که موجب مرئی شدن تصویر در هنگام تشعشع می شوند. به سبب توالی پرتوهای ایکس و خطرات توأم احتمالی ، در فلوروسکوپی دوزهای پایین اشعه مورد استفاده قرار می گیرند.

مشکل اصلی در فلوروسکوپی ، ضعیف بودن سیگنال تصاویر ایجاد شده بر روی صفحه ی فلورسنت است که منجر به کیفیت تصویر بسیار پایین تری در مقایسه با تصاویر رادیوگرافی است. به منظور رفع این مشکل و تقویت سیگنال نوری ، یک لامپ تشدید کننده ی تصویر به کار برده می شود.

چه معایناتی ممکن است شامل فلوروسکوپی باشد؟

آزمایشاتی که ممکن است از فلوروسکوپی به عنوان بخشی از فرایند درمان استفاده کنند: تنقیه باریم_ بلع باریوم_ انتروکلیز_ روش های رادیولوژی مداخله ای_ روشهای عصبی–رادیویی مداخله ای_ میلوگرام_ آزمایشات دستگاه گوارش فوقانی_ آزمایشات روده ها

کاربرد های فلوروسکوپی

۱–جراحی‌های ارتوپدی

تصاویر فلروسکوپی از مجموعه‌ای از تصاویر پشت سر هم تصاویر رادیوگرافی بدست آمده است و چون کاربرد اصلی رادیوگرافی تصویربرداری از استخوان هاست، استفاده از فلروسکوپی در کاربردهای ارتوپدی جایگاه خود را پیدا کرده است.
به خصوص در جراحی ها که نیاز است که شکستگی استخوان ها و تغییرات آن همزمان مشاهده شود.

۲–وارد کردن Catheter

در هنگام وارد کردن catheterدنبال کردن محل آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد بود. به همین علت از فلروسکوپی در آنژیوگرافی استفاده می‌شود.

۳–باریوم

باریوم به عنوان ماده کانتراست به بیمار خورانده میشود با این کار سبب میشود که در تصویربرداری X-ray، دستگاه گوارش از دیگر اعضای داخلی متمایز شود.
بدین ترتیب میتوان حرکات، محل قرار گیری و شکل روده را مورد ارزیابی قرار داد. از این روش در تشخیص تومور نیز بکار گرفته می‌شود.

۴–مطالعه جریان‌های خون

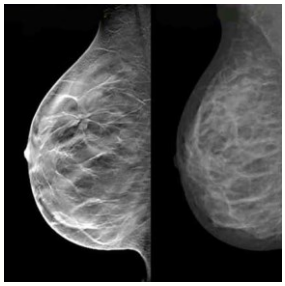
دو تصویر گرفته شده در دو زمان را اگر از هم کم کنیم تنها جزئیاتی از تصاویر که در این فاصله زمانی تغییر یافته باقی می‌ماند.
با استفاده از این روش پردازشی تصاویر دیجیتالی مشاهده جزئیاتی همچون رگ‌ها و جریان‌های درون آن ممکن خواهد شد.
۵–با استفاده از همین تکنیک و اهمیت رادیولوژی در تصویربرداری از استخوان، از فلوروسکوپی در کاربردهای دیگری همچون پیوند اعضا و تزریق درون زانو و مفاصل نیز استفاده می‌شود

ماموگرافی

یکی از مهمترین و موثرترین راه های تشخیص سرطان سینه به خصوص در مراحل اولیه بیماری انجام ماموگرافی است و یکی از موثرترین راه های مبارزه با این بیماری تشخیص آن در مراحل اولیه پیدایش سرطان می باشد .
ماموگرافی انجام یک رادیوگرافی از نسج نرم پستان می باشد که عمدتا به منظور شناسایی و تشخیص سرطان پستان و نیز به منظور ارزیابی تود های قابل لمس و ضایعات غیر قابل لمس پستان مورد استفاده قرار می گیرد .
انجام تصویربرداری ماموگرافی در خانمهای بالای چهل سال هر دو سال یکبار توصیه می شود . خانمهایی که افراد درجه یک آنها (مادر یا خواهر) سابقه سرطان پستان دارند , ازسن ۳۵ سالگی به بالا انجام ماموگرافی سالانه توصیه می شود . بهترین زمان انجام ماموگرافی هفته اول پریود می باشد .

کاربرد ماموگرافی

- غربالگری بانوان بالای ۴۰ سال از نظر سرطان پستان
- ارزیابی بیمارانی که توده مشکوک در پستان دارند
- پیگیری درمان بیماران رادیوتراپی یا مستکتومی شده
- پیگیری پستان مقابل در فردی که یک سینه مبتلا به سرطان را برداشته

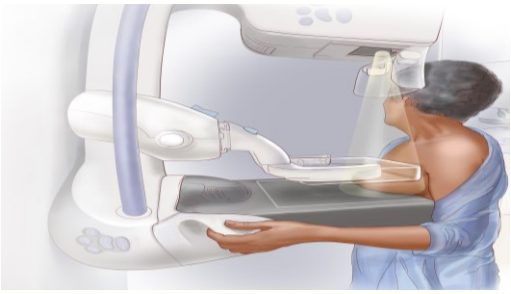


ماموگرافی دیجیتال

در ماموگرافی دیجیتال تصاویر اشعه ایکس بصورت فایل دیجیتال کامپیوتری ذخیره می شود . این تکنولوژی نسبت به ماموگرافی معمولی بسیار سودمند می باشد و به متخصص رادیولوژی امکان بزرگنمایی یا تنظیم تیره ویا روشن کردن تصاویر جهت بررسی ناهنجاریهایی که بصورت معمول دیده نمی شود را می دهد .
با ذخیره کردن تصاویرماموگرافی بر روی CDامکان دسترسی آسان به تصاویر و نمایش آن در هر پایانه کامپیوتری در هر مرکز درمانی جهت مشاوره و درمان را می دهد . تصاویر ماموگرافی دیجیتال در کمتر از ۱۰ ثانیه آماده می شود درحالیکه در ماموگرافی معمولی بین ۵ تا ۱۰ دقیقه زمان می برد. این روش از نظر ارائه دقیق عکس از پستان مشابه ماموگرافی استاندارد است. ماموگرافی دیجیتال اساسا از همان سیستم ماموگرافی قبلی استفاده می شود با این تفاوت که سیستم به جای بازی، مجهز به یک گیرنده دیجیتال و یک کامپیوتر است. مطالعات متعدد نشان داده اند که ماموگرافی دیجیتال به همان اندازه دقیق ماموگرافی استاندارد است.در حالی که تصاویر گرفته شده در کوتاه مدت گرفته شده است و به همین خاطر برای بیمار همراه با آسایش بیشتر است زیرا مدت زمانی که بی حرکت است، بسیار کوتاه تر است

ماموگرافی تشخیصی

دستگاه ماموگرافی شامل دو صفحه و تیوب اشعه ایکس می باشد. ماموگرافی روشی متداول برای بررسی بافت پستان می باشد. که به عنوان ابزاری مناسب برای تشخیص سرطان سینه در زنان دارای تومور به کار می رود. آزمایش ماموگرافی و انجام ماموگرافی های اضافه برای ارزیابی بیشتر موارد و تشخیص توده های مشکوک، ماموگرافی تشخیصی نامیده می شود که که تنها بر روی ناحیه مشکوک متمرکز می شود و همچنین در برخی موارد استفاده از امواج مافوق صوت لازم است در اولین ماموگرافی این عادی است که موارد مشکوک دیده شود زیرا ماموگرافی قبلی وجود ندارد تا بتوان با آن مقایسه انجام داد . اکثر موارد یافت شده بی خطر هستند و معمولا نشان دهنده کیست ها و یا لک های موجود در بافت های ضخیم پستان هستند . بعضی اوقات نیز این موارد مشکوک به دلیل غیر واضح بودن عکس می باشد.



نحوه انجام ماموگرافی

ماموگرافی روشی است که در آن به کمک اشعه ایکس از سینه تصاویری تهیه می شود. تصاویر اشعه ایکس ماموگرام نامیده می شود.
ماموگرافی با کمک دستگاه ماموگرافی انجام می شود
یک ماموگرام می خواهد یک عکس از سینه فرد که با یک دستگاه ایمن و با دوز پایین X-Rayتهیه کند. از شخص می خواهند که در معرض دستگاه ماموگرافی ایستاده و سپس یک سینه را در یک سطح قرار دهد. هر کدام از سینه ها بین دو صفحه سطح صاف قرار می گیرد. این عمل باعث مسطح و یکنواخت شدن پستان ها شده تا بتوان تصاویری واضح از بافت سینه با حداقل دوز اشعه تهیه نمود.
صفحه متحرک بالایی با نزدیک شدن به صفحه ثابت پایین باعث فشرده سازی سینه می شود. فشرده سازی برای گسترش بافت پستان ضروری است و برای از بین بردن حرکت، که ممکن است تصویر را تیره کند. فشرده سازی سینه بین دو صفحه ممکن است ناراحت کننده باشد و با کمی درد همراه باشد، اما نباید سبب آسیب شود. فشرده سازی معمولا بیش از چند ثانیه طول نمی کشد. سپس دستگاه شروع به عکس گرفتن می نماید. این روش برای سینه دیگر تکرار می شود.
در طول این مدت پرتو اشعه ایکس از بالا به داخل بافت سینه شخص نفوذ می کند. تصویر اشعه ایکس یا بر روی یک کاست فیلم که در زیر پستان قرار دارد یا به صورت دیجیتالی در یک کامپیوتر ذخیره می شود. بافت های مانند سرطان و نواحی کلسیفیک ((Calcification، به صورت روشن و سفید است و بافت های مانند چربی به صورت تاریک یا خاکستری نشان داده می شود.
پس از پر شدن پرتو ایکس، فشرده سازی آزاد خواهد شد و تکنولوژیست زاویه دستگاه را تغییر خواهد داد. باز هم، تکنسین پستان فرد را در سطح صاف قرار می دهد، صفحه دستگاه ماموگرافی برای گرفتن تصاویر اشعه xاز زاویه دیگر باید بچرخد تا عکس دیگری از زاویه مخالف گرفته شود. با این عکس، دو تصویر از دو زاویه از پستان حاصل خواهد شد و یک اشعه ایکس دیگر را می گیرد و این روند ممکن است دوباره تکرار شود.
به دنبال این روش، تصاویر توسط یک رادیولوژیست پردازش و تفسیر می شوند و گزارش نهایی به پزشک مربوطه ارسال می شود

پانورکس و پری اپیکال دیجیتال

تقریبا همه افرادی که نزد دندان‌پزشک رفته‌اند، تجربه گرفتن عکس از دندان‌هاشان را دارند. در دندان‌پزشکی نیز مانند سایر رشته‌های پزشکی از پرتونگاری برای کمک به تشخیص بیماری یا آسیب دندان استفاده می‌شود. عکس‌ها در تعیین وجود و وسعت حفره یا پوسیدگی های دندان به کار می‌آیند.

با عکس رادیوگرافی می‌توان فساد و پوسیدگی دندان را حتی زمانی که مینا هنوز سالم به نظر می‌آید، تشخیص داد؛ به ویژه وقتی پوسیدگی بین دندان‌ها مخفی شده یا زیر خط لثه باشد. عکس رادیوگرافی به تشخیص آبسه دندان، آسیب استخوان ناشی از بیماری پیر دندانی، شکستگی‌های فک و دندان و سایر ناهنجاری‌های فک و دندان نیز کمک می‌کند.

به علاوه، اطلاعاتی در زمینه دندان‌های درنیامده یا گیرکرده در اختیار دندان‌پزشکان می‌گذارد. برای گرفتن عکس رادیوگرافی می‌توان از فیلم‌های سنتی یا فناوری دیجیتال استفاده کرد. برای شناسایی حفره ها و پوسیدگی ها از عکس «بایت وینگ» استفاده می‌شود.

علت نام‌گذاری آن است که بخش کوچکی از فیلم در دهان و نزدیک دندان‌ها قرار می‌گیرد و شما برای نگه داشتن فیلم با دندان‌های خود روی پوشش کاغذی فیلم فشار می‌آورید. سپس دستگاه را روی دندان تنظیم کرده و اشعه می‌دهند. تصویر دیجیتال بلافاصله آماده می‌شود و ظهور فیلم رادیوگرافی هم چند دقیقه بیشتر طول نمی‌کشد.

عکس دندان

این عکس به هر شکل که عکس گرفته شود، تصویر حاصل به دندان‌پزشک شما در تعیین اقدام مناسب کمک شایانی خواهد کرد. میزان اشعه‌ای که در خلال رادیوگرافی سنتی ساطع می‌شود، بی‌نهایت ناچیز است و مقدار اشعه به کار رفته برای گرفتن عکس دیجیتال حتی از این هم کمتر ا

با این وجود هیچ‌کس نباید بیش از مقدار لزوم در مواجهه با اشعه قرار گیرد. در مورد اینکه چند وقت یک‌بار باید عکس بگیرید با دندان‌پزشک خود مشورت کنید. به عنوان اقدامی برای جلوگیری از دریافت اشعه‌ای بیش از حد به شما پیش‌بندی داده می‌شود که از سینه تا پایین شکم را می‌پوشاند.

عکس تک‌دندان (پری‌اپیکال)

این عکس را دندان‌پزشکان عکس «پری‌اپیکال» می‌نامند. معمولا این عکس از تک دندان و یا حداکثر ۲ تا ۳ دندان گرفته می‌شود. از روی این عکس می‌توان پوسیدگی‌های سطح جونده دندان‌ها را تشخیص داد. علاوه بر این با استفاده از این عکس درمان ریشه دندان انجام می‌شود. در طول درمان ریشه دندان حداقل ۴ عدد از این نوع عکس از دندان شما گرفته می‌شود.

- عکس اولیه که وضعیت ریشه دندان را نشان می‌دهد
- عکس دوم که طول فایل و یا سوزن را در کانال دندان شما نشان می‌دهد و دندان‌پزشک می‌تواند به طول ریشه دندان از روی این عکس پی ببرد
- عکس سوم که نشان‌دهنده این است که مواد پر کننده ریشه تمام طول ریشه را پر کرده‌اند
- در نهایت عکس آخر کیفیت درمان ریشه دندان را تایید می‌کند

دستگاهی که این رادیوگرافی با آن تهیه می‌شود و در هر مطبی موجود است و در انواع پیشرفته آن دوز اشعه‌ای که به شما می‌رسد اندک است. معمولا در انواع قدیمی‌تر پزشک و پرستار هنگام تاباندن اشعه پشت یک دیوار سربی پنهان می‌شوند چون در طول روز لازم است از چند بیمار عکس بگیرند در حالی که شما فقط در طی درمان چند عکس می‌گیرید و دوز بسیاری از اشعه را دریافت نمی‌کنید. برای بررسی کامل دهان حداقل ۱۴ عدد از این نوع عکس لازم است.

عکس مخصوص کودکان مانند نوع قبلی است با این تفاوت که فیلم اندازه کوچک‌تری دارد تا در دهان کودک جا بگیرد. میزان اشعه لازم برای عکس‌برداری از دندان‌های کودکان هم کمتر از نوع بزرگسالان است که دستگاه تولید اشعه X، این میزان را تنظیم خواهد کرد.

عکس پانورامیک

این همان عکس بزرگی است که همه دندان‌های فک بالا و پایین در آن دیده می‌شوند. برای تهیه این نوع عکس شما باید معمولا به مطب‌های مخصوصی مراجعه کنید که دستگاه مخصوص تهیه این عکس را داشته باشند. این دستگاه معمولا دور سر شما می‌چرخد تا تصویر مناسبی از همه دندان‌های شما تهیه کند. دندان‌پزشکان به دلایل متفاوتی این عکس را سفارش می‌دهند. یکی از کاربردهای آن بررسی شکستگی فک‌ها بر اثر ضربه ناشی از تصادف و یا زمین خوردن است. با این عکس می‌توان همچنین وجود تومور و کیست در فک‌ها را بررسی کرد. قبل از درمان ارتودنسی و یا جراحی دندان عقل نیز لازم است که این عکس را تهیه کنید.

عکس بایت وینگ

شما کمتر با تهیه این عکس میانه خوبی دارید ولی این عکس خوبی برای نشان دادن پوسیدگی‌های بین دندانی است. معمولا برای بررسی پوسیدگی بین دندان‌های عقبی شما ۴ عدد از این عکس‌ها کافی است. اسم این عکس به معنای «بال پروانه» است چون شما دندان‌های فک بالا و پایین را در این عکس تقریبا به شکل بال پروانه خواهید دید. در چکاپ‌های سالانه از دندان‌پزشک بخواهید این عکس را نیز حتما از دندان‌های شما تهیه کند.

عکس سفالومتری

این عکس را هم حتما باید در مراکزی مجهز به انواع دستگاه‌های رادیوگرافی تهیه کنید. معمولا اگر شما نیاز به ارتودنسی داشته باشید، لازم است این عکس را از دندان‌هاتان تهیه کنید. این عکس برای بررسی رشد فک و صورت و جمجمه بسیار عالی است در عین حال مسیر رشد فک و صورت و الگوی صورت را نیز مشخص می‌کند.

دستگاه رادیوگرافی فول دیجیتال کلی فک و دندان پانورکس(OPG

این دستگاه به صورت فول دیجیتال وبا بهره‌گیری از تجهیزات مدرن تصویربرداری پزشکی قابلیت انجام تصاویر باکیفیت بسیار بالا از کلیه دندان‌ها، فکین و مفاصل فکی (TMJ)را دارد.

پانورکس و پری اپیکال دیجیتال

رادیوگرافی پانورکس (OPGدیجیتال

پانورکس یا OPGدندان

فیلد های پانورکس کاربرد های زیادی دارند از جمله :

- **ارتودنسی**
- **تشخیص دندان عقل نهفته**
- **تشخیص مجاری پیشرفته پریودنتال**
- **ارزیابی محل اتصال آرواره ها**

و نیز برای کشف هر نوع سرطان دهانی استفاده میشود .

تصویری که با دستگاه پانورکس معمولی گرفته می شود معمولا جهت دیدن یک نمای کلی از هر دو فک و تعداد دندانها و ریشه های نهفته در فک می باشد اما در دستگاههای پانورکس دیجیتال وضوح تصویر با بزرگنمایی به قدری بالاست که همانند گرافی پری اپیکال (تک دندان) طول ریشه تمامی تک دندانها را به وضوح مشاهده کرد و با این مفهوم که میتوان از کلیه دندانها با یکبار تاباندن اشعه گرافی پری اپیکال (تک دندان) تهیه نمود.

از دیگر قابلیت های تخصصی این دستگاه اندازه گیری دقیق پوسیدگی هردندان برای درمانهای ترمیم و عصب کشی است .
همچنین طول ریشه نیز در درمانهای ایمپلنت و ارتودنسی حائز اهمیت است که با استفاده از این دستگاه قابلیت اندازه گیری و مشاهده آنلاین توسط پزشک معالج وجود دارد.

قابل ذکر است معمولا دستگاه سفالومتری به همراه دستگاه پانورکس یا پاناروميک فوق میباشد که با آن گرافی های سفالوگرام رخ و نیم رخ تهیه میشود که بیشتر همکاران داندانپزشک متخصص ارتودنسی درخواست می کنند.

CT SCAN یا تومورگرافی کامپیوتری

CTمخفف Computed Tomography می باشد و Computed Tomographyبه معنای نمایش یک برش یا Sliceاز یک جسم بصورت کامپیوتری است، به این معنا که در روش CTما به جای تصاویر آناتومیکی که در رادیولوژی داشتیم، یک سری تصویر مقطعی داریم، که این تصاویر مقطعی به این صورت ساخته می شوند که فوتونها از یک مقطع نازک از بدن که به آن مقطع توموگرافی یا اسلایس گفته می شود، عبور میکنند و بوسیله ی آشکارسازها شمارش می شوند

در مرحله ی بعد فوتونهای شمارش شده برای آنالیز ریاضی به کامپیوتر منتقل شده و بعد از آنالیز اطلاعات توسط کامپیوتر، یک تصویر ساخته می شود که به آن تصویر CTگفته میشود. بنابراین بطور خلاصه، به تصویربرداری از اعضای داخلی بدن در مقاطع یا برش های عرضی، CTگفته می شود.

نحوه ی عملکرد تیوب اشعه ی ایکس در دستگاه CTنیز مشابه دستگاههای رادیولوژی می باشد، با این تفاوت که برخلاف دستگاه های رادیولوژی که در آن ولتاژهای حدود ۳۵ تا ۱۵۰ کیلوالکترون ولت را داشتیم، در دستگاههای سی تی فقط ۳ یا ۴ انرژی مختلف داریم، به عنوان مثال در بعضی از دستگاههای CTفقط ولتاژهای ۸۰ ، ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ کیلوالکترون ولت را داریم و در بعضی از دستگاهها هم فقط ولتاژهای ۸۰ ، ۱۱۰ و ۱۳۰ کیلوالکترون ولت در دسترس هستند، که ولتاژ ۸۰ معمولاً برای تصویربرداری CTاز کودکان استفاده می شود و ولتاژهای ۱۰۰ به بالا برای تصویربرداری CTاز بزرگسالان.

از طرف دیگر در دستگاه های CTبرخلاف دستگاه های رادیولوژی که آشکارساز، فیلم و صفحه بود، از آشکارسازهای Activeکه معمولاً از جنس سنتیلاسیون هستند استفاده می شود، به این صورت که وقتی فوتونهای عبوری از بدن بیمار با آشکارسازهای سنتیلاسیون برخورد می کنند، ازآشکارساز نور مرئی ساطع می شود و این نور برای ساخت تصویر سی تی تقویت شده و مورد استفاده قرار میگیرد. در بعضی از دستگاه های CTهم از آشکارسازهای اتاقک یونیزاسیون استفاده میشود، به این صورت که پرتوهای ایکس در اثر برخورد با گاز درون اتاقک باعث یونیزه شدن اتمهای گاز می شوند و در مرحله ی بعد با جمع آوری این یونهای مثبت و منفی، یک پالس الکتریکی تولید می شود، که می توانیم از آن برای ساخت تصویر استفاده کنیم.

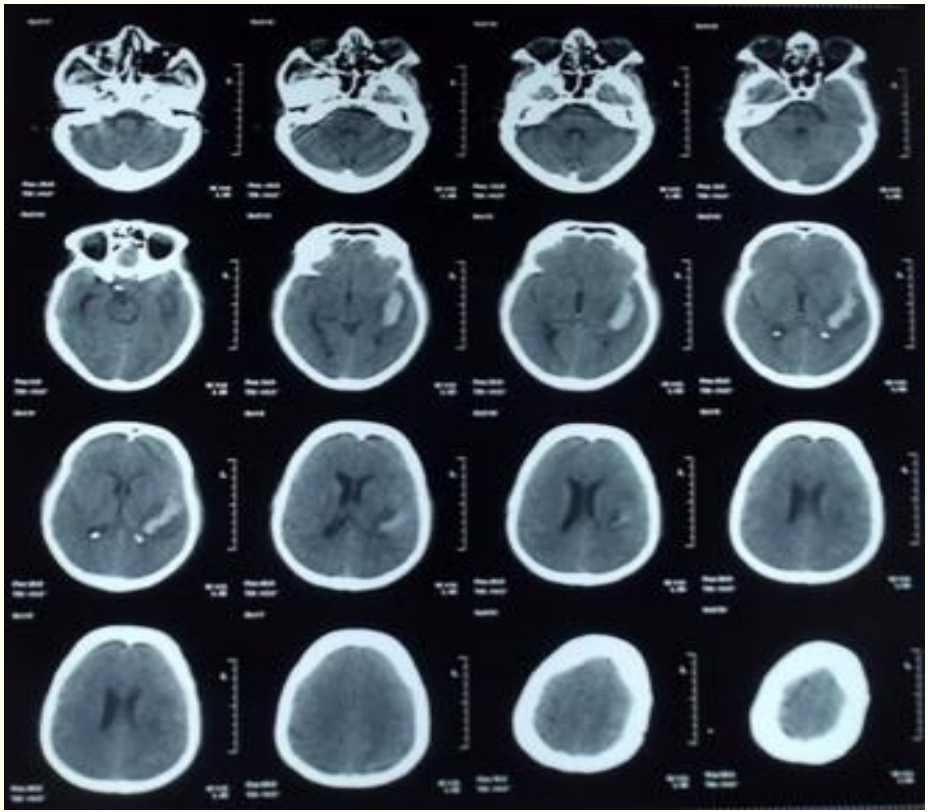
برخی از دلایل معمول استفاده از سی تی اسکن:

سی تی اسکن دارای ویژگی های زیر است :

یکی از سریع ترین و دقیق ترین ابزار برای بررسی قفسه سینه، شکم و لگن است، زیرا جزئیات دقیق و مقدماتی را در مورد انواع بافت ارائه می دهد.
برای بررسی بیماران مبتلا به آسیب های ناشی از تروما مانند یک تصادف خودرو موثر است.
انجام شده در بیماران مبتلا به علائم حاد مانند قفسه سینه یا درد شکمی و یا مشکل تنفس.
اغلب بهترین روش برای تشخیص سرطان در قفسه سینه، شکم و لگن، مانند لنفوم و سرطان ریه، کبد، کلیه، تخمدان و پانکراس است. این بهترین روش در نظر گرفته می شود زیرا تصویر اجازه می دهد پزشک برای تایید حضور تومور، اندازه گیری اندازه آن، تعیین محل دقیق آن و تعیین میزان درگیری آن با سایر بافت های نزدیک از آن استفاده کند.
CTبرای ارزیابی آمبولی ریه (لخته خون در عروق ریه) و همچنین برای آنوریسم آئورت مورد استفاده قرار می گیرد.

در کودکان، CTاغلب برای ارزیابی موارد زیر استفاده می شود:

- لنفوم
- نوروبلاستوما
- تومورهای کلیه
- ناهنجاری های مادرزادی قلب، کلیه ها و عروق خونی
- فیبروز کیستیک
- عوارض آپاندیسیت حاد
- عوارض پنومونی
- بیماری روده التهابی
- صدمات شدید



کاربرد :

•آسیب های قلب و عروق، کبد، طحال، کلیه ها، روده ها و یا سایر اعضای داخلی در موارد تروما به سرعت تشخیص داده می شود.
•راهنمای بیوپسی ها و روش های دیگر مانند تخلیه آبسه و درمان با حداقل تهاجم.
•برنامه ریزی و ارزیابی نتایج جراحی، مانند پیوند عضو یا بای پس معده.
•پایش درستی درمان تابش برای تومورها و همچنین پاسخ مانیتور به شیمی درمانی.
•اندازه گیری تراکم معدنی استخوان برای تشخیص پوکی استخوان.

مزایا و معایب سی تی اسکن

مزایای سی تی اسکن:

سی تی بدون درد، غیر تهاجمی و دقیق است.
یکی از مزیت های اصلی CTاین است که توانایی آن در تصویربرداری استخوان، بافت نرم و عروق خونی همگی همزمان است.
بر خلاف اشعه مادون قرمز، سی تی اسکن تصاویر بسیار دقیق از انواع بافت و همچنین ریه ها، استخوان ها و رگ های خونی را فراهم می کند.
معاینات CTسریع و ساده هستند؛ در موارد اضطراری، آنها می توانند آسیب های داخلی و خونریزی را به اندازه کافی سریع برای نجات جان انسان ها فاش کنند.
CTنشان داده شده است که یک ابزار تصویربرداری با ارزش بالا برای طیف گسترده ای از مشکلات بالینی است.
سی تی کمتر نسبت به MRIنسبت به حرکت بیمار حساس است.
اگر شما یک دستگاه پزشکی ایمپلنت از هر نوع دارید سی تی اسکن برخلاف MRIمی تواند انجام شود.
تصویربرداری سی تی تصویربرداری در زمان واقعی را فراهم می کند و آن را یک ابزار خوب برای هدایت روش های تهاجمی مانند بیوپسی سوزنی بسیاری از مناطق بدن، به ویژه ریه ها، شکم، لگن و استخوان می کند.
تشخیص توسط CTاسکن ممکن است نیاز به جراحی اکتشافی و بیوپسی جراحی را از بین ببرد.

معایب سی تی اسکن:

هیچ شواهد قطعی وجود ندارد که میزان تابش در مقادیر کوچک توسط CTاسکن باعث سرطان شود. مطالعات جمعیت زیادی نشان داده اند که افزایش سرطان در مقادیر بسیار بالایی از تابش، از جمله پرتودرمانی دیده می شود. بنابراین، همیشه نگرانی وجود دارد که این خطر نیز ممکن است به مقدار کمتر از تابش ارائه شده توسط آزمون CTوجود داشته باشد. هنگامی که سی تی اسکن توسط دکتر شما توصیه می شود، مزایای مورد انتظار این آزمایش بیش از خطر بالقوه از اشعه است.
به طور کلی، CTاسکن برای خانمهای باردار توصیه نمی شود مگر اینکه از نظر پزشکی لازم باشد، زیرا ممکن است خطر ابتلای جنین به سرطان در رحم باشد.
تولیدکنندگان کنتراست داخل وریدی می گویند که مادران نباید –۲۴ ۴۸ ساعت پس از مصرف مواد کنتراست به بچه شیر بدهند. با این حال، کالج رادیولوژی آمریکا (ACRو انجمن رادیولوژی اروپا می گویند داده های موجود نشان می دهند که ادامه شیردادن به کودک پس از دریافت کنتراست داخل وریدی ایمن است.
خطر واکنش شدید آلرژیک به مواد کنتراست حاوی ید بسیار نادر است و بخش های رادیولوژی به راحتی قادر به مقابله با آنها هستند.
از آنجا که کودکان نسبت به تابش حساس تر هستند، آنها آزمایش CTرا فقط در صورتی که برای تشخیص ضروری هست باید انجام شود.
محدودیت : CT Scan
جزئیات بافت نرم در زمینه هایی نظیر مغز، اندام های داخلی لگن و مفاصل (مانند زانو و شانه ها) اغلب با تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (MRIبهتر دیده می شود. در زنان باردار، سایر روش های تصویربرداری که شامل تابش یونیزان نیستند مانند اولتراسوند یا MRI ترجیح داده می شوند اما تنها در صورتی که ارزش تشخیصی این روش ها به همان اندازه CTباشند.
فردی که بسیار بزرگ است ممکن است نتواند وارد تونل شود یا ممکن است دارای وزن بیش از حد مجاز – معمولا ۴۵۰ پوند – برای میز متحرک باشد

دستگاه Computerized Tomography Scan

ردپای توموگرافی را از سال ۱۹۲۰ می توان در تحقیقات مختلفی که در این زمینه صورت گرفته پیدا کرد.
توموگرافی زمانی جدی گرفته شد که محاسبات آن توسط کامپیوترها Tomography Computerized انجام پذیرفت و اصطلاح توموگرافی کامپیوتری وارد عرصه علم و تجربه شد.
اساس توموگرافی کامپیوتری، بازسازی تصویر یک جسم با استفاده از نظاره های مختلف آن است.

یک دستگاه سی تی اسکن از اجزای اصلی زیر تشکیل شده است:

- ✓ گنتری Gantry
- ✓ تخت بیمار Platform
- ✓ کنسول کاربری
- ✓ ژنراتور ولتاژ بالا

اصلی ترین و مهم ترین بخش دستگاه است که مجموعه تیوب اشعه Xو آشکارسازها در آن قرار دارند (detectors)
گنتری دارای دو بخش کلی است:

۱. **قسمت دوار**

مجموعه تیوب و آشکارسازها و ضمایم آنها در قسمت دوار قرار دارند.

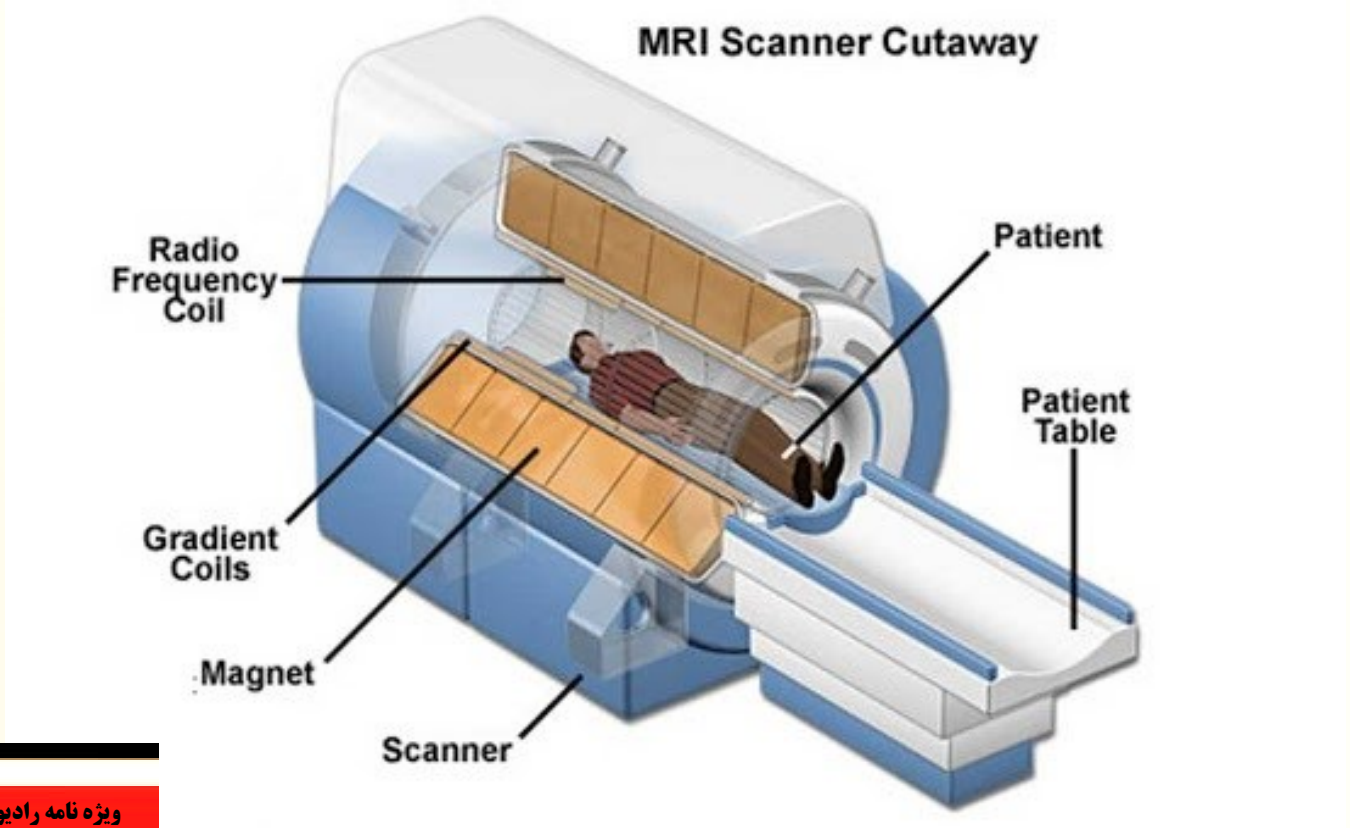
۲. **قسمت ثابت**

- کلیه مدارات رابط و مسیرهای ارتباطی بین بخش دوار با بخشهای دیگر در این بخش است.
- اشعه xتوسط کالیماتوری که بلافاصله بعد از تیوب قرار گرفته است محدود شده و شکل گرفته می شود.
- کالیماتور معمولاً ضخامت اشعه را تغییر می دهد ضخامت اشعه در دستگاه های مختلف از ۱ تا 40 mmقابل تنظیم است.
- تعدادی از فوتون های تشکیل دهنده اشعه xدر داخل جسم متوقف شده و تعدادی دیگر موفق می شوند که از جسم عبور کنند.
- فوتون های عبور کرده از جسم به آشکارسازها می رسند و در آنجا تبدیل به سیگنال الکتریکی می شوند.

آشکارساز گازی: مجموعه آند و کاتد در این آشکارساز تشکیل یک شبه خازن را می دهد که الکترولیت این خازن، گاز فشرده ای است که عموماً از عناصر بی اثر تشکیل شده است.
در اثر ورود فوتون ها به محدوده داخل آشکارساز، اتم های گاز یونیزه شده و به صورت یک الکترون آزاد و یک یون مثبت در می آید و الکترون به علت بار منفی اش به سمت قطب مثبت و یون به سمت قطب منفی حرکت کرده و باعث خنثی شدن بار اولیه صفحات مثبت و منفی می شود.
به هر میزان که یونیزاسیون بیشتری اتفاق افتد، بار صفحات بیشتر تحت تأثیر قرار گرفته و جریان قوی تری برقرار می شود.
با اندازه گیری جریان برقرار شده، شدت اشعه ورودی به آشکارساز مشخص می شود.

تخت بیمار: وظیفه عمده تخت، حرکت دادن بیمار در زمان اسکن است .چهار جهت حرکت تخت شامل حرکت به سمت گنتری و در جهت دور شدن از گنتری و بالا و پایین شدن تخت است.
کاربر باید ارتفاع تخت را به گونه ای تنظیم کند که ناحیه مورد نظرش در مرکز دایره گنتری قرار بگیرد.
میزان مانور تخت در جهت افقی در حدود ۲ متر و در جهت عمودی ۱ متر است.

کنسول کاربری یا کنسول گنتری: در دستگاه های قدیمی بخش کنترل مرکزی و کامپیوتر اصلی و قسمت پردازش تصاویر به طور جداگانه در کابینت های مستقلی تعبیه می شدند، ولی امروزه تمامی این اجزاء در داخل کنسول قرار داده شده است.
کنسول کاربر علاوه بر کنترل کل سیستم سی تی اسکن، وظیفه پردازش اطلاعات وارد شده از واحد دریافت داده (DASو بازسازی تصاویر را به عهده دارد. علاوه بر آن واسط ای است بین سیستم و کاربر به گونه ای که کاربر تمامی فرامین مورد نظر خود اعم از مشخصات اسکن شامل میزان mA,Kv,سرعت اسکن، ضخامت اشعه و یا ضخامت تصویر، ناحیه ای که تصویر باید از آن گرفته شود و غیره را از طریق آن انجام می دهد.



انواع اسکن در دستگاه : CT scan

1. **پایلوت اسکن** (Pilot Scan)
2. **اسکن محوری** (Axial Scan)
3. **اسکن مارپیچی** (Helical scan)

✓ **پایلوت اسکن : در این نوع اسکن گنتری دوران نمی کند و مجموعه تیوب و آشکارساز به طور ثابت در زاویه ای که کاربر تعیین کرده است، می ایستد و تنها تخت است که در تمام مدت اشعه دهی حرکت می کند. در این نوع اسکن تصویر به دست آمده، مشابه تصویر رادیولوژی است، چون تنها شمایی از بدن از یک جهت مشاهده می شود تصاویر این نوع اسکن چندان جنبه تشخیصی ندارند و تنها به کاربر کمک می کنند که به سیستم، محل مورد نظری که باید توموگرافی شود، اعلام کند.**

✓ **اسکن محوری : در تصویربرداری محوری یا** slice by slice **تخت حرکتی ندارد و گنتری به دور ناحیه مورد نظر یک دوران کامل کرده و از آن ناحیه یک تصویر تولید می کند. سپس تخت به طور اتوماتیک حرکت کرده و عملیات تصویر برداری محوری تکرار می شود تا تصاویر از برشهای مختلف بدن به دست آید.**

✓ **اسکن مارپیچی : در این نوع اسکن تخت و گنتری به طور همزمان در اسکن حرکت می کنند تا تیوب و آشکارساز به صورت مارپیچی دور بیمار بچرخند. این روش تصویربرداری تنها در سی تی اسکن های اسپیرال امکان پذیر است. در شکل زیر تفاوت تصویربرداری محوری شکل Aبا تصویر برداری مارپیچی شکل Bنشان داده شده است.**

مراحل عملکردی دستگاه :CTScan

مراحل عملکردی دستگاه سی تی اسکن را می توان به صورت زیر تقسیم بندی کرد:

1. **دریافت داده ها** (Data Acquisition System)
2. **پردازش داده ها** (Data Processing)
3. **نمایش تصاویر** (Image Display)
4. **ذخیره سازی و مستندسازی اطلاعات**

دریافت داده ها:

دریافت داده ها به جمع آوری سیستماتیک اطلاعات از بیمار برای تولید تصویر گفته می شود.

دو روش برای دریافت داده ها در دستگاه های سی تی اسکن وجود دارد:

✓ **روش** Slice-by-Slice**: در این روش تیوب اشعه** xیک دوران به دور **بیمار انجام داده و اطلاعات جمع آوری می شود. سپس تیوب متوقف شده و بیمار یک گام توسط تخت حرکت داده شده و در موقعیت جدید مجدداً تیوب یک دوران دیگر انجام می دهد و این فرایند ادامه می یابد تا تمام مقاطع مورد نظر تصویربرداری شوند. در دستگاه های قدیمی از این روش جهت دریافت داده ها استفاده می شد.**

✓ **روش حجمی: در این روش به جای تصویر برداری از یک مقطع در هر مرحله، حجمی از بدن در یک مرحله تصویربرداری می شود.**

در طول اسکن، تیوب اشعه xو **آشکارسازها به دور بیمار دوران می کنند تا از زوایای مختلف اطلاعات جمع آوری کنند.**

در دستگاه سی تی اسکن نسبت شدت اشعه عبورکرده به شدت اشعه اولیه است که در واقع همان میزان تضعیف اشعه خواهد بود.

این مقدار اندازه گیری شده، به کامپیوتر ارسال شده و به عنوان داده های خام ذخیره می شود.

نمایش تصاویر: در این بخش بر اساس فاکتور کنتراست اعداد سی تی تبدیل به سطوح خاکستری(gray scale**) قابل فهم توسط کاربر خواهند شد.**

ذخیره سازی و مستندسازی اطلاعات : بعد از بازسازی تصاویر با تعداد سطوح خاکستری و رزولوشن (تعداد پیکسل) مورد نیاز پزشک، لازم است این تصاویر ذخیره و مستند سازی شوند تا در مراجعات بعدی بیمار قابل استناد و بررسی باشند.

با توجه به توسعه روزافزون کامپیوتر، مستند سازی و ذخیره سازی اطلاعات به صورت دیجیتال بسیار ساده تر و به صرفه تر از مستندسازی و ذخیره سازی تصاویر سی تی اسکن به صورت دستی و فیزیکی است

سونوگرافی و اولترا سونوگرافی

سونوگرافی تکنیکی است که با آن بافتها و ارگانهای داخل بدن دیده می شود. در این تکنیک از امواج صوت با فرکانس بالا که در محدوده شنوائی انسان نیست استفاده میشود تا تصاویر اعضای داخل بدن قابل رویت شود. این کار شبیه به کاری است که دلفینها و زیر دریائی ها برای مشخص کردن موقعیت اجسام سر راه خود در زیر دریا از آن استفاده می کنند.
وقتی امواج صوت بطرف بدن فرستاده می شود برحسب خصوصیات بافت مذکور، مقداری از امواج جذب شده و بخشی از آن به عقب باز می گردد. دستگاه سونوگرافی با تجزیه و تحلیل اشعه بازگشتی،تصویری را از آن ناحیه از بدن بوجود می آورد.
سونوگرافی تصویر عالی را از ارگانهائی که پر از مایع باشند(کیسه صفرا، آبسه، ... و یا از بافت نرم تشکیل شده باشند(عضلات و ...) ارایه می دهد ولی در نمایش دادن ارگانهائی که داخل آنها هوا است(ریه ، روده) و همچنین استخوانها ضعف دارد.
این تست کاملاً بی ضرر و بدون درد بوده و در آن اشعه Xبکار نمی رود.

اولتراسونوگرافی بررسی سریع و غیر تهاجمی ساختمان‌های شکمی به‌وسیله آن میسر می‌شود. مواجهه با تابش پرتوها وجود ندارد. نسبتاً ارزان است و دستگاه آن پر تابل می‌باشد. تصاویر و تفسیر آنها قویاً به مهارت معاینه‌کننده بستگی دارد. به‌خصوص برای شناسائی اتساع مجرای صفراوی و سنگ‌های کیسه صفرا (<۹۵٪) ارزشمند است، اما برای سنگ‌های داخل مجرای حساسیت بسیار کمتری (تقریباً ۶۰٪) دارد. حساس‌ترین ابزار شناسائی آسیت است. برای شناسائی توده‌های کبدی حساسیت متوسط دارد ولی برای افتراق ساختمان‌های توپر از کیستیک عالی است. در هدایت بیوپسی‌های سوزنی پرکوتانه ضایعات مشکوک مفید است. سونوگرافی داپلر در تعیین میزان باز بودن و فلوی وریدی پورتال، هپاتیک، و شانت‌های پورتال، سیستمیک مفید است. تصویربرداری در حضور آسیت کیفیت بهتری دارد ولی در صورت وجود گازهای روده‌ای کیفیت به‌شدت کاهش می‌یابد. اولتراسونوگرافی اندوسکوپیک کمتر تحت تأثیر گاز روده قرار می‌گیرد و برای تعیین عمق تهاجم تومور از دیواره روده حساس می‌باشد

– سونوگرافی و اولتراسونوگرافی برای چه مقاصدی بکار می رود؟
بیشترین استفاده ارزیابی پیشرفت رشد جنین در طول حاملگی می باشد. سونوگرافی همچنین برای مشخص کردن توده های تو پر از توده های مملو از مایع مثل کیستها مورد استفاده دارد. این تکنیک برای اندازه گیری ابعاد و شکل احشاء شکمی یا لگنی هم استفاده می شود. تشخیص سنگ کیسه صفرا ، سنگ کلیه، شناسائی لخته گیر کرده در عروق پا هم کاربرد دارد. این روش برای هدایت سوزنهای مخصوص نمونه گیری در اندمهای داخلی بدن و یا کشیدن مایع از فضاهای داخلی بدن مورد استفاده دارد.

– آمادگی در این روش
این روش دردسر کمی برای تصویربرداری دارد ولی گاهی بسته به محل تصویربرداری باید مواردی را رعایت کرد. مثلاً برای تصویربرداری از شکم، لازم است از چند ساعت قبل محدودیتهائی را برای خوردن و نوشیدن در نظر گرفت تا سونوگرافی نتایج بهتری داشته باشد و یا هنگام سونوگرافی لگنی معمولاً توصیه می شود که فرد چندین لیوان آب بخورد تا مثانه او پر شده و تصویر بهتری از احشاء لگنی بدست بیاید.

– چگونه سونوگرافی و اولتراسونوگرافی انجام می شود؟
سونوگرافی ممکن است در مطب، بیمارستان و یا کنار تخت بیمار با استفاده از دستگاههای سیار انجام شود.مانند هر روش تصویربرداری دیگری جواهرات و وسائل فلزی از محل تصویربرداری بر باید بیرون آورده شوند بر روی پوست محل تصویر برداری مقداری کمی ژل می ریزند تا صوت از مبدل کوچکی که در دستان رادیولوژیست است از این ژل بهتر عبور کرده و وارد بدن بیمار شود.رادیولوپیست با جابجا کردن مبدل و حالت دادن به بدن بیمار سعی می کند بهترین تصویر ممکن را بدست آورد. این تصویربرداری بر روی یک نمایش گر کوچک مشاهده می شود. گاهی برای نمایش تصویر بهتر شاید از بیمار خواسته شود مثلاً نفس خود را حبس کند و یا موقعیت خود را عوض کند.

– خطرات سونوگرافی و اولتراسونوگرافی
سونوگرافی هیچ خطر شناخته شده ای ندارد ولی گاهی به همراه کارهای دیگری صورت می گیرد که آنها ممکن است برای مریض عارضه ایجاد کنند و مثلاً اگر سونوگرافی برای هدایت سوزن نمونه گیری استفاده شده باشد، پرشک باید مراقبت باشد که هرگونه خونریزی غیرطبیعی، درد، قرمزی و تورم در محل نمونه گیری می تواند نشان دهنده بروز یک عارضه خطرناک باشد.

سونوگرافی داپلر

در صورت مشاهده‌ی علائم و نشانه‌هایDVT ، نشانه‌هایی نظیر درد و ورم پا، پزشک از سونوگرافی داپلر استفاده می‌کند تا ببیند که درون بدن‌تان چه خبر است و مشکل از چه قرار است. تصاویر بدست آمده در این سونوگرافی مشخص می‌کنند که جریان خون کجا کند یا متوقف می‌شود و این می‌تواند به این معنی باشد که لختگی خون داریدسونوگرافی داپلر در موارد زیادی موفق و کارامد عمل میکند ولی در یافتن لخته‌های خون در رگ‌های باریک و کوچک لگن و پشت ساق پا خوب عمل نمی‌کند.

علاوه بر یافتن لخته‌های خون، این سونوگرافی در موارد زیر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد: بررسی گردش خون در رگ ها، شریان‌ها و قلب_ جستجو جهت یافتن شریان‌های تنگ یا بسته شده_ مشاهده و بررسی جریان خون پس از فرایند درمان _ جستجو جهت یافتن برآمدگی و ورم در شریان‌ها؛ پدیده‌ای که به آن، اتساع عروق گفته می‌شود.

به کارگیری این سونوگرافی روی شکم می‌تواند در تشخیص این موارد کارایی داشته باشد: ناسایی مشکلات مرتبط با جریان خون در کبد، کلیه‌ها، پانکراس و طحال ۰اتساع عروقی در شاهرگ‌های شکم

انواع سونوگرافی داپلر

۱ امواج دائمی یا داپلر کنار بستر: در اسکن داپلر پزشک می تواند با تجزیه و تحلیل صدا جریان خون را در یک ناحیه کمتر و یا مسدود کند و در این اسکن از دستگاهی استفاده می کنند که می تواند میزان آسیب به رگ های خونی یا وجود هرگونه بیماری را بررسی کند. این نوع از سونوگرافی داپلر در بیمارستان انجام می گیرد تا در کنار تخت بیمار دستگاه قابل حمل قرار بگیرد تا پزشک سریع از میزان آسیب عروق خونی بیمار آگاه شود. این نوع از سونوگرافی داپلر، در یکی از ویژگی های امواج صوتی تغییر ایجاد می کند تا از جریان خون درون رگ های خونی اطلاعات مناسبی را به پردازشگر بدهد.

۲ داپلر دوتایی: از تجهیزات استاندارد سونوگرافی برای گرفتن تصویر از رگ های خونی و اندام های اطراف استفاده می شود و صدای داپلر توسط یک کامپیوتر در یک نمودار ایجاد می شود که سرعت و جهت گردش خون از طریق عروق را نشان می دهد و رایانه صدا های اسکن را به رنگ تبدیل می کند و این رنگ ها بر روی تصاویر رگ ها پوشانده شده و جهت و سرعت جریان خون در رگهای خونی را نشان می دهد.

۳ داپلر رنگی: برای تهیه تصاویر در این نوع از سونوگرافی داپلر، از روش اولتراسوند استاندارد از عروق خونی استفاده می شود. در این نوع سونوگرافی داپلر کامپیوتر اصوات داپلر را به رنگی تبدیل می کند و پزشک با انجام آن می تواند از سرعت و جهت جریان خون درون رگ ها اطلاع یابد.

.4پاور داپلر: این نوع سونوگرافی داپلر یکی از انواع سونوگرافی داپلر رنگی است. نوعی رنگ است که به پزشکان کمک می کند تا با استفاده از روال استاندارد تصاویر سختی را که امکان پذیر نیست ؛ دریافت کنند و این اسکن اغلب برای دیدن جریان خون از طریق عروق موجود در اندام های سفت و محکم توصیه می شود.

محدودیت های سونوگرافی داپلر

-تجزیه و تحلیل رگ های موجود در بدن کودک شما نسبت به موارد سطحی دشوارتر است و اسکن MRI و CT برای دیدن صحیح این عروق عمیق مورد نیاز است.

-رگ های کوچکتر در بعضی مواقع ارزیابی شان دشوار می شود.

-اگر آترواسکلروز کلسیفیکاسیون در رگهای خونی وجود داشته باشد ممکن است که مانع از عبور امواج اولتراسوند شوند.

– پرتوهای سونوگرافی معمولاً قادر به تفکیک بین رگ های خونی باریک و آنهایی که کاملاً بسته اند، نیستند.

رادیوگرافی پرتابل :

– باتوجه به اینکه رادیوگرافی پرتابل نسبت به رادیوگرافی معمولی از میزان دوز اشعه بالایی برای بیمار،همکار و پرتوکار و جامعه برخوردار بوده و از طرفی برای بیمار و بیمارستان هزینه بر و از طرفی دیگر دارای کیفیت پایینی می باشد در درخواست پرتابل دقت لازم به عمل آورده و رعایت نکات زیر ضروری است.

– پرتابل برای زمان حال درخواست شود نه اینکه درخواست پرتابل در شب برای روز بعد یا در شیفت قبلی برای شیفت بعدی درخواست شود.چرا که در زمان درخواست بیمار نیاز به پرتابل دارد ولی ممکن است در شیفت بعدی وضعیت بیمار بهتر شود ونیازی به پرتابل وجود نداشته باشد.در این حالت بهتر است بیمار به بخش رادیولوژی مراجعه کند.

– چون گرافی پرتابل برای همان لحظه بیماری ارزش دارد باید در اسرع وقت انجام گیرد و مورد گزارش یا رویت قرار گیرد.

– بیمارانی که برای انجام سایر اعمال پاراکلینیکی از بخش بستری خارج می گردند ودرخواست گرافی پرتابل هم دارند،رادیوگرافی آنها باید در بخش رادیولوژی انجام شود.چراکه در بخش رادیولوژی محیطی ایمن تر از لحاظ حفاظت در برابر اشعه نسبت به بخش بستری برای انجام رادیوگرافی است.

– برگه درخواست پرتابل به طور کامل و خوانا و دقیق پر شود.(اطلاعات بیمار و ناحیه مورد نظر)

– به لحاظ اهمیت موضوع درخواست رادیوگرافی پرتابل صرفاً توسط پزشک انجام می شود که قید آن در برگه درخواست پرتابل و یا پرونده بیمارتوسط پزشک ضروری است.بدیهی است در صورت عدم ذکر گرافی پرتابل در پرونده و یا برگه توسط پزشک از انجام خودداری خواهد شد ومورد به بالاترین مقام بیمارستان گزارش خواهد شد.

– تفسیر ویا تکرار گرافی پرتابل فقط از رادیولوژی و توسط رادیولوژیست امکان پذیر است.

– بخش مربوطه باید از طریق تلفن یا ارسال برگه درخواست پرتابل،پذیرش بخش رادیولوژی را مطلع کرده تا در اسرع وقت نسبت به انجام آن اقدام گردد.

– قبل از انجام آزمون پرتابل باید دستگاه رادیوگرافی مربوطه توسط بخش درخواست کننده پرتابل به برق وصل شده تا دستگاه در حالت شارژ کامل قرار گیرد،ضمن اینکه وسایل حفاظتی مربوطه نیز در دسترس باشد (درحال حاضر انجام این کار بر عهده کمک بهیار بخش گذاشته شده است).این کار به منظور اتلاف وقت کمتر برای پرتوکار رادیولوژی است چراکه بخش رادیولوژی از میزان ازدحام بالایی ارباب رجوع برخوردار است.

– پس از انجام پرتابل باید مراحل خاموش نمودن دستگاه توسط پرتوکار انجام شده و دستگاه در وضعیت انتقال قرار گیرد تا از خرابی دستگاه جلوگیری شود.

میزان دوز در یک گرافی پرتابل قفسه سینه تقریباً ۴۰ میلی رنتگن است

– درصد اشعه پراکنده در پرتابل در فاصله یک متری بیشتر از رادیوگرافی ثابت و فلوروسکوپی است

– افرادی که حضورشان غیر الزامی است باید محل را قبل از انجام پرتابل ترک کنند.

– کاهش تعداد تابش تکراری گرافی پرتابل میزان دوز بیمار و همراهان وهمکاران را کم می کند.

– میزان تابش گیری پرستار در فاصله یک متری پرتابل برابر با تابش گیری زیر افتاب به میزان یک ساعت است.

– باید پایان انجام پرتابل به همکاران بخش بستری اطلاع داده شود.

– فاصله منبع اشعه تا سطح پوست بیمار به هیچ عنوان از ۳۵ سانتیمتر کمتر نشود.

– رادیوگرافی از نواحی که ضخامت بالایی دارند نیاز به کاست گریددار و رادیوگرافی پرتابل از نواحی با ضخامت کم و یا در کودکان ونوزادان باید با کاست بدون گرید گرفته شود.

– استفاده از شرایط تابش با KVبالا و MASپایین به KVمتوسط و MASپایین ارجحیت دارد.

– در حال حاضرشرایط استاندارد تابش در خیلی از کشورها برای بیمار بزرگسال با اندام متوسط برای گرافی پرتابل سینه KV=85-90و MAS=4-6است.

– رعایت فاصله موثرترین روش حفاظت در برابر رادیوگرافی پرتابل است.

– محدود کردن میدان تابش به ناحیه مورد نظر فراموش نشود.

– تا حد امکان از همراه بیمار برای ثابت نگه داشتن بیمار استفاده نشود در این موارد از وسایل کمک کننده و ثابت کننده بیمار استفاده نموده، درصورت ضرورت هنگام استفاده از همراه برای ثابت نگه داشتن بیمارحتی الامکان باید در معرض تابش اولیه قرار نگیرد و روپوش سربی به تن داشته باشد.

– در بیماران هوشیار قبل از انجام پرتابل باید نحوه انجام ازمون به منظور همکاری بیمار توضیح داده شود این کار باعث بالابردن کیفیت پرتابل و کاهش دوز دریافتی بیمار و پرتوکار می شود.

تصویربرداری C-arm

یک نوآوری در سیستم های تصویربرداری می باشد. این سیستم با استفاده از تصاویر دو بعدی که با دتکتور های فلت پنل FDPاکتساب می شوند تصاویر سی تی ایجاد می نماید. بازوی دستگاه سی آرم اطراف بیمار می چرخد تا چند صد تصویر دو بعدی را ایجاد نماید و آن را برای بازسازی تصاویر سه بعدی وارد سیستم پردازش تصویر نماید. نتایج حاصل از داده های وکسل می تواند به صورت تصاویر متقاطع یا به عنوان مجموعه داده های سه بعدی با استفاده از تکنیک های مختلف نمایش داده شوند. در دستگاه سی آرم همانطور که گفته شد تصاویر سه بعدی از بافت نرم مشابه سی تی با کنتراست بالا ایجاد میگردد. با ترکیب تصاویر دو بعدی فلوروسکوپی یا رادیوگرافی، تصاویر سه بعدی سی آرم اطلاعات بسیار با ارزشی از بدن برای طراحی درمان، هدایت تصویر، ارزیابی خروجی اطلاعات در تمام تصویر و داده های مداخله ای فراهم می نماید.

کاربرد C-ARMدر اتاق عمل :

- در عمل های جراحی ارتوپدی (قرار دادن پیچ و پلاک و درست قرار گیری مفاصل و درمان شکستگی ها، چک کردن محل صحیح قرار گرفتن پروتز)
- در عمل های جراحی مغز و اعصاب (پروتز گذاری در ستون فقرات و گردن)
- در عمل های جراحی یورولوژی (در عمل های جراحی pcnlجهت دسترسی به محل سنگ)
- کارگزاری پیس میکر قلبی
- در موارد مفقود شدن گاز خط دار، ابزار جراحی و نیدل
- در عمل جراحی خارج سازی جسم خارجی

همچنین علاوه بر موارد بالا ممکن است دلایل دیگری نیز برای توصیه فلوروسکوپی پزشک وجود داشته باشد.

دستگاه سی آرم چگونه کار می کند؟

این سیستم از یک ژنراتور(منبع اشعه ایکس) و یک تقویت کننده تصویر یا دتکتور فلت پنل تشکیل شده است. بازوی Cشکل آن به سایر اجزای دستگاه متصل است و اجازه حرکت افقی، عمودی و همچنین در اطراف محورها را می دهد. بنابراین اشعه ایکس از هر زاویه ای از بدن بیمار قابلیت عبور کردن را دارد. ژنراتور، در تولید اشعه ایکس کمک میکند. تشدید کننده تصویر یا دتکتور، اشعه ایکس را به تصاویر مرئی بر مانیتور سی آرم تبدیل می کند.

اجزا دستگاه سی آرم

۱. مانیتور جهت نمایش تصاویر
۲.کی برد مانیتور جهت ثبت اطلاعات بیمار بر روی مانیتور
۳.بازوی سی آرم
۴.پدال پایی اکسپوز اشعه
۵.کنترل دستی اکسپوز اشعه
۶.اهرم های حرکت دادن بازوی دستگاه
۷.کنترل پنل جهت چرخش تصاویر و تغییر مد اکسپوز اشعه
۸.قفل مرکزی چرخها
۹.تیوب تولید اشعه

چکاپ روزانه

۱.عملکرد پدال پایی
۲.حرکات بالا برنده و پایین برنده ی بازو C-armباید چک شود.
۳.چک کردن عملکرد تمامی دکمه ها
۴.لامپ نشانگر اشعه، زمانیکه دستگاه کار میکند، روشن باشد.
۵.کالیبراسیون شش ماه یکبار باید صورت گیرد.
۶.تمامی افراد کاربر بایستی دوره حفاظت در برابر اشعه را گذرانده باشند.

اکثر دستگاه های سیار باید با فاصله زمانی تعیین شده توسط کمپانی سازنده سرویس دوره ای شوند. هنگام جابه جایی دستگاه بین بخش ها و بستر بیماران باید به تمیزی آن اهمیت زیادی داد و دقت داشت که دستگاه از آلودگی های میکروبی، شیمیایی، ویروسی و حتی گرد و غبار مصون باشد. هنگام حمل دستگاه باید دقت شود که تیوب تولید اشعه ضربه نخورد. از ریخته شدن مایعات بر روی دستگاه جدا باید خودداری شود. به منظور تمیز کردن دستگاه اسپری دکونکس استفاده می شود.

اولین اقدام پس از خرید دستگاه خرید محافظ برق یا استابیلایزر است. استابیلایزر دستگاه را در مقابل نوسانات، اختلالات برق شهر و همچنین رعد و برق محافظت می نماید. آموزش به کارکنان در خصوص نحوه فعال سازی و خاموش کردن و آشنائی با errorدستگاه ضروری می باشد.

روشی است که می‌توان با کمک گرفتن از آن تصاویر بسیار دقیق و واضحی از اندامهای درون بدن بدست آورد MRI . مخفف کلمه لاتین Magnetic Resonance Imagingبه معنی تصویر برداری با تشدید مغناطیسی می باشد.

MRI روشی است که در حدود ۵۰ سال از عمر آن می گذرد. ولی در این مدت پیشرفت‌های بسیاری کرده و جوایز نوبل متعددی به این موضوع تعلق گرفته‌است.

نحوه تصویربرداری:

فردی که قرار است با این روش مورد تصویربرداری قرار گیرد نباید هیچ شی فلزی مانند ساعت ، انگشتر ، مفصل مصنوعی و .... داشته باشد. و یا شی فلزی در نزدیکی دستگاه MRI قرار گیرد ، زیرا میدان مغناطیسی روی این مواد فرومغناطیسی اثر گذاشته و نه تنها باعث تداخل در امر تصویربرداری می شود، بلکه می تواند به خود فرد نیز آسیب برساند به همین دلیل است که دستگاه MRI را در اتاق‌های ویژه‌ای قرار می دهند. این اتاقها نسبت به امواج الکترومغناطیسی نفوذناپذیرند. در نتیجه امکان ورود یا خروج برای این امواج وجود ندارد. به علاوه لباس مخصوصی را تن بیمار می‌کنند که هیچ قسمت فلزی نداشته باشد.

ام.آر.ای ۰/۵ تسلا (باز) از دقت بالایی برخوردار است و با استفاده از آن می توانیم بیمارانی را که باردارند یا جثه بزرگی دارند وامکان تست آنان با دیگر دستگاههای MRI وجودندارد تست کنیم. همچنین با استفاده از این دستگاهها، امکان تست بیمارانی که فلز در بدنشان است فراهم می آید .

به طور عمده بدن انسان از آب و چربی تشکیل شده‌است. آب ۲/۳ وزن بدن را شامل می شود و دارای دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن در هر مولکول است.

مولکولهای چربی نیز به مقدار زیادی هیدروژن دارند. به طور کلی مقدار اتم هیدروژن بدن تقریبا ۶۳ درصد است. و این اتم که مقدارش بیشتر از دیگر عناصر است، دارای سیگنال MRI می باشد. از آنجایی که بین محتوای آب اندامها و بافتها تفاوت وجود دارد، و همچنین در خیلی از بیماریها روند آسیب رسانی منجر به تغییر در محتوای آب می شود، این روش تصویر برداری بطور وسیع در پزشکی بکار برده می شود .

دستگاه MRI لوله‌ای است که بوسیله آهنربای دایره‌ای شکل دواری احاطه شده است. این آهنربا میدان مغناطیسی ایجاد می کند. در اینجا موج رادیویی با طول موجهای متفاوت سطح نمونه را اسکن می کنند. سپس نمونه با جذب انرژی از موج رادیویی هم فرکانس با چرخش آنها ، به حالت انرژی بالاتری می روند و در راستای میدان مغناطیسی خارجی قرار می گیرند.

با قطع میدان این هسته ها به حالت اولیه خود برمی گردند. در این هنگام است که از ماده امواج الکترومغناطیسی با فرکانس رادیویی تابش می شود که توسط سیم پیچی که به آن کویل می گویند، دریافت انجام می‌شود.

این سیم پیچ امواج دریافتی را به جریان الکتریکی تبدیل می‌کند. سپس این جریانها تقویت می‌شوند و به عنوان سیگنالهای MRI به رایانه داده می‌شود. رایانه با استفاده از سیستم تبدیلی به نام تبدیل فوریه این داده ها را به تصویر تبدیل می‌کنند. این تصویر بسیار دقیق است و تغییرات بسیار کوچک را نیز می‌تواند نشان دهد.

در حین عمل تصویربرداری فرد باید آرام باشد. به این منظور می‌توان یک آرام بخش ملایم به وی داد. سپس او را روی تخت خوابانده و از وی می‌خواهند که به طور عادی نفس بکشد. بعد از اینکه فرد در دستگاه قرار گرفت، محل مورد تصویربرداری را با نور مشخص می کنند و اسکن شروع می‌شود. در فواصل زمانی که اسکن قطع می‌شود وی می‌تواند قدری حرکت کند ، ولی نه آنقدر که از محل مورد نظر جابجا شود. شخص در طول اسکن می‌تواند از طریق دکمه‌ای که در اختیار او قرار داده‌اند به مسئولین اطلاع دهد، و اسکن کردن متوقف شود. بعد از اتمام کار اطلاعات تصویری به رایانه‌ای داده می‌شود و رایانه با بررسی اطلاعات ، تصویری ایجاد می کند که روی مانیتور دیده می‌شود.

برای انجام ام آر آی باید به چه نکاتی توجه کرد

ام آر آی از یک میدان مغناطیسی بسیار پرقدرت استفاده میکند و اجسام فلزی در این میدان حرکت میکنند پس هیچ جسم فلزی نباید به همراه بیمار وارد اطاق ام ار آی شود

اجسام زیر نباید به داخل اطاق ام آر آی بیایند

- **پول یا کارت اعتباری**
- **اجسام الکترونیک مانند تلفن همراه**
- **سمعک**
- **ساعت یا جواهرات**
- **کلید، سکه و یا قلم**
- **گیره های مو**
- **لباس هایی که حاوی دکمه، گیره، قلاب، زیپ و یا نخ هایی باشند که در آنها فلز وجود داشته باشد**
- **کفش و یا کمربند**

همچنین از هر بیماری که قصد انجام ام آر آی دارد در مورد وجود اجسام زیر در بدن وی از او سوال میشود

- **پیس میکر**
- **دفیبریلاتور قلبی**
- **نورواستیمولاتور کلیپ یا گیره آنوریسم**
- **پیچ و پلاک یا دیگر اجسام فلزی که برای درمان شکستگی استخوان بکار رفته اند**
- **وسایل تزریق اتوماتیک دارو**
- **اجسام فلزی خارجی که قبلا در بدن وارد شده اند بخصوص در چشم**
- **تیر یا ترکش در بدن**
- **تاتو**
- **گیره فلزی دندان**
- **بعضی از انواع آی یو دی**
- **پچ های دارویی حاوی فلز**

اگر فرد مراجعه کننده باردار باشد باید آن را به تکنیسن ام آر آی اطلاع دهد.

موارد کاربرد

MRI-1 .مغز M.R.I :در بررسی مغز و نخاع و چشم ، گوش و بسیاری از دیگر اعضاء موجود در ناحیه سر و گردن به کار می رود از این روش در تشخیص پارگی و جابجایی دیسک های بین مهره های ستون فقرات ، صدمات و تومورهای نخاع ، تومورهای مغز ، خونریزی ها و به خصوص سکته های مغزی استفاده می شود . در برخی موارد خاص که تشخیص آن برعهده پزشک معالج شماست ، ممکن است نیاز به استفاده از ماده گادولینیوم جهت تصویربرداری در روش M.R.I باشد.
در این نوع تصویربرداری، تصاویر کاملا تفکیک‌شده‌ای از بخش‌های مختلف مغز گرفته می‌شود. وضعیت بیماران مبتلا به سردرد حمله‌ای و ناگهانی؛ ضعف و دوبینی، با MRI مغز قابل بررسی است .MRI مغز برای تکمیل تصویربرداری به وسیله سی‌تی‌اسکن و در مواردی نامشخص بودن تصاویر دریافتی به وسیله سی‌تی‌اسکن نیز استفاده می‌شود

۲– MRIستون مهره‌ها :معمولا برای بررسی بیرون‌زدگی یا تورم غیرعادی دیسک، تنگ شدن کانال میانی ستون مهره‌ها کاربرد دارد. علاوه بر این، این نوع تصویربرداری بهترین شیوه برای بررسی وضعیت آسیب‌ها و مشکلات عودکننده (بازگشت‌کننده) ستون مهره‌ها در بیمارانی است که مورد عمل جراحی ستون مهره‌ها قرار گرفته‌اند.

MRI-3استخوان و مفصل‌ها :در این نوع تصویربرداری، وضعیت تمام استخوان‌ها و مفصل‌ها، حتی بافت‌های نرم به ویژه بخش‌های متصل به آن‌ها قابل‌بررسی است. وضعیت تاندون‌ها، رباط ها، عضلات، غضروف‌ها و آسیب‌های احتمالی استخوان‌ها نیز با این تصویربرداری مورد بررسی قرار گیرد.

MRI-4حفره شکم :معمولا زمانی که استفاده از سی‌تی‌اسکن و اولتراسوند پاسخ‌گوی نیاز پزشک برای تشخیص بیماری نباشد، از MRI حفره شکم برای بررسی دقیق وضعیت اندام‌های درونی حفره‌شکم استفاده می‌کنند. شاخص‌ترین کاربرد MRI حفره شکم، بررسی وضعیت کبد، غدد فوق کلیه و پانکراس است.

MRI- 5ویژه دستگاه گردش خونMRA:: MRI ویژه دستگاه گردش خون و بررسی وضعیت قلب و رگ‌هاست. رگ‌های مرتبط با گردن (کاروتید) و مغز نیز با این نوع MRI بررسی می‌شوند. برای بررسی وضعیت رگ‌های محوطه شکم، به ویژه رگ‌های مرتبط به کلیه‌ها نیز از MRA استفاده می‌کنند.

اساسMRI مبتنی بر حرکت اسپینی هسته‌های اتم هیدورژن موجود در بدن است. این اسپین‌ها از اسپین‌های فردی پروتون‌ها و نوترون‌های درون هسته، ناشی می‌شود. با توجه با اینکه در اتم هیدورژن فقط یک پروتون وجود دارد، خود هسته یک اسپین خالص یا گشتاور زاویه‌ای دارد.

این گشتاور زاویه‌ای را هسته‌های MRمی‌نامند. با توجه به اینکه هسته هیدروژن دارای حرکت و بار مثبت است. پس طبق قانون القاء فارادی به‌طور خود به خود یک گشتاور مغناطیسی پیدا می‌کنند؛ و با قرار گرفتن در یک میدان مغناطیسی خارجی مرتب می‌شوند.

برخی هسته‌های اتم هیدروژن با میدان هم راستا می‌شوند، و تعداد کمتری از هسته‌ها پاد موازی با میدان مغناطیسی هم راستا می‌شوند. تأثیر میدان مغناطیسی خارجی ایجاد یک نوسان اضافی برای هسته‌های هیدروژن حول خود میدان است که این حرکت را، حرکت تقدیمی می‌نامند. برای آنکه تشدید هسته‌های هیدروژن رخ دهد، یک پالس RF با همان فرکانس حرکت تقدیمی به کار می‌رود. اعمال پالس RFکه سبب تشدید هسته‌ها می‌شود، را تحریک می‌نامند.

در نتیجه این تشدید هسته‌های هیدروژن هم راستا با میدان مغناطیسی خارجی باقی نمی‌ماند. به زاویه‌ای که بین هسته‌های هیدروژن و میدان مغناطیسی خارجی ایجاد می‌شود، زاویه فلیپ FAمی‌گویند.

اگر این زاویه ۹۰ درجه باشد بیشترین مقدار انرژی به کویل‌های گیرنده القاء می‌شود. طبق قانون القاء فارادی اگر یک کویل گیرنده در صفحه حرکت این میدان مغناطیسی قرار گیرد، ولتاژ در کویل القاء می‌شود. وقتی میدان مغناطیسی عرض صفحه کویل را قطع کند، سیگنال MR تولید می‌شود. این سیگنال نقاط فضای kیا فوریه را تشکیل می‌دهد، با تبدیل فوریه گرفتن از این فضا تصویر نهایی بدست می‌آید.

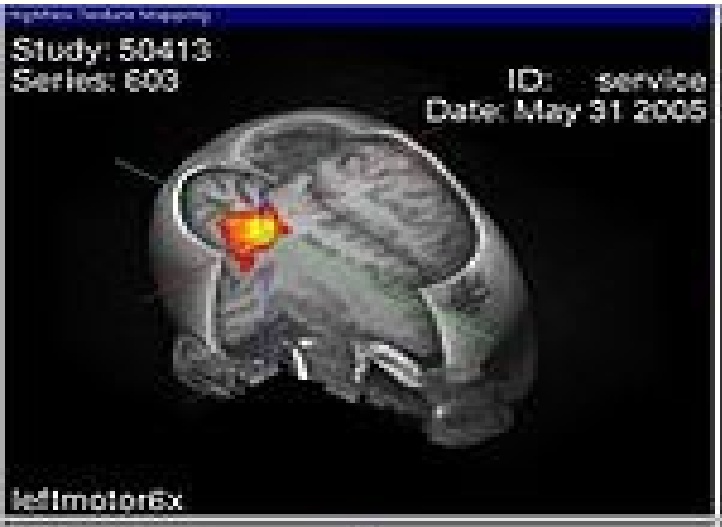
با ام آر آی می‌توان در جهات فوقانی–تحتانی (اگزیال)، چپ‌راستی (ساژیتال) و پس‌وپیش (کورونال) و حتّی در جهات اُریب و مایل تصویرگیری نمود. یک سیستم ام آر آی از سه میدان مغناطیسی استفاده می‌کند:

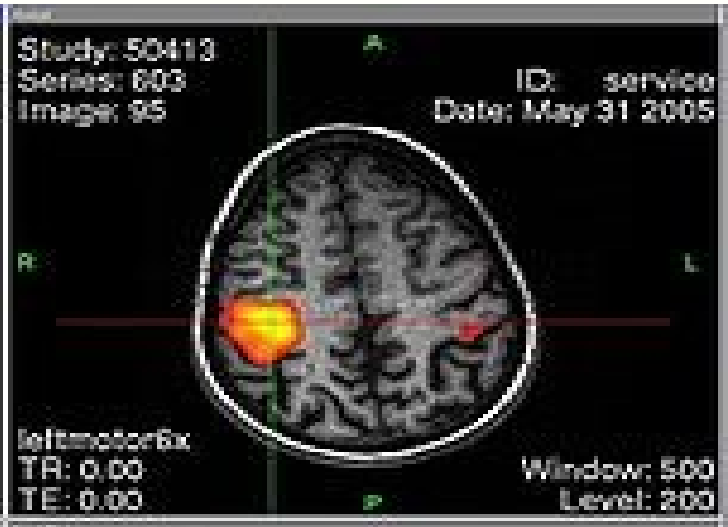
۱. میدان خارجی ثابت و قوی (B0)
۲. میدان ضعیف گرادیانی متغیر
۳. میدان حاصل از پالس RFالکترومغناطیسی (B1)

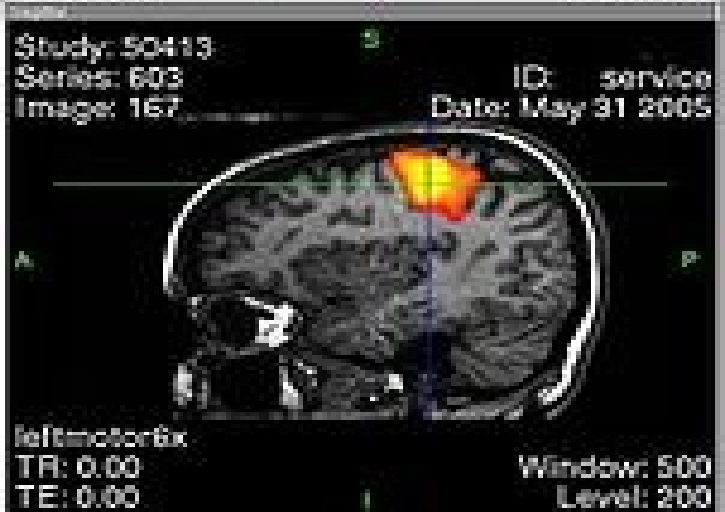
اف ام آر آی

در واقع ام آر آی روشی است که از خاصیت مغناطیسی بافت‌ها استفاده کرده و تولید تصویر می‌کند. اصول پایهٔ MRIبر این اساس است که هسته‌های بعضی از عناصر، وقتی در میدان مغناطیسی قوی قرار می‌گیرند، با نیروی مغناطیسی در یک راستا قرار می‌گیرند.

قدرت سیگنالی که در MRIبوجود می‌آید به دو عامل دانسیته پروتون‌ها و زمان‌های استراحت T۱ و T۲ بستگی دارد. T۱ مدت زمانی است که ۶۳٪ ممان مغناطیسی طولی یک پروتون پس از برانگیختگی، از راستای عمودبرمیدان به راستای موازات میدان مغناطیسی باز می‌گردد. همچنین T۲ مدت زمانیست که ممان مغناطیسی عرضی یک پروتون پس از برانگیختگی، به ۳۷٪ مقدار اولیه خود تنزل می‌یابد. اکثر فرایندهای پاتولوژیک، موجب افزایش زمان استراحت T۱ و T۲ یا همان Relaxation timeآن‌ها می‌شوند و لذا در مقایسه با بافت‌های طبیعی اطراف، در تصاویر T1-weightedسیگنال پایین‌تر (تیره رنگ تر) و در تصاویر T2-wightedسیگنال بالاتر (روشن‌تر یا سفیدتر) خواهند داشت.







طرز کار :

چگونگی تولید تصویر ام آر آی فرایند بس پیچیده‌ای‌ست. در این روش از خاصیت ویژه‌ٔ اسپین‌های هسته‌های هیدرژنی در میدان مغناطیسی (B0)استفاده می‌شود. پس از انتخاب برش، اسپین‌ها تحت تأثیر میدان مغناطیسی پالس‌های الکترومغناطیسی (B1) قرار گرفته و سپس از این حالت برانگیختگی به مرور به حالت اولیه خود بازمی گردند.[

در هر بافتی این مدت زمان متفاوت است. به‌طور مثال در ۱/۵ تسلا ثابت T1برای بافت چربی ۲۶۰ میلی‌ثانیه و برای بافت ماده خاکستری مغز ۹۲۰ میلی‌ثانیه می‌باشد.

بسته به اینکه چه نوع دنباله پالسیی انتخاب شود، و پارامترهایی مثل TEو TRچگونه تعیین شوند، می‌توان با T1و T2کنتراست دلخواه را به تصویر کشید و توانایی ام آر آی در همین خاصیت ویژه قرار دارد. به‌طور مثال در یکی چربی روشن و در دیگری تاریک می‌شود.

هر برش تصویری توسط فاز و بسامد امواج دریافت شده به ترتیب در محورهای yو xکدگذاری می‌گردد. برای انجام کدگذاری احتیاج به میادین مغناطیسی متغیر می‌باشد که این امر به کمک آهن‌رباهای از نوع ابررسانا هر لحظه تولید می‌گردد. اطلاعات دریافتی در فضایی داده‌ای بنام فضای kواریز شده و نهایتاً به کمک تبدیلات فوریه ای به شکل تصویر در آورده می‌شوند.

ام آر آی از بعضی نقاط برتری و از بعضی جهات دیگر نسبت به ابزار دیگر در فیزیک پزشکی ضعف دارد. در قیاس با سی تی اسکن این موارد عبارتند از:

برتری‌های ام‌آرآی در مقایسه با سی تی اسکن

- **کنتراست رزولوشن بالاتر از سی تی اسکن.**
- **تهیه مقاطع تصویری از جهات مختلف (از جمله اریب).**
- **عدم استفاده از پرتوهای یونیزه‌کننده.**
- **مانند سی‌تی‌اسکن موجب سخت شدن باریکه پرتوها (آرتیفکت سخت، (beam hardening نمی‌شود.**

نقاط ضعف ام آر آی در مقایسه با سی‌تی‌اسکن

- **پر هزینه تر از سی‌تی‌اسکن، کمیاب‌تر، و کار با آن مشکل‌تر است.**
- **تصویرگیری زمان بیشتری می‌برد.**
- **وضوح تصویری کمتری دارد.**
- **به دلیل طولانی‌تر بودن اسکن‌ها آرتیفکت حرکتی بیشتری دارد.**
- **موجب مشکلات برای بیماران دارای اجسام فلزی در بدن خود می‌باشد.**
- **بیمار باید در حین انجام اسکن (ام آر آی) بی حرکت باشد. حرکات غیرقابل پیشگیری مانند تنفس، ضربان قلب و پریستالسیسم اغلب تصویر را مخدوش می‌سازند.**
- **برای بیماران دارای مشکلات تنفسی و کسانی که از محیط‌های بسته می‌ترسند، عبور از تونل تنگ دستگاه MRIمشکل است.**

پزشکی هسته ای

پزشکی هسته ای شاخه ای از علم پزشکی است که در آن از مواد رادیو اکتیو جهت تشخیص و درمان بیماریها استفاده می شود. روشهای تشخیصی در مورد اعضاء مختلف بدن مانند استخوانها، مغز، کلیه، ریه، قلب، دستگاه گوارش و دستگاه ادراری کاربرد دارند.
روش کار به این صورت است که ابتدا رادیو دارو مخصوص هر عضو با ماده رادیو اکتیو نشاندار می شود و به بیمار تزریق می شود و در عضو مورد نظر تجمع می یابد سپس با استفاده از دستگاه گاما کمرا تصویر برداری از عضو مورد نظر صورت می گیرد. بر خلاف روشهای رادیولوژی که عموماً اطلاعاتی در مورد ساختمان اعضا بدن ارائه می کنند، روشهای پزشکی هسته ای عموما اطلاعاتی در مورد عملکرد اعضای مختلف بدن را بدست می‌آورند

پزشکی هسته‌ای چیست و چگونه انجام می شود؟

پزشکی هسته‌ای شاخه‌ای از پزشکی است که با استفاده از پرتوها، اطلاعات تشخیصی از عملکرد اعضای بدن را فراهم می‌کند یا به درمان آن‌ها می‌پردازد. در سال ۱۹۵۰ پزشکی هسته‌ای با بررسی بیماری تیروئید توسط ید ۱۳۱ آغاز شد. در بیشتر موارد، اطلاعات حاصل از پرتوها موجب تشخیص سریع و دقیق بیماری‌های تیروئید، استخوان، قلب، کبد و بسیاری از اندام‌های دیگر می‌شود. استفاده از رادیو ایزوتوپ‌ها به خصوص برای تشخیص و درمان سرطان کاربرد دارد.

بخش پزشکی هسته‌ای هر بیمارستان یا مرکز درمانی جدا از سایر بخش‌های تصویربرداری است. در پزشکی هسته‌ای مقدار و نوع رادیودارو برای تصویربرداری از هر عضو بدن، مشخص است. به عنوان مثال: برای تصویربرداری از قلب، باید رادیوداروی مخصوص قلب به بدن بیمار تزریق شود. رادیودارو بر اساس نوع ماده و عضو مورد نظر، ممکن است به صورت استنشاقی، خوراکی یا وریدی وارد بدن بیمار شود.

اسکن قلب جهت بررسی میزان جریان خون عضله قلب و بررسی وجود بافت زنده در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. این اطلاعات به پزشک کمک می‌کنند تا در مورد اقدامات درمانی نظیر عمل جراحی باز قلب و آنژیوپلاستی تصمیم‌گیری درستی انجام دهد. اسکن قلب همچنین در بررسی و پیگیری بیماران پس از اقدامات درمانی نیز موثر است. اسکن قلب جهت بررسی خون‌رسانی عضله قلب معمولا در ۲ مرحله (Restو Stress) و در یک یا دو روز متفاوت انجام می‌گیرد. در هر مرحله بعد از تزریق رادیودارو، یک ساعت و نیم طول می‌کشد تا ماده رادیواکتیو به خوبی جذب بافت قلب شود. رادیوداروی مورد نظر به طور مستقیم به بافت قلب می‌رود و در آن تجمع می‌کند. پس از گذشت مدت زمان معینی، رادیودارو به صورت پرتو گاما از بافت قلب به فضای اطراف تابش می‌کند. این تابش می‌تواند توسط دستگاه‌های تصویربرداری پزشکی هسته‌ای، ثبت شود و در نهایت تصاویری باکیفیت از عملکرد فیزیولوژیکی بافت قلب ایجاد کند. در صورتی که قسمت‌هایی از عروق قلب دارای انسداد باشند، رادیودارو قابلیت پرتوزایی از آن قسمت را ندارد و در نتیجه تصویری از آن ناحیه ایجاد نمی‌شود.

انواع دستگاه های تصویربرداری در بخش پزشکی هسته ای

بخش پزشکی هسته‌ای دارای دستگاه‌های مختلفی از جمله سنجش تراکم استخوان، اسپکت، اسپکت–سی تی، پت، پت–سی تی و پت–ام آر است. هر مرکز ممکن است، تنها چند دستگاه از این لیست را داشته باشد. در این بخش خدمات مختلفی انجام می‌گیرد که مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر است:

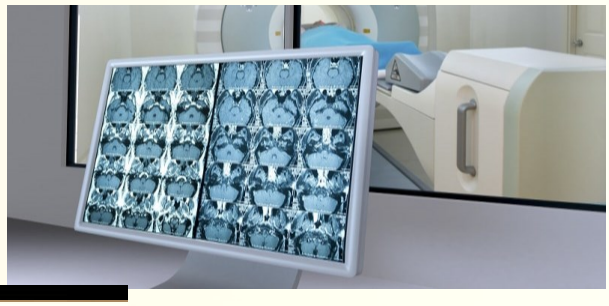
اسکن کبد و طحال
اسکن مجاری اشکی
اسکن دستگاه گوارش
اسکن کیسه صفرا و مجاری صفراوی
اسکن ریه به منظور ارزیابی آمبولی ریه
اسکن قلب برای ارزیابی اختلالات قلبی
اسکن کلیه برای بررسی DMSA, DTPA, GFR
اسکن استخوان به منظور ارزیابی تومورهای استخوانی و بررسی متاستاز
اسکن مغز به منظور ارزیابی بیماری صرع، اختلالات بویایی و مرگ مغزی
اسکن تیروئید و پاراتیروئید به منظور بررسی اختلالات پرکاری یا کم‌کاری تیروئید و پاراتیروئید

نکاتی که باید در بخش پزشکی هسته ای مورد توجه قرار گیرد:

- رادیوداروهای تزریقی به بیمار معمولا حساسیت‌زا نیستند.
- زنان باردار و کودکان نباید به عنوان همراه بیمار در بخش پزشکی هسته‌ای حضور داشته باشند.
- اسکن هسته‌ای زنان باردار ممنوع است و تنها با نظر متخصص پزشکی هسته‌ای قابل انجام است.
- در بخش پزشکی هسته‌ای میزان هر نوع رادیودارویی که به بیمار تزریق می‌شود، مشخص است و برای بیمار ضرری ندارد.
- با توجه به تزریق رادیودارو به بدن بیمار، منبع پرتودهی بدن بیمار است و دستگاه تنها پرتوهای ساطع شده را دریافت می‌کند.
- پس از تزریق رادیودارو بیمار باید فاصله یک الی دو متری را با پرسنل بخش، زنان باردار و کودکان زیر ۱۲ سال به مدت ۲۴ ساعت حفظ کند.

رادیودارو چیست و چه کاربردی در پزشکی هسته ای دارد؟

رادیوداروها محصولات رادیواکتیوی هستند که در پزشکی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها به کار می‌روند. رادیوایزوتوپ‌ها زیرمجموعه‌ای از رادیوداروها هستند که بالغ بر ۳۰ سال است در حوزه پزشکی و دارو کاربرد دارند. رادیوایزوتوپ‌ها عناصر ناپایداری هستند که با توجه به ساختار اتمی خود پرتودهی می‌کنند. می‌توان از رادیو ایزوتوپ‌های مختلف به عنوان رادیودارو در فرایندهای مختلف تشخیصی و درمانی استفاده کرد. سودمندترین رادیوایزوتوپ‌ها در پزشکی هسته‌ای رادیو ایزوتوپ‌های تابش‌کننده پرتو گاما هستند زیرا پرتوهایی را تابش می‌کنند که می‌توان آن‌ها را به سادگی در خارج از بدن اندازه‌گیری کرد.
در حال حاضر حدود ۱۸۰۰ رادیو ایزوتوپ شناخته شده وجود دارد که از بین آن‌ها حدود ۲۰۰ رادیو ایزوتوپ در موارد مختلف، مورد استفاده قرار می‌گیرند. رادیو ایزوتوپ‌ها برای تشخیص و درمان بسیاری از بیماری‌ها و به خصوص انواع سرطان‌ها کاربرد دارند. رادیوداروی تهیه شده برای مصارف پزشکی هسته‌ای، باید از نظر خلوص رادیوشیمیایی، رادیونوکلوئیدی و میکروبیولوژی در فضاهای تعبیه‌شده مخصوصی، مورد آزمایش‌های کنترل کیفی قرار گیرد.



رادیوتراپی

رادیوتراپی به معنای استفاده از اشعه ایکس یا گاما برای مقابله با سلول های سرطانی است. ار این روش در موارد زیر استفاده میشود.

- درمان سرطان وقتی به دلایلی نمیتوان تومور را با جراحی از بدن بیمار خارج کرد
- انجام رادیوتراپی قبل از جراحی به منظور کوچک کردن آن. وقتی تومور کوچک تر شد جراحی آن راحت تر و بهتر انجام خواهد شد
- انجام رادیوتراپی بعد از جراحی به منظور از بین بردن سلول های سرطانی باقیمانده از جراحی تا اینکه احتمال عود سرطان کاهش یابد
- به منظور کم کردن درد بیمار که بر اثر سرطان ایجاد شده است
- در موارد عود بیماری میتوان از رادیوتراپی برای مهار سرطان و کنترل پیشرفت آن استفاده کرد

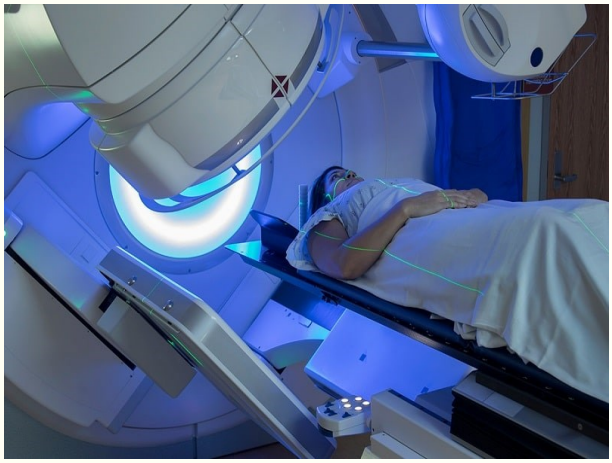
رادیوتراپی در بیمارستان انجام میشود. این کار در بسیاری موارد در چند جلسه صورت میگیرد. بطور مثال ممکن است در چند روز متوالی انجام گردد.

مقدار و دوز رادیوتراپی را با واحد گری Grayبیان میکنند. بطور ثال اگر بیمار روزی دو گری اشعه به مدت ۳۰ روز دریافت کند کلا ۶۰ گری اشعه دریافت کرده است. هر دوز رادیوتراپی معمولا چند دقیقه طول میکشد ولی ممکن است تا ۱۵ دقیقه هم به طول بینجامد.
بیمار ابتدا بر روی تخت دستگاه رادیوتراپی خوابانده شده و سپس رادیوتراپی شروع میگردد. در طول چند دقیقه ای که بیمار اشعه دریافت میکند در اطاق رادیوتراپی تنها است ولی تکنیسین در اطاق مجاور او را میبیند و صدای او را از طریق میکروفون و بلندگو میشنود.
در این مدت بیمار باید بر روی تخت آرام و بیحرکت باشد.
رادیوتراپی درد ندارد و بیمار در حین انجام آن چیزی را احساس نمیکند. اگر در حین رادیوتراپی بیمار به کمک احتیاج داشته باشد آن را میگوید تا به گوش تکنیسن در اطاق مجاور برسد.
انجام رادیوتراپی موجب نمیشود تا بیمار رادیواکتیو شود. بعد از رادیوتراپی بیمار از خود اشعه ای ساطع نمیکند و میتواند با اطمینان در کنار دیگر اعضای خانواده خود باشد.

عوارض احتمالی رادیوتراپی چیست

رادیوتراپی مانند دیگر روش های درمانی میتواند عوارضی به همراه داشته باشد که مهمترین آنها عبارتند از

- احساس خستگی که معمولا در چند هفته بعد از رادیوتراپی به تدریج مرتفع میشود
- سرخ شدن پوست در محل تابش اشعه
- ریزش مو در محل تابش اشعه



چگونه از رادیوتراپی برای کاهش درد ناشی از سرطان استخوان استفاده میشود
رادیوتراپی یا اشعه درمانی یکی از راه های کنترل بعضی از سرطان ها است با این حال از رادیوتراپی استفاده های دیگری هم میشود. گاهی اوقات رادیوتراپی را نه برای کنترل سرطان استخوان بلکه فقط برای کنترل درد آن استفاده میکنند. به این روش Paliative radiotherapyمیگویند.
بعضی از انواع سرطان میتوانند به استخوان متاستاز دهند. منظور از متاستاز پخش سلول های سرطانی از مبدا اولیه سرطان و انتقال آن از طریق جریان خون به نقطه دیگری از بدن و سپس رشد سلول های سرطانی در محل جدید است.
بطور مثال سلول های بدخیم سرطان های پروستات، سینه، روده و ریه میتوانند به استخوان متاستاز دهند یعنی اینکه میتوانند از طریق جریان خون به استخوان های دور و نزدیک رفته، در آنجا لانه کرده و رشد کنند.
متاستاز استخوان میتواند دردناک باشد. سلول های بدخیم که در استخوان رشد میکنند آن را ضعیف کرده و احتمال شکستگی آن را بیشتر میکنند.
همچنین همین ضعیف شدن استخوان میتواند موجب درد آن شود. رادیوتراپی میتواند سلول های سرطانی استخوان را از بین ببرد. با این کار درد بیمار از بین رفته یا حداقل کم میشود. همچنین استخوان قویتر و محکمتر شده و احتمال شکستگی آن کاهش میابد.

از چند نوع رادیوتراپی به منظور کاهش درد سرطان استخوان استفاده میشود که عبارتند از

رادیوتراپی خارجی

از این نوع رادیوتراپی بیشتر در مواردی استفاده میشود که یکی دو تا محل متاستاز استخوانی وجود داشته باشد. در این روش اشعه را از یک منبع خارجی به استخوان میتابانند مثلا از دستگاه های رادیوتراپی استفاده میکنند که مانند دستگاه تصویربرداری اشعه ایکس یا گاما را به محل میتاباند.
این درمان میتواند بصورت یک تابش و یا چند مرحله تابش اشعه به مدت حداکثر دو هفته باشد. اگر تعداد متاستارها بیشتر باشد ممکن است به کل نیمه بالایی بدن اشعه تابانده شده و پس از ۴-۲ هفته بعد که بدن توانست آثار و عوارض اشعه درمانی را تا حدودی کنترل کند رادیوتراپی برای نیمه پایینی بدن انجام میشود. برای انجام این روش باید مغز استخوان بیمار سالم باشد.

رادیوتراپی داخلی

اگر بیش از چند محل متاستاز استخوانی در بدن وجود داشته باشد میتوان از رادیوتراپی داخلی استفاده کرد. در این روش از ماده رادیواکتیوی به نام استرونسیم ۸۹ (Strontium 89)استفاده میشود.
این ماده به جریان خون بیمار تزریق میشود و محل های متاستاز ماده را جذب کرده و تحت تاثیر اشعه آن قرار میگیرند. رادیواکتیو برای چند روز در بدن باقی میماند و بر روی سلول های بدخیم اثر میکند.

معمولا در ۳۰ درصد بیماران درد استخوان در یک ماه بعد از شروع رادیوتراپی بکلی از بین میرود و در باقی بیماران شدت درد کاهش پیدا میکند. در ۱۲-۶ هفته بعد از رادیوتراپی، استخوان که حالا تا حدودی از دست سلول های سرطانی راحت شده تا حدودی خود را بازسازی کرده و قویتر و محکمتر میشود.
در درمان با استرونسیم معمولا شروع کاهش درد بعد از ۴-۱ هفته است و اثر آن معمولا تا ۱۸ ماه باقی میماند.

آنژیوگرافی

آنژیوگرافی برای اولین بار در دنیا از طریق شریان کشاله ران (شریان فمور) انجام گرفت. از این روش امروزه نیز استفاده می شود اما آنژیوگرافی از طریق شریان رادیال (شریان مچ دست) به مرور رواج چشمگیری در دنیا داشته است.
آنژیوگرافی یا همان آنژیو نوعی عکس برداری رنگی و یک نوع آزمون تشخیصی رگ های خونی است. متخصص قلب با تزریق یک ماده رنگی حاجب که بواسطه اشعه ایکس قابل رویت است و همچنین استفاده از یک لوله بلند، نازک و قابل انعطاف به نام کاتتر و مشاهده جریان خون از طریق فلوروسکوپی عمل بررسی جریان را انجام می دهد واز زوایای مختلف قلب عکسبرداری می کند.
در مقطعی که لوله کاتتر به قلب می‌رسد ممکن است بیمار کمی دچار تپش قلب شود اما این وضعیت طبیعی است و بطور کلی هنگام انجام آنژیوگرافی بیمار چیزی احساس نمی کند و درد ندارد
با استفاده از آنژیوگرافی که یک روش تشخیصی از طریق رگ های خونی است، موارد زیر قابل تشخیص می باشد:

- ✓ بیماری نارسایی وریدی
- ✓ بیماری عروق کرونر
- ✓ عروق محیطی
- ✓ عمق ترومبوز وریدی

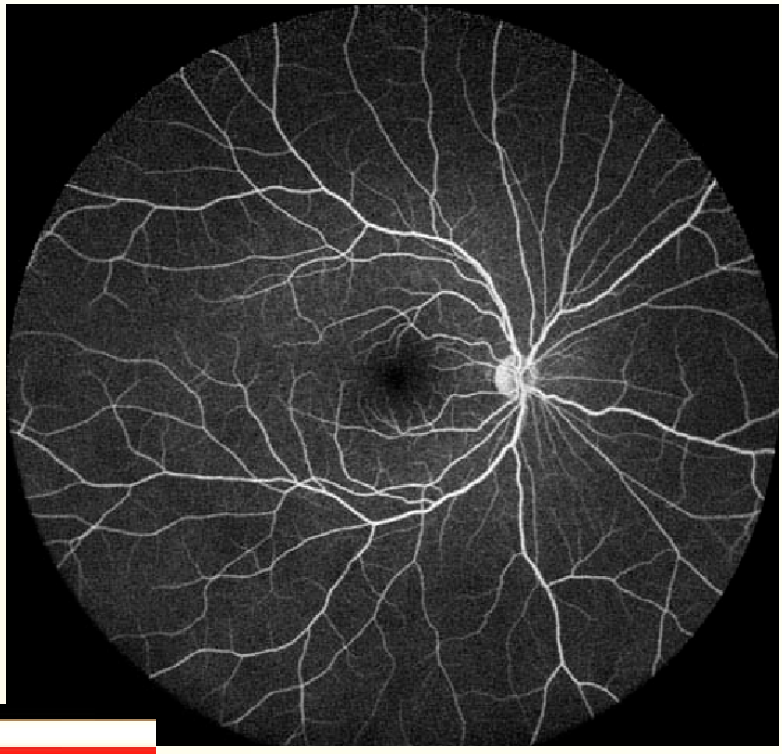
به کمک آنژیوگرافی تعداد عروق کرونر مسدود شده، محل انسداد و میزان آن مشخص می‌شود همچنین اندازه گیری مستقیم فشارهای داخل قلب و بازدید از حفره های قلب و عروق بزرگ میسر می شود و بطور کلی یک راه کشف مشکلات شریان‌های کرونری قلب، استفاده از این روش است.
آنژیوگرافی دارای کاربرد وسیعی است که در مقایسه با عمل جراحی مزایای زیادی دارد
از جمله مزایای آن عبارتند از:
کاهش هزینه
کوتاه شدن دوره بستری
کاهش عوارض بعد از عمل جراحی
امروزه از این روش علاوه بر بررسی عروق قلب، برای مغز، عروق کلیه، ریه و دستگاه گوارش نیز به کار گرفته می شود.

انواع آنژیوگرافی
دو نوع آنژیوگرافی قلب وجود دارد که عبارتند از:

- آنژیوگرافی از راه پا
- آنژیوگرافی از راه دست

در آنژیوگرافی از طریق شریان فمورال بیمار پس از انجام آنژیوگرافی، باید برای قطع شدن خونریزی، یک کیسه شنی به مدت چند ساعت در کشاله ران خود قرار دهد تا خونریزی قطع شود، ولی در آنژیوگرافی از راه دست به این صورت نیست و آنژیوگرافی راحت تر انجام می شود.
بیشتر از ۷۰ درصد آنژیوگرافی و آنژیوپلاستی ها از طریق شریان رادیال انجام می گیرد. در کشور ما ایران نیز با ورود تجهیزات بسیار پیشرفته و جدید، همچنین فراگیری تکنیک های جدید توسط پزشکان متخصص قلب وعروق و فشار خون، آنژیوگرافی از طریق شریان مچ دست بسیار رایج شده است. پس از تشخیص بیماری های قلبی با استفاده از آنژیوگرافی، بسیاری از بیماری های عروقی از طریق آنژیوپلاستی قابل درمان شده اند

آنژیوگرافی روندی است که دقیق‌ترین اطلاعات ممکن از عروق را تهیه و قبل از عمل در اختیار جراح قرار می‌دهد. بر پایه این اطلاعات، جراح می‌تواند برخی از بیماریها را بدون نیاز به عمل جراحی باز، درمان کند و در صورت نیاز به عمل باز، این اطلاعات، جراح را در انجام سریع و دقیق این امر یاری رسانده و بهترین شرایط ایمنی را برای بیمار فراهم می‌کند. امروزه آنژیوگرافی به منظور تشخیص، به صورت سرپائی انجام می‌گیرد.
اساس و پایه برای x-ray angiography مشابه x-rayهای معمولی است.تنها تفاوت آنژیوگرافی با x-rayدر این است که اشعه Xمیرا شده توسط تشدیدکننده‌های تصویر و نتایج تصویر با TV cameraنمایش داده می‌شود. در سیستم‌های آنژیوگرافی جدید، هر فریم از سیگنال TVآنالوگ به فریم دیجیتال تبدیل شده و در حافظه کامپیوتر ذخیره می‌شود.
فیلم‌های گرفته شده در سیستم آنژیوگرافی می‌توانند به صورت real timeباشند و همچنین می‌توان این فیلم‌ها را ذخیره کرد و بعدها مورد بررسی قرار داد.



نیازهای اساسی در آنژیوگرافی

۱– ارائه تصاویر پر کیفیت بر روی کلیشه رادیوگرافی
۲– توانائی رادیوگرافی به صورت سریال روی فیلم حتی تحت زاویه
۳– ارائه تصاویر به صورت Real Time با دقت بسیار بالا و امکان پردازش تصویر پس از دریافت
۴– تابش زاویه ای (Angled Projection)
5- ثبت آثار حیاتی و توانائی برنامه ریزی انژکتور اتوماتیک و سیستم کنترل ژنراتور اشعه ایکس با آثار حیاتی بیمار.
۶– ژنراتور مناسب، توان مناسب، ثبات فاکتورهای رادیوگرافی، تشعشع کنترل شده و با کیفیت بالا
۷– عدم نیاز به حرکت دادن بیمار
۸– توانائی عملکرد به عنوان یک تشخیص اورژانس
۹– فضای مناسب برای کار پزشک در هنگام عبور کاتتر در عروق بیمار
۱۰– اطمینان از عدم تابش غیر برنامه ریزی شده پرتو X
11- قابل استریل بودن دستگاه، لوازم و ...
۱۲– ایمنی کامل در مقابل شوک الکتریکی
۱۳– دوز کمتر اشعه
۱۴– سهولت عمل با کاتتر قلبی

بنابراین می‌توان گفت اطلاعات مربوط به فرم، وضعیت و چگونگی، محل و نوع ضایعه، تشخیص را ممکن و اقدام بعدی را بلافاصله مشخص می‌کند.
اگر چه سی تی اسکن (XCT) از تجهیزات اختصاصی قلب محسوب نمی شود، در بسیاری از موارد به عنوان تشخیص سریع اولیه به کار گرفته می‌شود، اما در مورد ضایعات بسیار کوچک، تشخیص قابل اعتمادی را تضمین نمی کند. در ضمن به علت زمان نسبتاً زیاد بین اسکن و بازسازی تصاویر نمی تواند در بررسی بیماری‌های قلبی قابل استفاده باشد. MR اخیراً با کمک نرم افزارهای بسیار پیچیده توانسته است، جای خود را در این عرصه باز کند و امروزه MR Angiography گزینه‌ای صحیح به عنوان جایگزین تلقی می‌شود.

محدودیت‌ها در آنژیوگرافی

۱– محدودیت در دوز مواد حاجب
۲– ریسک میکروبی شدن و نیز تولید ترومبوز در هنگام عبور کاتتر
۳– ریسک بروز شوک
۴– دوز نسبتاً بالای پرتو x هم برای بیمار و هم برای پزشک و پرسنل

تجهیزات اصلی یک سیستم آنژیوگرافی

سیستم‌های آنژیوگرافی از تجهیزات متنوع و متعددی استفاده می‌کنند. برای آشنایی بیشتر با مشخصات اصلی و کلی این تجهیزات در زیر به طور خلاصه به این مشخصات پرداخته شده است.

تخت آنژیوگرافی

تخت آنژیوگرافی از اجزاء ثابت یک سیستم آنژیو محسوب می‌شود. از آنجا که این وسیله حامل بیمار است، مستقیماً با ایمنی بیمار مرتبط بوده، بنابراین باید از درجه ایمنی و اطمینان بالایی برخوردار باشد. (highly safe & highly reliable)
قابل استریل بودن اجزاء مختلف تخت، ضریب جذب بسیار پائین رویه تخت و عدم وجود هر گونه مانع فلزی بر سر راه تصویر نیم‌رخ، از خواص این نوع تختها است.
دو طرح اصلی برای رویه این نوع تخت وجود دارد. یک نوع برای اهداف عمومی که دارای حرکت طولی با مانور زیاد برای کاربردهای مختلف (جنرال) و دیگری رویه بدون کلاف (flameless) که با طراحی خاصی برای کاربردهای آنژیوگرافی عروق کرونر ساخته می‌شود.

سی آرم (C-ARM stand)
عقیده بسیاری از متخصصین این است، که برای آزمایشات مربوط به عروق کرونر (coronary artery) و به طور کلی عروق قلبی باید نماهای مختلف زاویه ای در اختیار باشد. به همین دلیل نه تنها نماهای تمام رخ و نیم‌رخ بلکه نماهای مختلف از زوایای دیگر نیز برای ارتقاء کیفیت تشخیصی سیستمهای آنژیوگرافی امری مهم و اساسی محسوب می‌شود. سی آرمهایی که مجهز به پایه‌های محکم شده بر روی زمین هستند چرخش همزمان و منطبق تیوب مولد اشعه و سیستم تصویری را ممکن ساخته و از این طریق نمایش نماها تحت هر زاویه‌ایی را امکان‌پذیر می‌شود.

نگه دارنده‌های سقفی (Ceiling Suspension)
نگه دارنده‌های سقفی به دلیل اشغال نکردن فضای کف اتاق، فضایی بسیار راحت و بدون ایجاد مزاحمت را برای پرسنل حاضر در اتاق آنژیور فراهم می‌کنند.
این نگه دارنده‌ها می‌توانند همراه با سی آرمهای مختلف و یا تیوب مولد اشعه بکار گرفته شوند.

انژکتور اتوماتیک مواد حاجب
کنترل سرعت (flowو فشار تزریق مواد حاجب
به همراه زمان صحیح تزریق امری بسیار دقیق و حایز اهمیت است.
انژکتورهای اتوماتیک به راحتی گستره وسیعی از تنظیم فاکتورهای لازم را در اختیار قرار داده و همزمانی صحیح با ژنراتور مولد اشعه و تعویض‌کننده فیلم را برقرار می‌کند. این نوع انژکتورها تقریباً در تمامی سیستم‌های آنژیوگرافی، CTو غیره به کار گرفته می‌شوند.

تعویض‌کننده فیلم (Film Changer
برای آنژیوگرافی در کاربردهای مختلف، تعویض‌کننده فیلم از ابزار اصلی به حساب می‌آید. این ابزار بسیار سریع برای آنژیوگرافی سیستم گردش خون و تعویض‌کننده فیلم با سرعت‌های متوسط و کم برای آنژیوگرافی عروق مغزی و اندام شکمی به کار می‌رود.
در آنژیوگرافیهای دو جهتی وجود دو تعویض‌کننده فیلم یکی رو به بالا (برای نمای رخ) و دیگری با زاویه ۹۰ درجه (نیمرخ) طوری قرار می‌گیرند که بتوانند در هر دو حالت بصورت ترکیبی کار کرده و طبق برنامه‌ریزی مورد نیاز با هماهنگی با ژنراتور مولد اشعه و سایر ضمایم، فیلم رادیولوژی را در مقابل میدان تشعشع قرار دهند. تعویض‌کننده‌های فیلم عموماً با کلیشه ۳۵*۳۵ کار می‌کنند و می‌توانند فیلم را (بین ۲۰ تا ۳۰ برگ)، حداکثر با سرعت ۳ تا ۶ کلیشه در ثانیه در معرض تابش قرار دهند. برای جابجایی و تنظیم محل قرار گرفتن تعویض‌کننده فیلم (یک یا دو دستگاه توأم) پایه هایی طراحی شده‌اند که می‌توانند به صورت افقی (نمای روبرو) و یا عمودی (لترال)، حرکت کرده و با تخت آنژیو و میدان دید تابش هماهنگ شوند.

اصول عملکرد :

در طول انجام آنژیوگرافی ممکن است به بیمار داروهای آرامش بخش جهت کاهش استرس به آنها داده شود. در اعمال آنژیوگرافی یک کاتتر پلاستیکی نازک به داخل یک رگ بزرگ سطحی (نظیر شریان فمورال، شریان براکیال، ورید جوگولر) وارد و به سمت ناحیهٔ هدف هدایت می‌شود. سپس ماده حاجب ید دار به داخل رگ تزریق می‌شود. برای بیمارانی که به مواد ید دار حساسیت دارند می‌توان از گاز کربن دی اکسید (co2استفاده کرد.
در کاتترایزاسیون قلبی، کاتتر ماده حاجب را به داخل شریانهای کرونری یا قلب تزریق می‌کند. روشهای مختلف داخل کردن کاتتر، به نوع سیم‌های راهنما یا کاتترها بستگی دارد. معمولاً یک سیم نازک از طریق شریان براکیال یا فمورال به سمت آئورت یا قلب فرستاده می‌شود. این سیم نقش یک راهنما را جهت داخل کردن کاتتر به داخل شریان بیمار را ایفا می‌کند. کاتتر و سیم راهنما می‌توانند با هم یا کاتتر به تنهایی از طریق غلافی که روی سیم راهنماست داخل شود.
از آنجا که ید، فوتون اشعه xرا بیشتر از نواحی اطراف که ید ندارند جذب می کند، رنگی شدن عروق بعد از تابش اشعه به بیمار بر روی فیلم یا ویدیو ضبط و یا به طور دیجیتالی ذخیره می‌شود.
ژنراتور اشعهٔ x، ولتاژ ورودی و جریان را تنظیم می کند تا شرایط لازم برای تولید اشعهٔ xرا مهیا کند. تولید کنندگان ژنراتورهای سه فاز / دوازده پالس یا فرکانس بالا یا پتانسیل ثابت با توان ۸۰ تا 100 kwرا توصیه می کنند.
ژنراتور اشعهٔ Xمعمولاً به سیستم اتوماتیک (AECمجهز است که پارامترهای اصلی را کنترل می کند کیلو ولت حداکثر ((Kvp، جریان ((mA، زمان تابش، توالی تابش ها حائز اهمیت است. به عنوان مثال در آنژیوگرافی قلبی، سینه‌گرافی با ۶۰ تا ۹۰ تصویر در ثانیه لازم است وژنراتور اشعه Xسرعت ثابت لازم را داشته باشد آنژیوگرافی عمومی معمولاً به تصاویر فلورسکوپی به میزان ۶ تصویر در ثانیه نیاز دارد.

عامل کنتراست در آنژیوگرافی

رگهای خونی به طور نرمال در تصاویر رادیوگرافی دیده نمی¬شوند، وبه طور کافی با بافتهای اطرافشان کنتراست ندارند. برای افزایش کنتراست تصاویر، از عامل کنتراست استفاده می¬شود که مایعاتی چگال با عدد اتمی بالا، نظیر ید هستند. که به داخل رگهای خونی در طول آنژیوگرافی تزریق می¬شود. و به دلیل چگالی بالا و عدد اتمی بالای آنها، فوتون¬های اشعه X توسط عامل کنتراست بیشتر از خون و بافتها جذب می¬شوند. عامل کنتراست سبب ایجاد تصاویر رگهای خونی با کیفیت و جزئیات بالا می¬شود. انواع مختلفی از عوامل کنتراست برای تصویربرداری از نقاط مختلف استفاده می¬شود. به طور کلی ماده حاجب ماده¬ای است که عدد اتمی آن نسبت به ترکیبات بدن بالاتر است به همین دلیل جذب کننده اشعه Xاست. تجربه نشان می¬دهد که اگر ماده حاجب تا حد دمای بدن گرم شود، بهتر تحمل می¬شود. امروزه برای این کار بیشتر از مگلومین کمپوند استفاده می¬شود.

سنگ شکن eswl

سنگ شکنی برون اندامی می تواند عملیات شکستن سنگ ها را با استفاده از امواج صوتی تولید شده توسط یک الکترود سوپاپ پیشرفته در درون یک دستگاه لیتوتریپتر پیگیری کند. این امواج شوک توسط لیتوتریپتر و در خارج از بدن انسان تولید می شوند و از بدن انسان رد می شوند. در نهایت با برخورد به سنگ ها منجر به تکه تکه شدن آن ها خواهند شد. این تکه های کوچک سنگ در نهایت از سیستم ادراری فرد پاک سازی می شوند. استفاده از این روش می تواند نیاز به برش های جراحی مورد نیاز برای شکستن و خارج کردن تکه سنگ ها را از بین ببرد. از لیتوتریپسی تنها برای برخی سنگ های خاص در کلیه و یوریتر استفاده می شود و در نتیجه نمی توان از آن برای تمامی سنگ ها و در همه نقاط استفاده کرد.

مزایای ESWLچیست؟

- هزینه کمتر و عوارض کمتر نسبت به سایر روش ها
- درمان سنگ کلیه بدون جراحی
- بدون نیاز به بستری
- قابل اجرا در کودکان و افرادی که یک کلیه دارند

عوارض سنگ شکن برون اندامی کلیه

با این که سنگ شکنی برون اندامی در حالت عمومی و پس از چند دهه مورد استفاده قرار گرفتن پروسه ای امن به حساب می آید اما ریسک های احتمالی خاصی وجود دارند که بهتر است بیماران با آن ها آشنا باشند:

خون ریزی

در اثر انجام پروسه سنگ شکنی با امواج شوک میزان کمی خون ریزی رخ می دهد و این موضوع با وجود خون در داخل ادرار پس از پروسه درمانی نمود پیدا می کند. به ندرت ممکن است خون ریزی در داخل یا اطراف کلیه ها رخ دهد که به آن هماتوما میگویند و در این شرایط به انتقال خون نیاز خواهد بود. با این حال باید بگوییم که ضریب بروز این اتفاق و نیاز به تزریق خون در لیتوتریپسی در حالت عمومی ۱ درصد است.

عفونت کلیه

با این که بیماران معمولا یک دز از آنتی بوتیک های درون وریدی را بلافاصله پس از انجام این پروسه سنگ شکنی دریافت می کنند، احتمال بروز عفونت در مجاری ادرار و بروز تب و لرز شدید یکی از ریسک های پیش رو است. با این که اکثر مشکلات عفونی با درمان صحیح به کمک آنتی بیوتیک های خوراکی درمان می شوند اما در برخی موارد نادر باید بیمار را سریعا به بیمارستان منتقل کرد تا از آنتی بیوتیک های درون وریدی برایشان استفاده شود.

آسیب به بافت یا ارگان های کناری

احتمال بروز آسیب به پوست، بافت، رشته های عصبی، عضلات و ارگان های نزدیک (نظیر کبد، روده های کوچک و بزرگ، پانکراس و کلیه) وجود دارد اما این مورد آنچنان رایج نیست. اکثر آسیب دیدگی ها کوچک و جزئی هستند و به شکل طبیعی بهبود می یابند پس نیازی به دخالت پزشک و پروسه های درمانی خاص نیست.

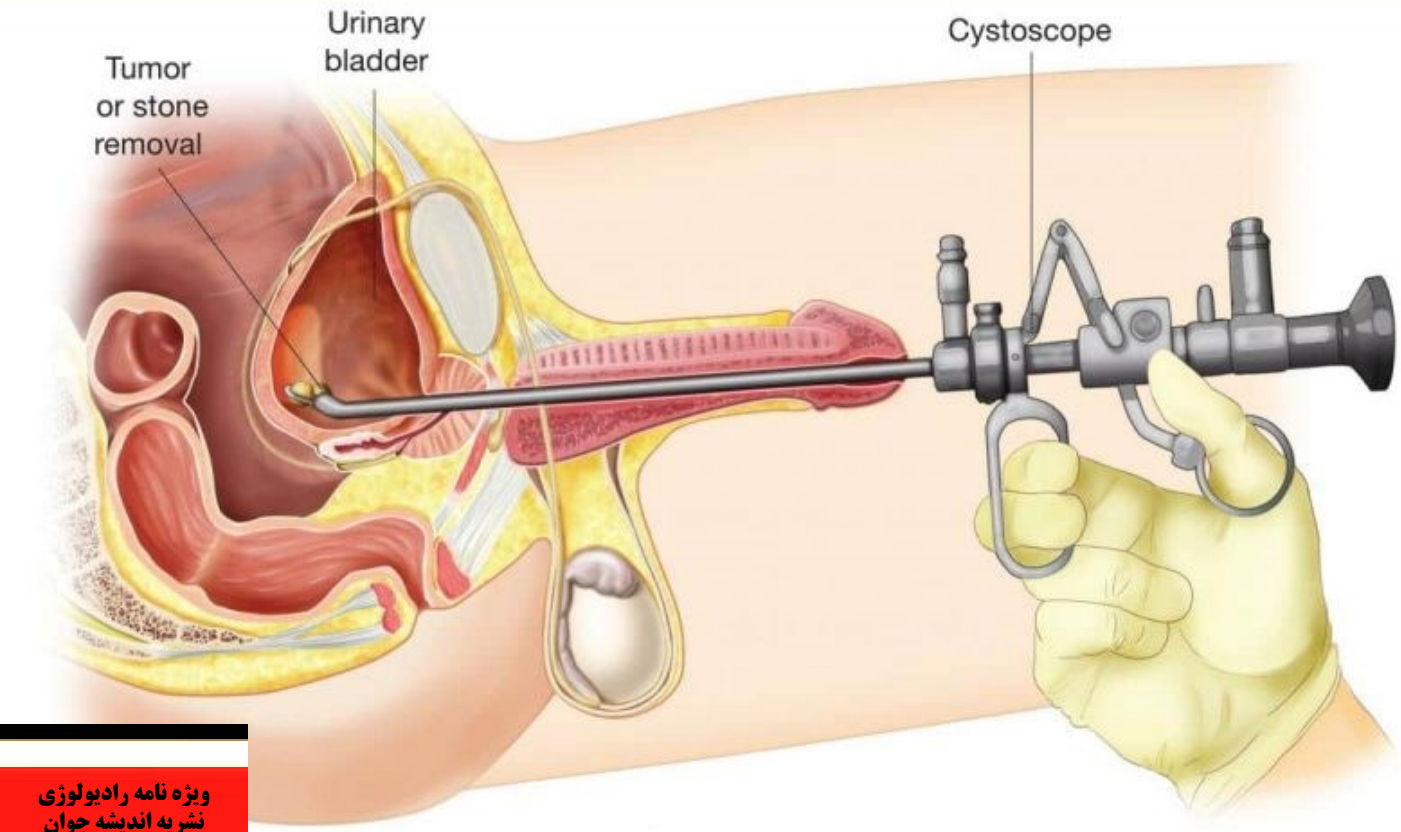
شکستن ناقص و یا غیر موثر سنگ ها

با این که لیتوتریپسی به عنوان یک پروسه درمانی موثر برای سنگ های کلیه و مجاری ادراری به اثبات رسیده است، موفقیت این روش درمانی به بسیاری از متغیر ها از قبیل اندازه و جنس سنگ ها بستگی دارد. هر سنگ کلیه از ترکیب خاصی ایجاد شده است که همین موضوع می تواند بر روی تراکم داخلی سنگ و واکنش آن به پروسه سنگ شکنی لیتوتریپسی تاثیر بگذارد.

از جمله دیگر فاکتور هایی که می توانند بر روی ضریب موفقیت این پروسه درمانی تاثیر بگذارند عبارتند از موقعیت مکانی سنگ ها در مجاری ادرار، کارکرد کلیه تحت تاثیر، وضعیت سلامت و بیماری های فرد، آخرین باری که پروسه سنگ شکنی انجام شده و همچنین توانایی در مورد هدف قرار دادن سنگ ها به صورت دقیق. برای برخی از سنگ ها نیاز به چندین جلسه لیوتریپسی بوده تا سنگ ها به شکل دقیق شکسته شوند.

متاسفانه در برخی شرایط ممکن است سنگ ها علی رغم انجام چندین جلسه لیتوتریپی مقاومت نشان دهند.

سنگ شکنی به روش ESWLدر مواردی استفاده می شود که روشهای دیگر همچون سنگ شکنی درون اندامی قادر به شکستن سنگ کلیه نباشند.



درصد موفقیت سنگ شکن برون اندامیمعمولا در ۱ الی ۴ درصد از بیمارانی که تحت درمان لیتوتریپسی قرار می گیرند اتفاق می افتاد و این آمار برای سنگ هایی که ۲ سانتی متر یا بیشتر هستند به ۵ الی ۱۰ درصد افزایش پیدا می کند و برای سنگ های شاخ گوزنی به ۴۰ درصد می رسد و تعداد زیادی از سنگ های غیر قابل دفع در حالب باقی می مانند.

دیابت و فشار خون بالا

شروع یک دوره از فشار خون بالا، در حالت اصلی دیاستولیک، یکی از عوارض بعد از لیتوتریپسی است. بر خلاف تعدادی گزارش از گذشته، چند آزمون و خطای رندم جدید نتوانستند اثبات کنند که لیتوتریپسی می تواند تغییراتی در فشار خون ایجاد کند.

در یک گزارش جدید که به صورت مطالعه موردی انجام شده بود، ایجاد مشکل دیابت و فشار خون در بیمارانی که لیتوتریپسی انجام داده بودند افزایش یافته بود (با ضریبی به ترتیب ۳.۲۳ و ۱.۴۷). بر خلاف محدودیت های تحقیق و مشکلات روش تحقیقی، نتایج این تحقیق باید به عنوان عوارض جانبی بلند مدت لیتوتریپسی در نظر گرفته شوند و بیماران را باید به خوبی در این زمینه مطلع کرد.

عوارض سنگ شکن درون اندامی

سنگ شکنی درون اندامی نیز مانند سنگ شکنی برون اندامی عوارضی را به همراه دارد که بیمار باید از آن ها اطلاع داشته باشد.

به طور مثال در صورتی که پزشک حرکات زیادی را توسط استنت برای خرد کردن سنگ ها ایجاد کند، ممکن است فرد دچار ورم در ناحیه عمل شود.

همچنین عفونت و خونریزی نیز از عوارض شاید عمل های سنگ کلیه است که پس از مدت کوتاهی رفع می شود.

اقدامات قبل از سنگ شکنی به روش ESWL

بسیار مهم است که قبل از جلسه مشاوره اول خود در کلینیک که تمامی تصاویر رادیولوژی و گزارشات (نظیر سی تی اسکن، آی وی پی، سونوگرام یا ام آر آی) را باید جمع آوری کرده و به جلسه ملاقات خود ببرید تا پزشک بتواند آن ها را به خوبی بررسی کند. این فیلم ها را می توان در کنار گزارش های رادیولوژی از جایی که تصاویر رادیولوژی گرفته شده اند درخواست داد. یک خلاصه از تاریخچه پزشکی شما و آزمایش های بدنی در کنار آزمایش خون و ادرار در صورت نیاز انجام می شود. اگر پزشک جراح تشخیص دهد شما گزینه خوبی برای سنگ شکنی برون اندامی هستید، باید با یک متخصص برای انجام پروسه درمانی جهت تنظیم زمان عمل صحبت کنید.

آزمایش های لازم قبل از سنگ شکنی برون اندامی

قبل از این که لیتوتریپسی آغاز شود، باید آزمایش های خاص قبل از آن را در یک مرکز خاص حدود یک ماه قبل از تاریخ جراحی انجام دهید. فردی که مسئول تنظیم تاریخ جراحی شما است در این زمینه کمک خواهد کرد. بسته به سن و سال، سابقه بیماری و مشکلات بدنی، داروهای مصرفی و درجه کلی سلامت، ممکن است به آزمایش های زیر قبل از انجام لیتوتریپسی نیاز باشد:

- الکتروکاردیوگرام (EKG)
- آزمایش خون کامل (CBC)
- آزمایش انعقاد خون (پی تی تی)
- آزمایش پنل کامل متابولیک
- آزمایش ادرار

داروهایی که قبل از سنگ شکنی باید قطع شود

در ادامه لیستی از دارو ها را آورده ایم که تا ۷ الی ۱۰ روز قبل از عمل جراحی باید از مصرف آن ها اجتناب کنید. بسیاری از این دارو ها می توانند کارکرد پلاکت در بدن شما و همچنین قابلیت بدن برای مدیریت لخته های خون را تغییر دهد و در نتیجه منجر به ایجاد خون ریزی ناخواسته در حین لیتوتریپسی شوند. اگر مطمئن نیستید قبل از عمل باید مصرف چه داروهایی را قطع کنید حتما با پزشک معالج خود در تماس باشد. بدون تماس با پزشک تجویز کننده هر دارو اقدام به قطع مصرف آن نکنید.

- آسپیرین، موترین، ایبوپروفن، ادویل، آلکا سلتزر، ویتامین ای، تیسلید، کومادین، لوونوکس، سلبرکس، ولتارن، ویوکس، پلاویکس
- یک لیست از این داروها به همراه موارد دیگر توسط پزشک معالج و مطب وی به شما ارائه می شود.

عفونت ادراری قبل از سنگ شکنیقبل از انجام این پروسه درمانی، ادرار شما باید از هرگونه عفونت دور بماند. اگر حس کردید که عفونت مجاری ادرار دارید (حس سوزش در ادرار، وجود خون در آن، اضطرار و تکرر ادرار یا تب)، حتما پزشک خود را بلافاصله از این موضوع مطلع کنید تا تصمیمات مناسب را بگیرد.

مراحل سنگ شکنی برون اندامی با امواج صوتی

از آن جایی که سنگ شکنی با این روش کاملا غیر تهاجمی است، بیشتر درمان های مربوط به آن به شکل سرپایی انجام می شوند.

استفاده از بیهوشی کاملا به بیمار و ترجیح معالج بستگی دارد، دیتا و اطلاعات جمع آوری شده نشان می دهند که در صورت استفاده از بیهوشی به شکل ضعیف، نتایج لیتوتریپسی بهتر خواهد بود.

وقتی که بیمار به اندازه کافی در بیهوشی قرار گرفت، یک دستگاه ایکس ری مورد استفاده قرار می گیرد تا محل دقیق سنگ ها در کلیه را شناسایی کند. امواج شوک (چند صد تا دو هزار) را به سمت سنگ منعکس خواهند کرد. تنظیم قدرت موج شوک و همچنین ضریب سرعتی که امواج به سمت سنگ فرستاده می شوند باید مد نظر قرار گیرد.

هدف ما در حین انجام این پروسه درمانی، رساندن درصد خرد شدن سنگ کلیه افراد به ماکسیموم و همچنین کاهش احتمال آسیب رسیدن به کلیه و نواحی اطراف در اثر امواج خواهد بود.

در حالت عمومی این پروسه حدود یک ساعت است.

مزیت اصلی این روش درمانی، غیر تهاجمی بودن و عدم نیاز به برش های جراحی است.

گزینه های نامناسب برای سنگ شکنی برون اندامی:

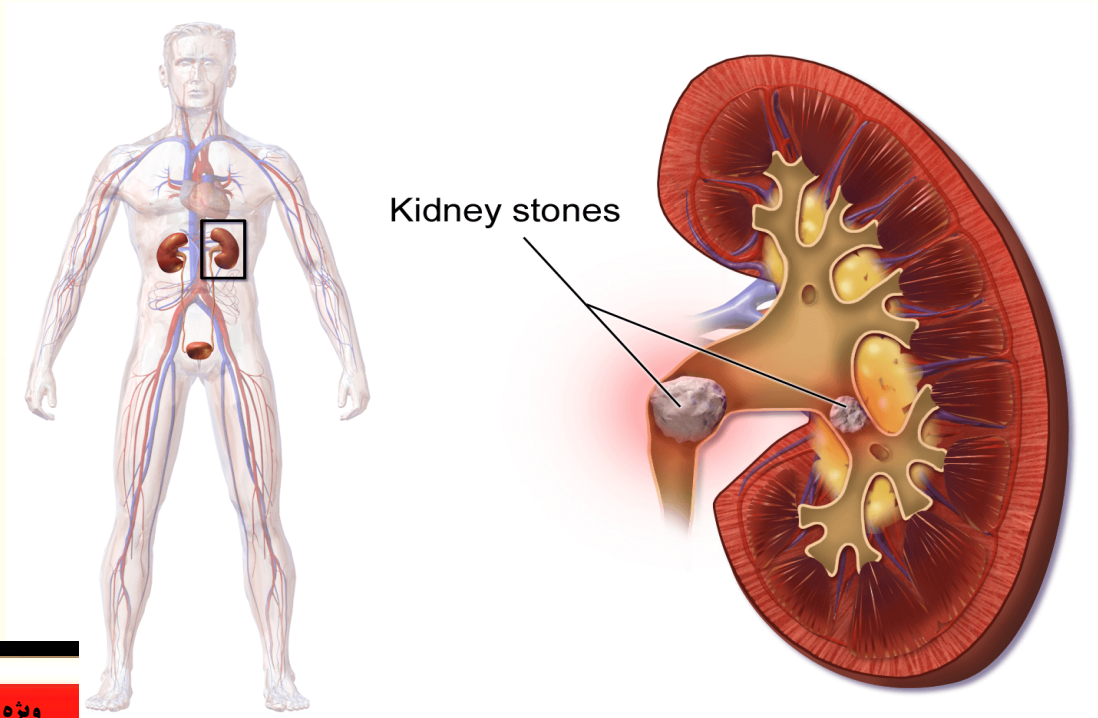
این روش برای کسانی مناسب است که سنگ های کلیه آن ها کوچک بوده و همچنین به راحتی با اشعه ایکس قابل رویت باشند.

این روش درمانی برای برخی از افراد مناسب نیست:

- بیماران باردار
- بیمارانی که از داروهای رقیق کننده خون استفاده می کنند یا بیماری های خونی دارند؛ آسپیرین و دیگر رقیق کننده های خون باید حداقل یک هفته قبل از لیتوتریپسی قطع شود.
- بیمارانی با عفونت های کلیوی شدید، چرا که برخی از تکه های سنگ ممکن است دفع نشوند بنابراین باکتری ها به شکل کامل از کلیه پاک سازی نمی شوند.
- بیمارانی که دارای زخم و مشکلات ساختاری در یوریتر خود هستند و همین موضوع از جابجا شدن سنگ ها در این ناحیه خودداری می کند.
- بیمارانی که به پاک سازی سریع و کامل سنگ ها از بدن خود نیاز دارند
- بیمارانی با سنگ های از جنس سیستین و انواع خاصی از کلسیم، چرا که این سنگ ها با روش لیتوتریپسی به خوبی خرد نمی شوند.

مراقبت های بعد از سنگ شکن کلیه با لیزر

- استراحت بعد از عمل را حتما در برنامه خود داشته باشید.
- زمانی که دیگر خون در ادرار خود مشاهده نکردید، می توانید فعالیت های سنگین تر مانند ورزش و پیاده روی طولانی را از سر بگیرید.
- منعی بابت ادامه فعالیت های روزانه عادی یک روز پس از عمل وجود ندارد.
- مصرف مایعات به حدی که ادرار شما به رنگ زرد روشن در آید را حتما جدی بگیرید



پت–سی‌تی

تلفیقی است از فناوری مقطع‌نگاری رایانه‌ای و مقطع‌نگاری با نشر پوزیترون.

طرز کار:

سیستم‌های پت–سی‌تی به‌طور همزمان تصاویر کارکردی و کالبدشناختی از بیمار اخذ می‌کنند. بنابراین، می‌توان از هر دو دستگاه به صورت پیاپی در یک جلسه تصویربرداری از بیمار تصاویری تهیه کرد و آن‌ها را در یک تصویر روی هم سوار کرد (co-registered).تصویربرداری کارکردی توسط PET، که توزیع مکانی متابولیک یا فعالیت‌های بیوشیمیایی در بدن را استخراج می‌کند، می‌تواند با دقت خوبی تنظیم شوند و با تصاویر کالبدشناسی بدست آمده از اسکن CTهمبستگی پیدا کنند. حال بازسای تصاویر به صورت دو و سه بعدی می‌تواند از طریق موارد مربوط به کارهای نرم آفزاری و پیش پردازش‌ها و هم چنین سیستم کنترلی مورد استفاده بدست آید.

PET-CTبا افزودن دقت مکان کالبدشناسی به تصاویر کارکردی، باعث تحول انقلابی در بسیاری از جنبه‌های تشخیصی پزشکی شده‌است. به عنوان مثال، سرطان شناسی، تصمیم‌گیری در جراحی، پرتو درمانی و شناسایی مراحل سرطان تحت تأثیر امکانات فراهم شده توسط PET-CTرشد سریعی داشته‌اند، تا بدانجا که بسیاری از فرایندهای تصویربرداری و مراکز آن‌ها به تدریج دستگاه‌های قدیمی PETرا با PET-CTجایگزین کرده‌اند. با وجود اینکه دستگاه‌های ترکیبی هزینه قابل توجهی دارند، از مزیت فراهم ساختن عملکرد هر دو در حین بررسی و تصویربرداری برخوردار است، در واقع این به معنی برخورداری از امکانات دو دستگاه در یک دستگاه است.

تنها مانع انتشار گسترده‌تر PET-CTدشواری و هزینه تولید و انتقال رادیوداروهای مورد استفاده برای تصویربرداری PETاست، که دارای عمرکوتاهی هستند (به عنوان مثال، نیمه عمر ماده رادیواکتیو فلور–۱۸ که برای دنبال کردن متابولیسم گلوکز استفاده می‌شود–با استفاده از–fluorodeoxyglucose تنها دو ساعت است) تولید این رادیوایزوتوپ نیاز به یک شتاب دهنده حلقوی بسیار گران قیمت و هم چنین خط تولید رادیو داروها دارد.

طرز کار دستگاه petبه این صورت است که ابتدا رادیواکتیو با مقدار مشخص برای هر بیمار با طول عمر خاص تزریق شده و بعد بیمار درون دستگاه قرار میگیرد

مواد رادیواکتیو در هر جایی از بدن که تومور سرطانی وجود داشته باشد جمع می‌شوند و از خود امواج گاما آزاد می‌کنند که دستگاه با دریافت این امواج و تغییر آن

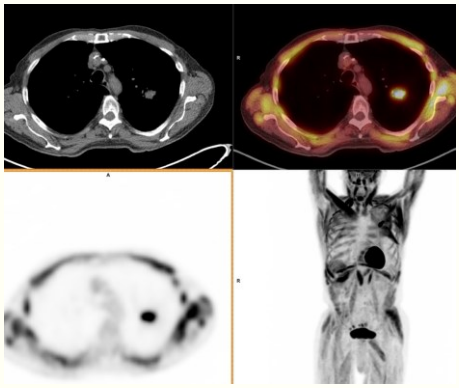
به امواج مرئی از آن عکس تهیه می‌کند .

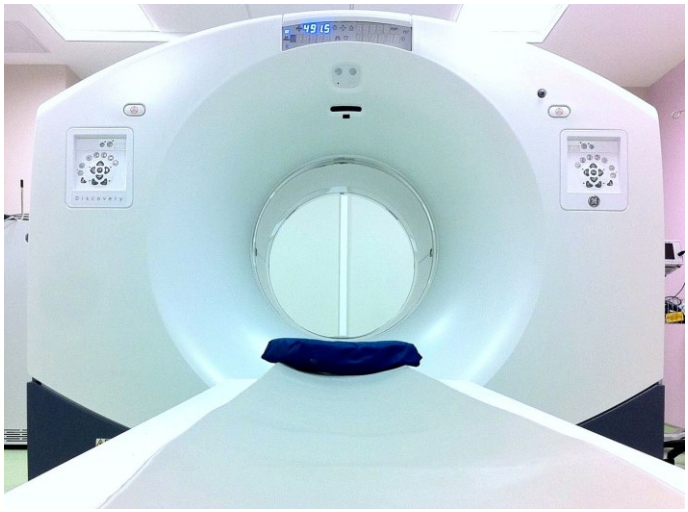
عکس‌های petبا عکس دستگاه دیگر مثل CTیا MRIترکیب و موقعیت دقیق تومور مشخص می‌شود.

مواد رادیواکتیو تزریق شده طول عمر متفاوتی دارند از چند دقیقه تا چند روز که به بیمار تزریق می‌شوند معمولاً برای petحداکثر طول عمر مواد ۳۰ دقیقه است.

چون این مواد بسیار خطرناک هستن .

روش دیگری هم به نام spectوجود دارد که عکس‌های دقیق تری می‌گیرد ولی طول عمر مواد رادیواکتیو بیشتر است و خطرناک تر.





روند تصویربرداری از بیمار

چگونگی کار PET-CTدر هنگام استفاده از نگاشت متابولیسم FDGبه شرح زیر است:

•قبل از آزمایش، بیمار به مدت ۴ ساعت بایستی ناشتا باشد.

•در روز آزمایش، بیمار جهت کم کردن فعالیت‌های عضلانی که می‌تواند به صورت متابولیسم غیرعادی تفسیر شود، به مدت ۱۵ دقیقه دراز می‌کشد.

•یک تزریق داخل رگی با دز کم از ۲– FDG یا ۳– FDGتازه ساخته شده، که معمولاً در یکی از سیاهرگ‌های دست‌ها تزریق می‌شود. دز تزریق در بازه بین ۰/۱ تا ۰/۲ mCi/kgاز وزن بدن است.

•بعد از دو یا سه ساعت، بیمار داخل دستگاه PET-CTقرار داده می‌شود. غالباً به صورت به پشت دراز کشیده‌است. در این حالت دست‌ها در دو طرف بدن در حال استراحت قرار داده می‌شوند یا اینکه در بالای سر قرار می‌گیرند. این موقعیت بستگی به ناحیه مورد بررسی دارد.

•در ابتدا تخت اتوماتیک سر را به داخل گنتری می‌برد و یک توپوگرام توسط تیوب اشعه Xثابت شده در موقعیت فوقانی تهیه می‌شود، که آن را نمای دیده‌بانی می‌نامند و نوعی مقطع ساژیتال مسطح از کل بدن است.

•اپراتور از کنسول کامپیوتری PET-CTبرای شناسایی بیمار و بررسی، محدود کردن محدوده‌های فوقانی و تحتانی اسکن بدن در نمای دیده‌بانی و انتخاب پارامترهای اسکن و شروع دوره تصویربرداری استفاده می‌کند، که همگی بدون مداخله انسانی انجام می‌شود.

•تصویر توموگرام اشعه xاز بیمار بدست می‌آید.

•حال بیمار در داخل گنتری PETبه‌طور اتوماتیک حرکت داده می‌شود. این گنتری به صورت موازی با گنتری CTقرار داده شده‌است و برش‌های PETبدست می‌آید.

•حال بیمار می‌تواند از دستگاه خارج شود و ترم افزارهای دستگاه PET-CTبازسازی و تنظیم تصاویر PETو CTرا شروع می‌کنند.

یک اسکن کامل از بدن، که معمولاً از میانه ران تا به بالای سر است، ۵ تا ۴۰ دقیقه، وابسته به پروتکل‌های تصویربرداری و تکنولوژی تجهیزات به کار رفته، طول می‌کشد. تومورهای با متابولیسم بالا به صورت پیکسل یا وکسل‌هایی که به صورت رنگ‌های ساختگی کد می‌شوند بر روی تصاویر CTکد شده به صورت خاکستری نشان داده می‌شوند. مقادیر جذب استاندارد توسط نرم‌افزار برای هر ناحیه با متابولیسم بالا در تصویر شناسایی شده، محاسبه می‌شود. با وجود اینکه تصوربرداری کارکردی تخمین کالبدشناسی دقیقی از محدوده آن مشخص نمی‌کند، این عمل یک کمی سازی برای اندازه تومور ایجاد می‌کند. دز FDGمورد نیاز برای انجام ۴–۵ آزمایش به‌طور روزانه در دو یا چند نوبت در روز، توسط سازنده‌های این مواد به محل تصویربرداری می‌رسد

شتابدهنده خطی پزشکی و کاربرد آن

دستگاه شتاب دهنده خطی پزشکی اشعه ایکس یا الکترون با انرژی بسیار بالا را به ناحیه ای از تومور بیمار منتقل می کند. این دستگاه به گونه ای طراحی شده است که می تواند سلول های سرطانی را از بین ببرد و کمترین آسیب را به بافت سالم اطرف تومور وارد کند. دستگاه شتاب دهنده خطی قادر به درمان تمامی تومورها در اعضای بدن بوده و با استفاده از تکنیک های متداول و روش های درمانی از جمله IMRT,IGRT,SRS,SBRTبهترین نوع درمان را به بیمار و کلینیک ها ارائه می‌دهد.

حفاظ سازی اعضای درونی دستگاه به گونه ای ایمن و مناسب تعبیه شده است که کمترین مقدار دز به تکنسین و بافت سالم بیمار وارد می شود و دز اشعه را مطابق مقرر به هدف تومور منتقل کند. تمامی این بررسی‌ها به طور معمول توسط یک فیزیست انجام می‌شود تا از عملکرد صحیح آن اطمینان بدست آید.

اگر با استفاده از شتاب دهنده خطی Linacپرتودرمانی انجام می شود، انکولوژیست به همراه یک فیزیست برای یک برنامه درمانی مناسب با یکدیگر همکاری خواهند داشت. فیزیست و انکولوژیست مجددا پیش از شروع درمان پلن درمان را جهت تضمین کیفیت و اطمینان از روش درمان بررسی خواهند کرد.

انواع شتاب دهنده خطی

شتاب دهنده خطی شامل دو نوع می باشد:

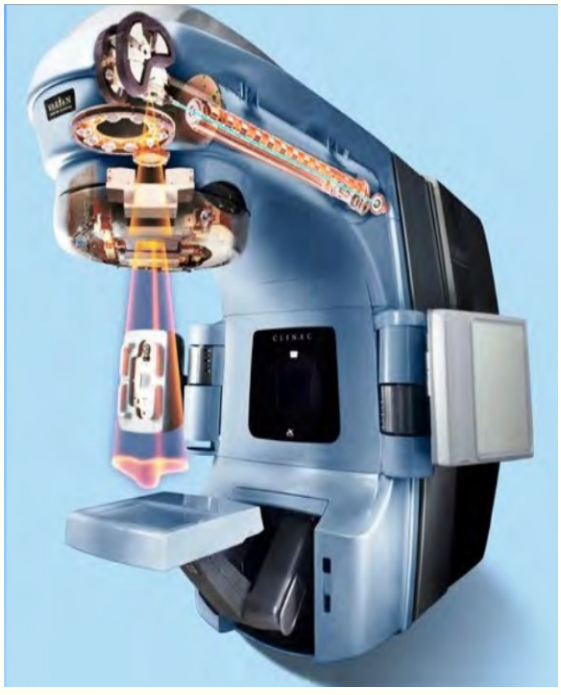
– پرتوهای فوتون X-ray

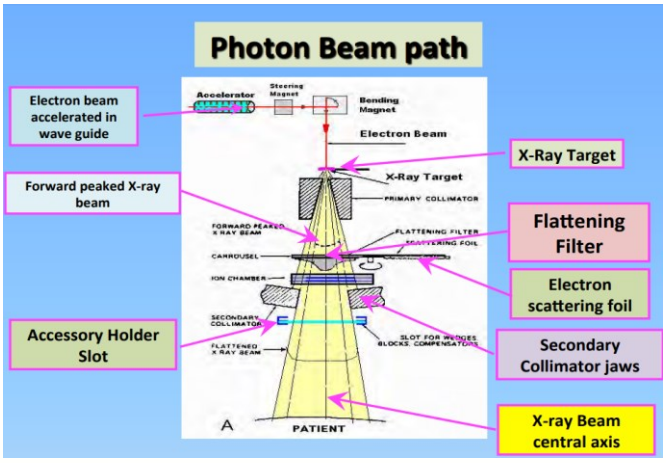
1-دارای مقدار انرژی4-22 Mev

2-تک انرژی و دو انرژی

– پرتوهای الکترون

۱– پرتوهای چندگانه به همراه مجموعه ای از انرژی بین 4-22MeV





اجزای تشکیل دهنده شتاب دهنده خطی

شتاب دهنده خطی دارای چند جز اصلی است

– کلاسترون یا مگنترون

– RF Wave guide

-چرخنده(که کلایسترون یا مگنترون را به RF Waver guideوصل می کند)

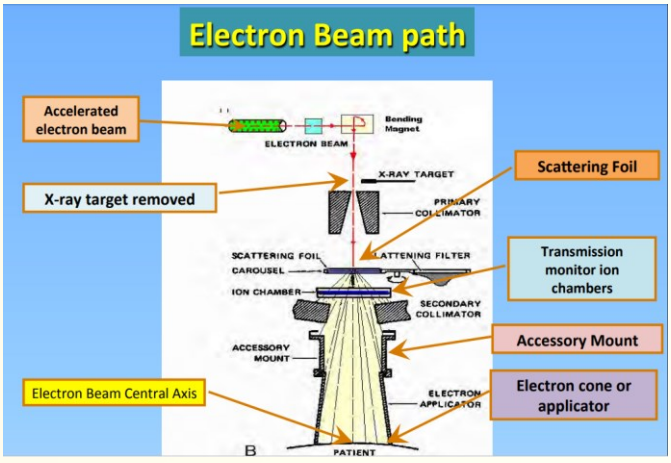
– سیستم خنک کننده آب

– گانتری دستگاه: کمک به جهت دهی پرتو فوتون یا الکترون به تومور بیمار می نماید. قابلیت چرخش ۳۶۰ درجه به دور isocenterرا داراست. گنتری شامل اجزای تفنگ الکترون، ساختار شتابدهنده و هد درمان است.

شتاب دهنده خطی به چه منظوری استفاده می شود؟

دستگاه شتاب دهنده خطی Linacدستگاهی است که عمدتا جهت پرتودهی خارجی جهت درمان سرطان بیمار استفاده می شود.

این دستگاه برای همه قسمت های بدن استفاده می گردد و با استفاده از تکنیک های متداول و روش های درمانی از جمله IMRT,IGRT,SRS,SBRTمورد استفاده قرار می گیرد.



شتاب دهنده خطی چگونه کار می کند؟

دستگاه شتاب دهنده خطی از تکنولوژی میکروویو(همانند رادار) جهت شتاب دادن به الکترون در قسمتی از شتابدهنده که به آن (Wave guide)گفته می‌شود استفاده می‌کند. همچنین باعث می شود که الکترون ها به هدف فلزی برخورد کنند تا انرژی بالایی از اشعه ایکس تولید شود. این اشعه ایکس با انرژی بالا به محض اینکه از دستگاه خارج می‌شود باید مطابقت با شکل تومور بیمار و استفاده بهینه از پرتوها جهت گیری شود.

این پرتوها با استفاده از کولیماتورهای مولتی لیف که در هد دستگاه قرار دارند جهت گیری می شوند. بیمار بر روی تخت متحرک دستگاه به حالت دراز کشیده قرار می گیرد و از نور لیزر جهت اطمینان از اینکه در پوزیشن مناسب قرار دارد یا خیر استفاده می شود. تخت بیمار قابلیت حرکت به جهت های متفاوت به سمت بالا، پایین، راست، چپ را داراست. پرتوها می توانند به تومور از جهات مختلف توسط چرخش گنتری و تخت دستگاه منتقل شوند.

شتاب دهنده خطی را چه کسی هدایت می کند؟

انکولوژیست میزان مناسب حجم درمان و دز را تعیین می کند. فیزیست چگونگی انتقال دز تعیین شده، محاسبه زمان انتقال پرتو و طراحی درمان را مشخص می نماید. رادیوتراپیست شتاب دهنده خطی را هدایت کرده و به بیمار مقداراشعه مورد نیاز برای درمان را منتقل می کند.

چقدر دستگاه شتاب دهنده خطی ایمن است؟

ایمنی بیمار بسیار مهم است و با روش های متفاوت ایجاد می‌شود.

قبل از شروع درمان، طراحی درمان انجام می شود و توسط فیزیست و با همکاری انکولوژیست تائید می شود. طراحی درمان مجددا قبل از درمان جهت اطمینان کیفیت فرایند و اینکه درمان طبق برنامه ریزی انجام می شود پلن درمان را بررسی می‌کند. تضمین کیفیت شتاب دهنده خطی بسیار مهم است.

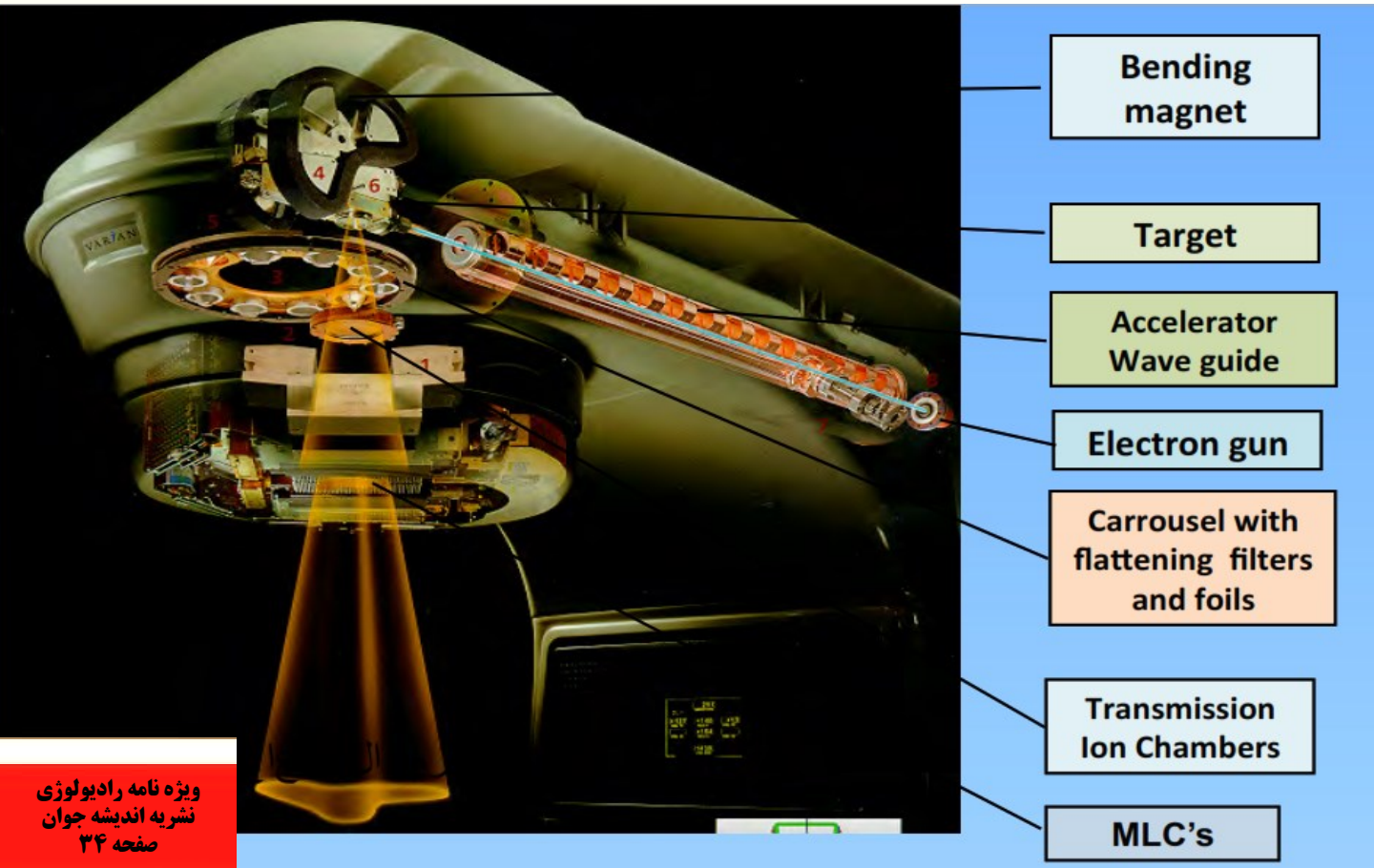
شتاب دهنده های متفاوتی در حال حاضر ساخته شده است. هر روز قبل از شروع درمان، رادیوتراپیست دستگاه شتاب دهنده را چک می کند که آیا شدت اشعه به صورت یکنواخت و به درستی کار می کند یا خیر.

علاوه بر این، فیزیست نیز بررسی های ماهانه و سالانه دقیقی را بر فیزیک شتاب دهنده انجام می دهد. در هنگام درمان، رادیوتراپیست به طور مداوم با استفاده از یک مانیتور مداربسته بیمار را مشاهده می نماید. همچنین در اتاق درمان یک میکروفون وجود دارد که بیمار می تواند در صورت نیاز با رادیوتراپیست صحبت کند.

به طور مرتب از فیلم پورت (که به اشعه ایکس پرتوهای درمانی گرفته می شود) و یا با سایر تجهیزات تصویربرداری از جمله سی تی CBCTدر زمان درمان استفاده می‌شود تا اطمینان از وضعیت پرتو یا طرح اصلی درمان حاصل شود.

همچنین ایمنی اپراتورها با شتاب دهنده خطی بسیار مهم است. شتاب دهنده خطی در اتاق درمان قرار دارد و دیوارهای آن با سرب حفاظ سازی شده است بنابراین انرژی بالای اشعه ایکس نمی تواند به خارج از اتاق درمان پرتودهی کند.

رادیوتراپیست باید شتاب دهنده را از بیرون اتاق درمان روشن کند زیرا دستگاه شتاب دهنده خطی فقط زمانی که دستگاه روشن است پرتو ساطع می کند و خطر پرتودهی تصادفی بسیار پایین است.



سنجش تراکم استخوان

سنجش تراکم استخوان یا Dual-energy X-ray Absorptiometryیک روش تشخیص پوکی استخوان یا استئوپروزیس (Osteoprosesis)است. در این روش تشخیصی، دوز بسیار کمی از امواج X-rayبرای تولید تصاویر استفاده می‌شود. این تصاویر معمولا از ستون فقرات و لگن گرفته می‌شوند تا مقدار تراکم استخوان، شناسایی شود. با تشخیص به موقع این بیماری و درمان آن، می‌توان احتمال شکستگی را کاهش داد. استاندارد طلایی تشخیص پوکی استخوان بدون تهاجم به DXAتعلق دارد.

آزمایش تراکم استخوان به چه منظور انجام می‌شود؟

پوکی استخوان عموما پس از یائسگی زنان رخ می‌دهد. این بیماری در آقایان کمتر رایج است و در کودکان به ندرت دیده می‌شود. در استئوپروزیس، تخلخل استخوان افزایش می‌یابد. این موضوع باعث شکنندگی استخوان می‌شود. همچنین از DXAبرای بررسی اثر درمان‌های انجام شده بر پوکی استخوان، استفاده می‌شود.

آزمایش سنجش تراکم استخوان برای چه افرادی پیشنهاد می‌شود؟

احتمال پوکی استخوان در برخی افراد بیشتر از سایرین است؛ به همین دلیل این آزمایش برای افراد با ویژگی‌های زیر توصیه می‌شود:

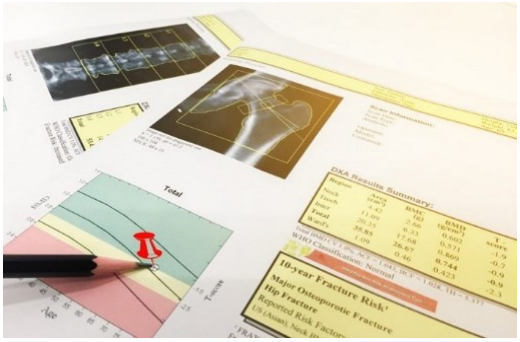
- افرادی که تیروئید پرکار دارند.
- افرادی که دیابت نوع یک دارند.
- افرادی که سابقه خانوادگی شکستگی لگن دارند.
- زنانی که پس از یائسگی، داروهای استروژن‌دار مصرف نکرده‌اند.
- افرادی که میزان کلاژن داخل ادرار آن‌ها بیشتر از حد نرمال است.
- افرادی که دارای ترک‌خوردگی در مهره‌های ستون فقرات هستند.
- افرادی که تجربه شکستگی در اثر یک ضربه خیلی جزئی داشته‌اند.
- آقایانی که دارای بیماری‌های خاص کلیوی، کبدی و روماتوئید هستند.
- زنانی که در دوران یائسگی به سر می‌برند و قد آن‌ها بلندتر از ۱۷۰ سانتی متر یا وزنشان کمتر از ۵۷ کیلوگرم است.
- افرادی که از برخی داروهای خاص از جمله داروهای خانواده کورتیکو استروئید، داروی‌های ضد تشنج و ... استفاده می‌کنند.

اقدامات لازم قبل از انجام آزمایش تراکم سنجی استخوان چیست؟

باید از ۲۴ ساعت قبل از انجام DXA، از مصرف مکمل‌های کلیسم‌دار جلوگیری شود. بهتر است لباس گشاد، راحت، بدون زیپ و دکمه پوشیده شود. بیمار نباید کلید، کیف پول، انواع زیور آلات و ... را در هنگام تصویربرداری به همراه داشته باشد زیرا در فرآیند تصویربرداری اختلال ایجاد می‌کند.

در صورتی که بیمار در چند روز گذشته تست باریوم یا تصویربرداری با ماده حاجب (ماده کنتراست‌زا) انجام داده باشد، لازم است پزشک را مطلع کند. در این مواقع پزشک آزمایش DXAرا ۱۰ تا ۱۴ روز، به تعویق می‌اندازد.

پزشک باید از عدم بارداری بیمار مطمئن باشد زیرا اشعه ایکس حتی به میزان بسیار کم، برای جنین خطرناک است. تست تراکم سنجی استخوان از جمله آزمایش‌هایی است که در زمان بارداری خیلی ضروری نیست و در اکثر موارد، بعد از بارداری انجام می‌شود.



مزایا و معایب تست DXAچیست؟

مزایا:

آزمایش تراکم سنجی استخوان آسان، سریع و بدون تهاجم است. در این آزمایش نیازی به ماده بیهوشی نیست. میزان اشعه X-rayدر این روش بسیار کمتر از یک تصویربرداری عادی از قفسه سینه است. هیچ اشعه‌ای پس از تصویربرداری در بدن بیمار باقی نمی‌ماند و در اکثر مواقع، این نوع تصویربرداری تشخیصی، عوارض جانبی ندارد.

معایب:

در هر نوع تصویربرداری و قرارگیری بدن در برابر اشعه ایکس، احتمال ابتلا به سرطان وجود دارد اما مزایای تشخیص به موقع و صحیح بیماری، از معایب آن بیشتر است.

محدودیت‌های آزمایش سنجش تراکم استخوان چیست؟

- DXAنمی‌تواند پیش‌بینی کند که کدام استخوان ممکن است در آینده شکسته شود.
- تصویربرداری با دستگاه Peripheralمی‌تواند پوکی استخوان و درصد آن را مشخص کند اما در صورتی که نیاز به درمان باشد، تصویربرداری با دستگاه Centralلازم است .
- نتایج آزمایش DXAدر افرادی که دچار شکستگی‌های مهره‌های ستون فقرات یا آرتروز استخوانی هستند، ممکن است خیلی دقیق نباشد. در این شرایط، سی تی اسکن نسبت به DXAارجحیت دارد.
- بررسی فرآیند درمان پوکی استخوان و تصویربرداری‌های پس از درمان باید با همان دستگاهی انجام گیرد که برای بار اول، این مشکل را شناسایی کرده است؛ زیرا در دستگاه‌های مختلف، عوامل مختلفی درگیرند. برای مقایسه بهتر روند بیماری، لازم است تکرار آزمایش تراکم سنجش استخوان، با یک دستگاه باشد.

دستگاه سنجش تراکم استخوان

انواع دستگاه‌های سنجش تراکم استخوان چیست؟

دو نوع دستگاه DXAوجود دارد: دستگاه Centralو دستگاه Peripheral
بیشتر دستگاه‌هایی که برای سنجش تراکم استخوان استفاده می‌شود از نوع Centralیا مرکزی هستند. تصویربرداری با این دستگاه‌ها از ناحیه ستون فقرات و لگن انجام می‌گیرد. دستگاه Centralبه شکل یک میز است که یک بازو (Arm) متحرک، بالای آن قرار گرفته است.
دستگاه محیطی (Peripheral)تراکم استخوان را در مچ دست، پاشنه پا و انگشتان می‌سنجد. این مدل نسبت به دستگاه Centralکوچک‌تر است. دستگاه pDXAهمانند یک جعبه است که یک محل کوچک برای قرارگیری پا یا دست دارد. دستگاه Centralنسبت به Peripheralبهتر و دقیق‌تر عکس‌برداری می‌کند.
دستگاه‌های DXAچگونه تراکم استخوان را می‌سنجند؟
دستگاه DXA اشعه یونیزان (X-rayبا دز کم را از سمت پایین به استخوان مورد نظر می‌تاباند. گیرنده (Detector) پرتو در قسمت بالایی استخوان قرار می‌گیرد و وظیفه دریافت اشعه‌ها با شدت متفاوت را دارد. سپس نرم‌افزارها و سیستم‌های تخصصی، آن‌ها را به تصویر تبدیل می‌کنند. این اشعه دارای دو سطح انرژی است که برخی از پرتوها توسط بافت نرم و برخی دیگر توسط استخوان جذب می‌شوند. برای محاسبه چگالی استخوان، میزان اشعه جذب شده توسط بافت نرم از کل اشعه‌های فرستاده شده، کم می‌شود.

تصویربرداری تراکم سنجی استخوان چگونه انجام می‌شود؟

در تصویربرداری Central، بیمار بر روی تخت دراز می‌کشد. برای تصویربرداری از ستون فقرات، یک جعبه بین پاهای بیمار قرار داده می‌شود تا ستون فقرات به صورت صاف قرار گیرد. برای تصویربرداری از لگن، کل پا در یک محفظه آهنی قرار می‌گیرد و دستگاه، پا را به آرامی حرکت می‌دهد. بیمار باید در زمان عکس‌برداری بی حرکت بماند. همچنین گاهی لازم است بیمار برای چند ثانیه نفس خود را حبس کند تا تصاویر تار نشوند.
تصویربرداری به کمک دستگاه Peripheralبه مراتب آسان‌تر از تصویربرداری با Centralاست. برای انجام تصویربرداری با این دستگاه انگشت، دست، پا یا بازو به مدت چند دقیقه داخل یک دستگاه کوچک قرار می‌گیرد. مدت زمان هر نوع تصویربرداری، بین ۱۰ تا ۳۰ دقیقه است.

تفسیر نتایج تراکم سنجی استخوان چگونه است؟

نتایج تست DXOبا ۲ عدد Tو Zمشخص می‌شود:
عدد :Tاین عدد نشان دهنده میزان تراکم استخوان بیمار نسبت به میزان تراکم استخوان یک جوان هم جنس خود است. عدد ۱- به بالا نرمال محسوب می‌شود. عدد ۱.۱- تا ۲.۴- در آستانه پوکی استخوان قرار می‌گیرد. عدد ۲.۵- به پایین، پوکی استخوان قطعی تلقی می‌شود.
عدد :Zاین عدد مقایسه میزان تراکم استخوان بیمار با دیگر افراد در بازه سنی خودش است. اگر این عدد به صورت غیرنرمالی بسیار بالا یا پایین باشد، تست‌های تکمیلی لازم است.

اولتراسوند تراپی

اولتراسوند درمانی یک روش درمانی است که از سال ۱۹۴۰ توسط فیزیوتراپیست ها استفاده می‌شده است. امواج اولتراسوند از طریق تماس مستقیم یک پروب (سر دستگاه اولتراسوند) بر پوست به ناحیه موردنظر انتقال می‌یابند. یک ژل واسط مابین پروب دستگاه و پوست استفاده می‌شود. محققان دریافته‌اند که کاربرد اولتراسوند در فیزیوتراپی، به‌منظور جلوگیری از بروز دوباره‌ی کمردرد و گردن درد ایجادشده به دلیل آرتروز گردن و کمر، دیسک کمر و فتق دیسک گردن در عرض ۱۲ ماه، نرخ موفقیتی بالغبر ۷۰ درصد را دارا می‌باشد.
درمان متمرکز اولتراسوند می‌تواند بصورت سرپایی برای بیماران انجام شود، نیاز به هیچ برشی بر روی بدن ندارد. با کمترین میزان ناراحتی و عوارض جانبی برای بیمار، آثار مفیدی دارد و به بیمار اجازه می‌دهد به‌سرعت دوره بهبودی را طی نماید.

اولتراسوند چگونه کار می‌کند؟

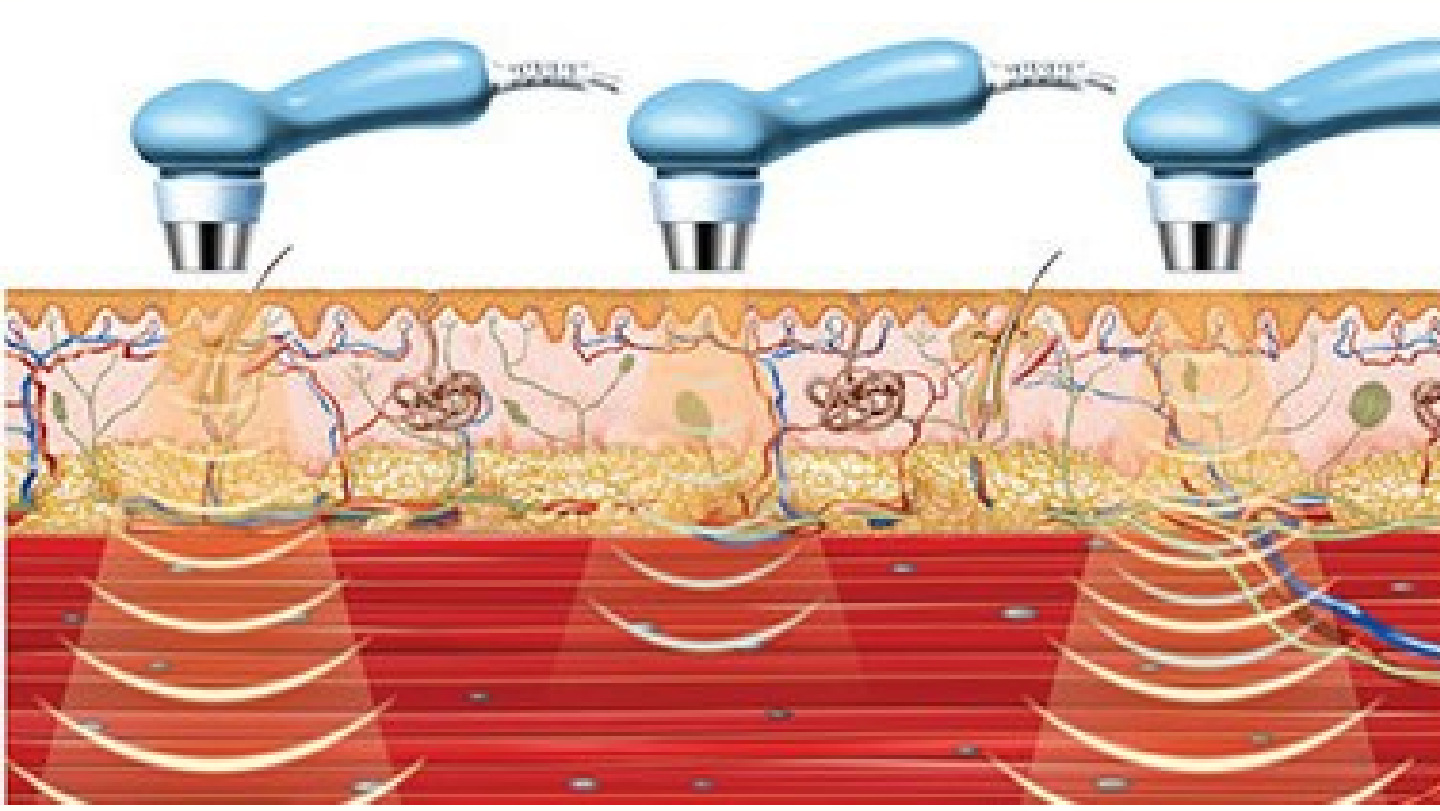
امواج مافوق صوت و یا امواج اولتراسوند با فرکانس بالا برای گوش انسان قابل‌شنیدن نمی‌باشند. آن‌ها از طریق ارتعاشات مکانیکی فلزات موجود در سر دستگاه التراسوند تولید می‌شوند. سپس سر دستگاه بر روی پوست قرار می‌گیرد و انرژی امواج از طریق پوست به ناحیه آسیب‌دیده انتقال می‌یابد.
زمانی که امواج صدا با مولکول‌های هوا تماس پیدا می‌کنند، بخشی از انرژی آن‌ها تلف می‌شود. بنابراین مابین سر دستگاه و پوست از یک ژل واسط استفاده می‌کنند تا از حداکثر تماس بین سر دستگاه و پوست اطمینان حاصل شود و امواج بتوانند به‌راحتی از طریق این واسط به پوست و بافت آسیب‌دیده انتقال پیدا کنند. امواج اولتراسوند همچنین در زیرآب نیز می‌توانند انتقال یابند، بنابراین آب هم می‌تواند واسطی برای انتقال امواج اولتراسوند در نظر گرفته شود.

اثر درمانی امواج اولتراسوند

اثرات درمانی اولتراسوندتراپی هنوز هم مورد اختلاف است. تا به امروز، در خصوص چگونگی اثر درمانی امواج اولتراسوند بر بافت آسیب‌دیده شواهد بسیار کمی وجود دارد. بااین‌وجود پزشکان در سراسر جهان به‌جای تکیه‌بر شواهد علمی بیشتر بر اساس شواهد تجربی خود همچنان به استفاده از امواج اولتراسوند برای درمان می‌پردازند.
در زیر تعدادی از نظریه‌های موجود در خصوص نحوه اثراولتراسوند تراپی ارائه می‌شود:

اثر حرارتی:

زمانی که امواج اولتراسوند از سر دستگاه به پوست منتقل می‌شوند، باعث لرزش بافت‌های مجاور می‌گردند، به‌خصوص بافت‌هایی که حاوی کلاژن هستند. این افزایش ارتعاش، منجر به تولید گرما در داخل بافت‌ها می‌شود. در اغلب موارد این گرما توسط خود بیمار حس نخواهد شد. این افزایش دما می‌تواند باعث افزایش بهبود سازه‌هایی مانند رباط‌ها، تاندون‌ها، بافت‌های اسکار و کپسول لیفی مفاصل شود. علاوه بر این، گرمای تولیدشده می‌تواند موجب کاهش درد و اسپاسم عضلات و افزایش سرعت‌ترمیم بافت‌ها شود.



اثر بر روی فرایندهای التهابی و ترمیمی:
یکی از مزایای عمده تصور شده برای درمان اولتراسوند این است که، تصور می‌شود این روش می‌تواند زمان بهبودی و ترمیم آسیب‌دیدگی‌های برخی از بافت‌های نرم را کاهش دهد. تصور می‌شود امواج اولتراسوند از طریق جذب "ماست سل‌های" بیشتر به سمت ناحیه آسیب‌دیده، سرعت برطرف شدن فرایندهای التهابی را افزایش می‌دهد. این روش می‌تواند جریان خون بافت آسیب‌دیده را افزایش دهد، این امر در فاز تحت حاد آسیب‌دیدگی بافت‌ها سودمند است. ازآنجاکه اولتراسوند می‌تواند جریان خون بافت‌ها را افزایش دهد، استفاده از امواج اولتراسوند بلافاصله پس از آسیب توصیه نمی‌شود. همچنین امواج اولتراسوند می‌توانند تولید کلاژن‌ها را تحریک نمایند. کلاژن‌ها جزء اصلی پروتئینی بافت‌های نرم مانند تاندون‌ها و رباط‌ها می‌باشند. ازاین‌رو اولتراسوند درمانی می‌تواند فاز "پرولیفراتیو" ترمیم بافت‌ها را تسریع بخشد. تصور بر این است که امواج اولتراسوند، ترمیم کلاژن‌های بالغ را بهبود می‌بخشد، بنابراین می‌تواند اثر مثبتی بر بافت‌های لیفی اسکار که پس از آسیب‌دیدگی‌ها شکل می‌گیرند، داشته باشد

موارد کاربرد اولتراسوند تراپی
میزان شدت و فرکانس در اولتراسوند تراپی متغیر بوده و به موردی که تحت درمان قرار گرفته بستگی دارد اما اساساً یکی از بخش‌های برنامه فیزیوتراپی به خصوص در موارد زیر است:
انقباض و گرفتگی عضلات، تاندون و فاشیا؛ که به طور غیرعادی کوتاه شده و خاصیت ارتجاعی خود را از دست داده‌اند مانند فاسیت پلانتر
درد مزمن پایین کمر؛ کاربرد اولتراسوند در درمان درد پایین کمر زمانی که دلیل فیزیکی مشخصی برای آن وجود نداشته باشد.
درد دنبالچه، که دردی است که در قسمت دنبالچه ایجاد شده و منشأ آن نامشخص است.

آسیب‌دیدگی‌های ورزشی و گرفتگی، رگ به رگ شدن و اسپاسم عضلات
بیماری‌های التهابی مفاصل، تاندون‌ها و استخوان مانند استئوآرتریت، روماتیسم مفصلی، التهاب تاندون و بورسیت؛ زیرا جریان خون و تولید کلاژن (پروتئین اصلی در بافت نرم) را افزایش می‌دهد.
افزایش تولید کلاژن در بافت فیبروزی شکل گرفته در اسکارها و بافت‌هایی که از قبل آسیب دیده‌اند.

موارد عدم استفاده اولتراسوند:
- بیمارانی که ایمپلنت‌های فلزی دارند
- بیماران مبتلا به عفونت های حاد و سرطانهای بدخیم
- بیماران مبتلا به اختلالات عروقی
- ناحیه شکم زنان در دوران بارداری
- صفحات فعال رشد استخوانی در کودکان
- در چشم‌ها و اطراف آن
- در ناحیه تناسلی (به خصوص در مردان)
- در محل جراحی‌های اخیر ستون فقرات یا نزدیک بافت‌های عصبی

اولتراسوند اگر در موارد بالا استفاده نشود بعید است که عارضه ای به دنبال داشته باشد

عوارض و خطرات پرتونگاری

دستگاه‌های رادیولوژی یکی از خطرناک‌ترین ابزار های تشخیص در حوزه‌ی پزشکی می‌باشند. بسیاری از مردم با مراجعه به پزشک، حداقل یک بار در معرض امواج فرکانس بالای پرتوهای یونیزه‌ی اشعه ایکس قرار می‌گیرند. در این قسمت به حقایقی اشاره می‌کنیم که عوارض جانبی رادیولوژی را آشکار می‌کنند.

• نوزادانی که در رحم مادر هستند اگر در معرض اشعه ایکس قرار بگیرند، خطر ابتلا به انواع سرطان درآن‌ها ۴۰ درصد، تومورهای سیستم عصبی ۵۰ درصد و سرطان خون ۷۰ درصد افزایش می‌یابد.

• افرادی که ۲۰ یا ۳۰ سال پیش، سر، گردن، شانه و یا قسمت بالای قفسه سینه آن‌ها در معرض پرتوهای رادیولوژی بوده، امروزه دچار مشکل تیروئید شده و یا بسیاری از آن‌ها مبتلا به سرطان هستند.

• اشعه ایکس وسایل دندانپزشکی نیز ممکن است به سرطان تیروئید منجر شود.

• تابش متعدد اشعه ایکس به بدن منجر به بیماری ملیوم و یا سرطان مغز استخوان می‌شود.

• دانشمندان اعلام کرده‌اند که برخورد پرتو رادیولوژی به ناحیه پایین شکم بیمار ممکن است موجب آسیب‌های ژنتیکی شود که و به نسل بعد بیمار انتقال یابد. بیمارهایی معمول پیری از جمله دیابت، فشار خون بالا، بیماری عروق کرونری قلب، سکته مغزی و آب مروارید نیز این افراد را تهدید می‌کند.

• آمار نشان می‌دهد که سالانه ۴۰۰۰ نفر در آمریکا به دلیل بیماری‌های ناشی از پرتوهای رادیولوژی جان خود را از دست می‌دهند.

• تعداد زیادی از آزمایش‌های رادیولوژی که تجویز می‌شوند ضروری نیستند.

• در انگلستان بیش از ۹۰ درصد ازبیماران به تجویز پزشک با پرتوهای اشعه ایکس درمان می‌شوند.

• در کانادا تقریبا هر فردی در سال یک بار پرتودرمانی می‌شود.

• تجهیزات رادیولوژی قدیمی که هنوز در برخی از بیمارستان‌ها برای تشخیص بیماری ها مورد استفاده هستند، ۲۰ تا ۳۰ برابر بیشتر از دوز مورد نیاز بیمار پرتو دهی دارند.طبق تحقیقات هر فرد تقریبا یک بار در سال درمعرض یک نوع از پرتوهای اشعه ایکس است

تا جایی‌که امکان دارد باید از اشعه ایکس دوری کرد مگر در وضعیت واقعا اورژانسی چرا که عوارض جانبی و مضر آن ، در مواقعی که ضروری نیست ، به مراتب بیشتر از درمان آن است. شما به‌عنوان یک بیمار حق دارید تا به صورت بهینه از رادیولوژی استفاده کنید

مشکل سلامتی خود را با پزشک در میان بگذارید تا با کمک او تشخیص دهید که آیا نیازی به پرتو درمانی با اشعه ایکس هست یا خیر. بسیاری از پزشکان امروزه با بیمارانی که از عوارض جانبی رادیولوژی می‌ترسند هم احساس بوده و سعی می‌کنند تا راهی دیگر برای تشخیص دقیق بیماری پیدا کنند.

رادیوبیولوژی Radiobiology

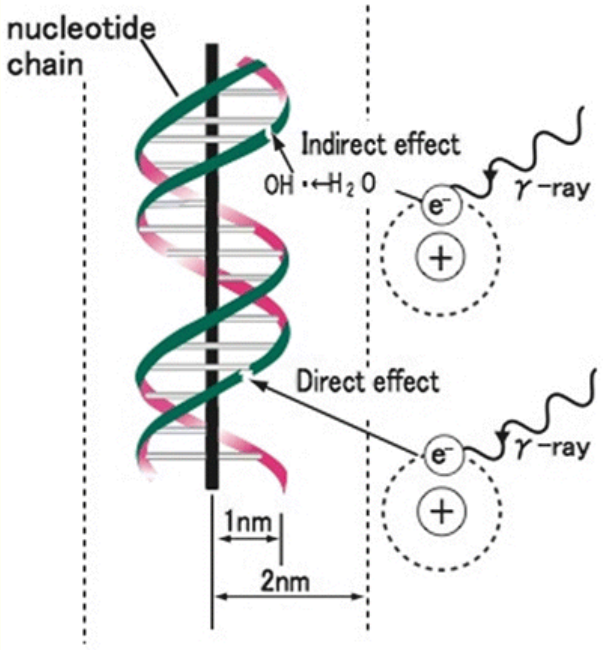
به دانش و مطالعه مبانی، مکانیزم، و آثار پرتوهای طیف الکترو مغناطیس بر روی جاندار را گویند.
رادیوبیولوژی (یا زیست‌شناسی پرتوی) یک رشته میان رشته ای از علوم است که اثرات بیولوژیکی پرتوهای یونیزان و غیریونیزان از همه طیف‌های الکترومغناطیسی شامل : رادیواکتیویته (اشعه آلفا، اشعه بتا و اشعه گاما)، پرتوهای ایکس (پرتو ایکس)، اشعه ماورای بنفش، نور مرئی، ریز موج‌ها (مایکروویوها)، موج رادیویی، پرتوهای با فرکانس پائین (که در انتقال الکتریکی متناوب استفاده می‌شود)، پرتوهای اولتراسوند(مافوق صوت) حرارتی (گرما)، و روش‌های مرتبط با آن را مورد مطالعه قرار می‌دهد

ارتباط رادیوبیولوژی با سایر علوم: رادیوبیولوژی یک علم چند موضوعی است که ابتدا از فیزیک شروع شده، به بیولوژی و شیمی تکنولوژی تصویر برداری نوین ، و همچنین بررسی قواعد تابش و علم اخلاق مربوط می‌شود.

- **فیزیک :** تاثیر اشعه روی سیستمهای بیولوژیکی از آن جهت به فیزیک مربوط می‌شود که در واقع مهمترین پارامترها مثل دوز جذب شده و آهنگ دوز جذب شده و ... مربوط به مبحث فیزیک است.
- **شیمی :** مهمترین مبحث مورد توجه از لحاظ شیمیایی ، رفتار و طبیعت واکنشهای واسطه‌ای شیمیایی است که ضمن تابش حاصل می‌شوند (شیمی تابش) و نتیجه آن ایجاد مولکولهای آزاد ، مهار کننده‌ها و تعدیل کننده‌های شیمیایی اثر اکسیژن و دوزیمتر شیمیایی است.
- **بیوشیمی :** تاثیر اشعه بر روی DNA، RNAغشا سلول و ...
- بیولوژی و پزشکی : نتایج حاصله تابش اشعه روی سلولها ، سیستمهای بدن و بطور کلی تمام بدن.
- **اکولوژی :** اثرات اشعه در تعادل بین گونه‌های موجودات.

اهداف رادیوبیولوژی

اهداف نهایی رادیوبیولوژی بایستی توضیح همه وقایع و اثرات مهم و فرایندها از زمان انتقال اشعه تا مرحله نتایج بیولوژیکی انتهایی باشد. به علت آن که انتقال انرژی اشعه به مواد اساسا یک پدیده آماری است، بنابراین نمی‌توان اثرات اشعه را کاملا بطور قطعی بیان نمود و لذا ما در عمل ، محدود به یک نحو تاثیر متوسط یا یک توضیح تقریبی و احتمال وقوع نتایج خاصی هستیم.



معمولا در رادیوبیولوژی بایستی از مقادیر ماکروسکوپی مثل دوز جذب شده و آهنگ دوز جذب شده شروع نمود. دوز جذب شده در مورد چگونگی توزیع میکروسکوپی دوز در ماده ، هیچگونه اطلاعی نمی‌دهد و لذا ما به یک کمیت دیگری احتیاج داریم که چگونگی جذب انرژی را در یک مقیاس میکروسکوپی مشخص نماید، مثلا LETدر طول مسیر ذرات یونیزه کننده.
آنچه در رادیوبیولوژی ، مورد بحث است، بررسی دوز جذب شده در مواد بیولوژیکی در بعد میکروسکوپی در حجم کوچکی همچون سلول و یا بخشی از سلول می‌باشد. برای این منظور بایستی چگونگی انتقال و ذخیره انرژی ذراتی چون الکترون ، پرتون و ... موقع عبور از داخل سلول را بدانیم. انرژی آزاد شده توسط یک ذره باردار در داخل ماده علاوه بر ایجاد یونیزاسیون و تحریک اتمها و مولکولها ، می‌تواند موجب ایجاد رادیکالهای آزاد که بسیار ناپایدار هستند، بشود. یونها و رادیکالها پس از مراحل مختلف روی اجزا حساس داخل سلول مثل DNAو دیگر اجزا سلولی تاثیر گذاشته و موجب مرگ سلول و یا ایجاد اثرات ناهنجار موتاسیون یا سرطان می‌شوند.
اشعه می‌تواند موجب تاثیرات متعددی در سلولها شود. حساسترین سلولها به اشعه سریعتر تحت تاثیر واقع می‌شوند. رادیوبیولوژی علم بررسی تاثیرات اشعه بر روی سیستمهای بیولوژیکی می‌باشد. لذا مطالبی که مورد بحث این علم واقع می‌شود، از چگونگی جذب اشعه و سپس مراحل مختلف تاثیر اشعه در حیات سلول و نهایتا نتایج انتهایی حاصله از آن را مورد بحث قرار می‌دهد.

مراحل مختلف تاثیر اشعه

- مرحله تاثیر فیزیکی : این مرحله از موقع تابش اشعه به بدن شروع و به یونیزاسیون و تحریک اتمها و مولکولهای منتهی می‌شود. از لحاظ زمانی مدت این تاثیر حدود ثانیه می‌باشد.
- مرحله تاثیر فیزیوشیمیایی : محصولات اولیه حاصله از تابش اشعه به یک ماده موجب ایجاد محصولات ثانویه‌ای چون رادیکالهای شیمیایی می‌شود. مدت زمان ایجاد این رادیکالها حدود ثانیه می‌باشد.

- مرحله تاثیر شیمیایی : این مرحله به تاثیر رادیکالهای شیمیایی حاصله بر روی مولکولها و انمها می‌باشد. مدت زمان این تاثیر حدود ثانیه می‌باشد.
- مرحله تاثیر بیولوژیکی : یونها و رادیکالهای حاصله در مراحل قبلی بر روی اجزای بیولوژیکی سلول و داخل سلولی تاثیر گذاشته و موجب تغییر در آنها می‌شوند. مدت زمان این تاثیر می‌تواند از ثانیه تا سالها باشد.

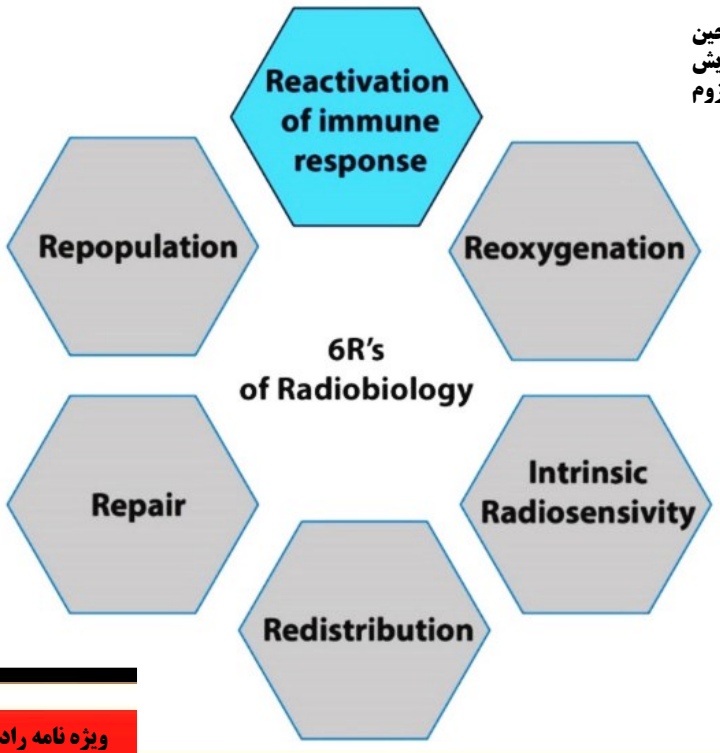
مراحل تاثیر بیولوژیکی

- اثر بر سلول : واحد موجود زنده ، سلول می‌باشد. تاثیرات بیولوژیکی اشعه بر روی یک موجود زنده پر سلولی در اثر تغییر در اجزا آن ، یعنی سلولها ، ظاهر می‌شود. تاثیر اشعه بر اجزا و مواد بین سلولها دارای اهمیت است. مطالعه اثر پرتوها بر روی موجودات تک سلولی نسبتا ساده است، لیکن این مطالعات در مورد موجودات پر سلولی بسیار مشکلتر است.
- مرگ سلولی : یکی از مهترین آثار پرتوهای یون ساز ، ایجاد مرگ سلولی است. از این خاصیت در رادیوتراپی استفاده می‌شود.
- تاخیر در تقسیم سلولی : در اثر تابش اشعه به سلولها ، ممکن است دوز دریافت شده بوسیله سلول به حد کافی نباشد و موجب مرگ نشود و لیکن می‌تواند باعث تاخیر در تقسیم سلول شود. عمدتا این اثر در مورد سلولهایی اتفاق می‌افتد که نزدیک به شروع تقسیم هستند. در این گونه سلولها ، مرحله میتوز به تاخیر می‌افتد.
- سیستم کروموزومی : مهمترین اثری که اشعه می‌تواند بر روی سلول بگذارد، تاثیر بر روی هسته سلول است و مهمترین بخش آن ، تاثیر بر روی کروموزومها می‌باشد. اشعه می‌تواند موجب افزایش احتمال موتاسیونهای مختلف شود.

تغییرات ژنتیکی ممکن است در اثر یکی از موارد زیر باشد:

- موتاسیون ژن : موتاسیون ژنی در اثر تغییر ساختمان DNAاست. این می‌تواند موجب تغییرات ارثی شده و در نتیجه نسلهای بعدی تحت تاثیر آن واقع شوند.
- تغییر تعدادی کروموزومها : خطاها در توزیع کروموزومها در حین تقسیم می‌تواند موجب تغییر در تکامل فردی شود که سلولهایش حامل کروموزوم اضافی یا کم باشند. در اکثر حالات کروموزوم اضافی موجب مرگ سلول می‌شود.
- شکست کروموزوم

اثر اشعه روی تمام بدن : تاثیر اشعه بر روی ارگانهای مختلف بدن را می‌توان در سه بخش بررسی کرد:
اثرات شدید که عمدتا مربوط به دوزهای زیاد با آهنگ دوز زیاد است. این گونه تابشها ، منجر به بیماری می‌گردد.
اثرات طولانی مدت که مربوط به حالت با دوزهای کم است. مثل ایجاد سرطانها در اثر تابش اشعه (سرطانزایی تابش).
اثرات ژنتیکی
اثرات زودرس اشعه
پس از یک تابش شدید اشعه به بدن مهمترین اثراتی که قابل مشاهده هستند، عبارتند از: تخریب ارگانهای خون ساز ، تاثیر روی سیستم گوارشی ، تاثیر روی مغز ، غدد تناسلی و پوست. علائم و عوارضی که با این بیماریها همراه هستند را علایم و عوارض شدید اشعه می‌نامند. بعضی از این عوارض به قرار زیر است: بی‌اشتهایی ، سرگیجه ، استفراغ ، اسهال ، عرق زیاد ، اختلال در تنفس ، لرزش بدن و تب.
بایستی توجه داشت، ظهور عوارض و بیماریهای تابشی در افراد متفاوت نیاز به دوزهای متفاوت دارد، به خاطر آنکه واکنشهای افراد مختلف در مقابل اشعه متفاوت است.
اثر سرطانزایی اشعه: خاصیت سرطانزایی اشعه‌های یونیزان خیلی زود ، پس از کشف این پرتوها شناخته شد. تعیین رابطه بین دوز و وقوع سرطان در انسان به سادگی ، امکان‌پذیر نیست. در هر حال بعضی موارد وجود دارند که در طول زمانهای بسیار طولانی مشاهده شده‌اند و در نتیجه خاصیت سرطانزایی اشعه در انسانها به اثبات رسیده است. از انواع سرطانهای ایجاد شده بوسیله اشعه می‌توان به لوسمی‌ها ، سرطان تیروئید ، سرطان پستان ، سرطان استخوان ، سرطان پوست و ریه اشاره کرد.



حفاظت پرتویی

سه اصل مهم در حفاظت پرتویی زمان، حفاظ و فاصله است. البته لازمه عمل به حفاظت، داشتن دانش کافی و انگیزه بالا می باشد.
فیزیک بهداشت: علمی است که اولویت آن؛ حفاظت بیماران، افراد شاغل و کل افراد جامعه در برابر اشعه می باشد.
مسئول فیزیک بهداشت: فردی است باتجربه و با تحصیلات کارشناسی و یا بالاتر در رشته رادیولوژی که در امر حفاظت پرتوئی باید به عنوان کانون اطلاعات بخش باشد.
وظایف مسئول فیزیک بهداشت: این وظایف شامل مطالعه مقررات و آیین نامه های سازمان انرژی اتمی، وزارت بهداشت و ارائه روش های کاهش مخاطره اشعه، آموزش حفاظت در برابر اشعه کارکنان بخش ها و زیر مجموعه آنها، شرکت در مانیتورینگ محیط، سرب کوبی و تهیه حفاظ ها و دستورالعمل استفاده از آنها و موارد مربوطه است
کمیته ایمنی تشعشع: به دلیل اهمیت موضوع و جدیت در امر حفاظت، تشکیل کمیته ایمنی تشعشع به جای مسئول فیزیک بهداشت درسطح بیمارستانی ضروری است. این کمیته متشکل از سرپرست حفاظت پرتوئی، مسئولین بخش ها و کارشناسان خبره بخش رادیولوژی می باشد.
سرپرست حفاظت پرتوئی RPSبه عنوان رئیس کانون اطلاعات حفاظت در برابر اشعه می باشد.
رادیولوژیست: پزشک متخصص در رشته رادیولوژی می باشد که کار تفسیر کلیشه های رادیولوژی و نظارت بر کار تکنولوژیست ها را بر عهده دارد مختلف را برعهده دارد.
تکنولوژیست: فردی است با تحصیلات فوق دیپلم تا فوق لیسانس که موظف به تهیه تصاویر از بیماران با بالاترین کیفیت و کمترین دوز جذبی به بیماران می باشد
وظیفه تکنولوژیست: تهیه کلیشه با حداکثر اطلاعات و با کمترین میزان دُز ممکن به بیماران:
موارد گوناگون و متعددی جهت کاهش تابش گیری از بیمار دراختیار تکنولوژیست می باشد که این موارد شامل
فولی یا اسکرین ها (صفحات تشدید کننده): استفاده از فولی های با سرعت بالا به عنوانِ مثال استفاده از فولی با سرعت ۴۰۰ به جای فولی با سرعت ۲۰۰ میزان دز جذبی پوست را ۲۰ تا ۵۰ درصد کاهش می دهد.
· **فیلم:** استفاده از فیلم های با حساسیت بالا موجب کاهش دُز جذبی بیمار می گردد؛ ضمن اینکه فولی و فیلم باید با هم تطابق داشته باشند.
· **کاست:** با انتخاب کاست هائی با رویه فیبر کربنی به جای کاست هایی با رویه آلومینیومی میزان دُز تابشی اشعه را به میزان ۴۰٪ کاهش می یابد.
· **گرید یا شبکه:** انتخاب گرید با نسبت مناسب در میزان دُز تابشی تاثیرگذار است و در مواردی از قبیل رادیوگرافی از کودکان و عضوهای با ضخامت کم نباید از گرید استفاده شود.
· استفاده از FFDبالا و به کار بردن تکنیک (Airgapافزایش فاصله بین شیء و گیرنده تصویر)
· استفاده از وسایل کمکی جهت ثابت نگه داشتن بیمار به جای همراه بیمار موقع تابش اشعه فرد نگهدارنده بیمار باید تا حد ممکن مذکر و مسن بوده و در زاویه ۹۰ درجه نسبت به اشعه اولیه قرار گیرد؛ ضمن اینکه باید از روپوش سربی استفاده نماید.
· pasitiat **صحیح :** استفاده از نمای PAجمجمه به جای AP، تابش عدسی چشم را به میزان ۹۵٪ کاهش می دهد. در بیماران اسکولیوز با درخواست مهره های پشتی و کمری استفاده از نمای PAبه جای نمای APتابش پستان ها را تا ۹۹٪ کاهش می دهد. گرافی سینه به صورت PAدر مقایسه با AP در موارد ذیل ارجحیت دارد: کاهش پرتوگیری استخوان جناغ، کیفیت بالاتر تصویر به دلیل کنار رفتن استخوان های اسکاپولا و تصویر واقعی تر قلب (به علت بزرگنمایی کمتر).
در رادیوگرافی از بخش ماستوئید استخوان تمپورال نمای استنورس Stenvers بر نمای ارسلین Arselinارجحیت دارد (به علت کاهش دوز جذبی چشم بیمار).

·در رادیوگرافی از ریه با استفاده از دستگاه های فتوسل دار، اگر سانتر اشعه روی مهره T6به جای مهره T4تنظیم شود باعث کاهش دز تابش اشعه و بالا رفتن کیفیت تصویر می شود.
کاهش و محدود کردن اندازه میدان تابش به سطح مورد نظر؛ به طور مثال کاهش سایز میدان تابش در گرافی از کمر از ۱۰×۸ سانتیمتر به ۶×۶ سانتیمتر، موجب کاهش دز جذبی بیمار به میزان ۵۰٪ می شود.
درستی درخواست ها از نظر مشخصات فردی، ناحیه مورد نظر، مشخص کردن عضو از نظر چپ و راست بودن باید به دقت بررسی شوند.
توجیه بیمار و برقراری ارتباط با وی. این گزینه در مواردی تا ۱۵ دقیقه صرفه جوئی در وقت (به علت عدم تکرار) را موجب می شود.
همکاری دو تکنولوژیست در کنار یکدیگر در امر پوزیشن دهی و انتخاب شرایط در انجام برخی رادیوگرافی ها مفید است و از تکرار رادیوگرافی ها می کاهد.
کنترل کیفی دستگاه های رادیولوژی در حفاظت پرتوئی بیماران موثر می باشد. به این صورت که با بررسی عملکرد دوره ای دستگاه ها، کالیبراسیون، تعمیر و نگهداری پروسسور می توان دز جذبی بیماران را کاهش داد.
طبق بررسی های به عمل آمده، شرایط اعمالی یک سوم دستگاه های فلوروسکوپی در یک دوره یکساله تا ۱۰۰٪ تغییر می کند و یا کاهش عملکرد قدرت داروی ظهور و ثبوت منجر به افزایش دز تا سه برابر شده است. به همین دلیل در کشوری مانند آمریکا به خاطر عدم گزارش خرابی دستگاه ها از سوی تکنولوژیست جریمه ای در حدود ۱۵۰۰۰ دلار اخذ می شود.
یادداشت شرایط تکنیکی روی کلیشه های پرتابل مخصوصاً در گرافی هایی که شرایط ویژه می طلبند و ممکن است باعث تکرار کلیشه گردند، باعث کاهش دز بیمار میشوند.
آشنایی تکنولوژیست با تفسیر فیلم باعث کیفیت بالای تصاویر و حفاظت بیمار در برابر اشعه می شود.
ررسی عوامل دخیل در گرافی های تکراری: در اروپا و امریکا میزان گرافی های تکراری در حدود ۴ تا ۱۵ درصد است که در این موارد بیشترین تکرارها شامل مهره های پشتی و کمری و سینه می باشد.
در مطالعه ای دیگر میزان تکرار گرافی ها در حدود ۸٪ اعلام شده که از این مقدار ۵۰٪ به علت شرایط بد تکنیکی، ۳۰٪ به علت پوزیشن دهی غلط بیمار و مابقی موارد به علت توجیه نشدن بیمار، حرکت بیمار و ظهور و ثبوت نادرست می باشد.
استفاده از حفاظ ها: حفاظ ها وسایلی هستند که برای حفاظت خود، بیمار و همراهان بیمار به کار برده می شوند این حفاظ ها باید استاندارد و شناسنامه دار بوده و باید بر تمام افراد بکار برده شود
حفاظ ها عبارتند از:

۱. **روپوش سربی:** روپوش سربی به طور متوسط باعث حفاظت از مغز استخوان به میزان ۷۵ تا ۸۰٪ می شود.
۲. حفاظ گنادها: در محدوده کمتر از ۵ سانتی متر فاصله گنادها از شعاع اولیه اشعه حفاظ گنادها حتماً باید استفاده شود مگر اینکه در کیفیت تصویر اختلال ایجاد نماید.
۳. **حفاظ تیروئید:** دومین تابش اشعه به بدن پرتوکاران مربوط به ناحیه تیروئید می باشد که در استفاده از حفاظ ها ۹۰٪ دز جذبی این ناحیه کاهش می یابد.
۴. **عینک سربی:** باعث کاهش دز جذبی چشم ها به میزان ۹۸٪ می شود.
۵. **حفاظ سربی مخصوص صورت، پاراوان سربی** و... از لوازم حفاظتی دیگر می باشند.

اعمال حفاظت پرتوئی در مواردی دیگر:
بیمار باردار: درمورد حفاظت از بیمار باردار سه نکته مهم است که عبارتند از:

۱- آخرین دوره عادت ماهانه فرد چه زمانی بوده است.
۲- قانون ده روز درمورد آن رعایت شود.
۳- درصورت مشکوک بودن تست حاملگی انجام شود.

نکته: در سال ۱۹۹۳ آقای پلانت به جای قانون ده روز قانون ۲۸ روز را مطرح کرد. بدین معنی که پس از شروع عادت ماهانه تا ۲۸ روز می توان از زنان باردار رادیوگرافی انجام داد که این در راستای قانون همه یا هیچ می باشد. به این صورت که در بیماران باردار به طور کلی نباید تابش گیری اشعه انجام شود و در صورت اجبار باید در ۲۸ روز اول انجام شود زیرا که در این مدت زمان، تابش گیری یا باعث مرگ جنین و یا زنده ماندن آن بدون هیچ آسیب دیگر می شود.
حفاظت در کودکان: در کودکان به علت همکاری کم و حساسیت پرتویی بالای گنادها، تیموس و تیروئید، باید میزان تکرار در آنها حداقل رسانده شود و همچنین در رادیوگرافی از کودکان باید موارد زیر در نظر گرفته شود:

۱- استفاده از وسایل ثابت کننده و توجیه والدین کودک
۲- استفاده از حفاظ گنادها (اجباری می باشد)
۳- به کار بردن گرید با نسبت پایین درصورت لزوم
۴- استفاده از فولی سریع
۵- آشنایی با روانشناسی کودک
۶- محدود کردن تابش به یک نما به جای استفاده از نماهای مقایسه ای
۷- استفاده از KVبالا و زمان پایین.

حفاظت در رادیوگرافی های پرتابل: میزان اشعه اسکتر در فاصله یک متری در رادیوگرافی پرتابل در مقایسه با فلوروسکوپی بیشتر می باشد.
در رادیوگرافی به صورت پرتابل، ایجاد ارتباط با بیمار و ترک محل از سوی همراهان بیمار موجب کاهش دُز اشعه رسیده به آنها می شود.
با کاهش تکرار کلیشه های پرتابل می توان از بیمار حفاظت به عمل آورد. مهمترین عوامل تکرار در پرتابل ها عبارتند از؛ پوزیشن دهی نامناسب، تکنیک غلط، KVبالا و حرکت بیمار. همچنین در گرافی پرتابل از اعضای ضخیم و بیماران چاق، استفاده از کاست های گریددار موجب به دست آمدن تصاویر واضح تر و عدم نیاز به تکرار می شود.
هنگام تهیه پرتابل نکات ذیل ضروری است :
۱– برای کاهش دُز جذبی پوست، حداقل فاصله ۳۰ سانتی متری تیوب تا سطح پوست باید رعایت شود.
۲– درصورت امکان بیمار مورد نظر جدا از بیماران دیگر قرار گیرد و یا حداقل با پاراوان سربی از بیماران دیگر محافظت شود.
۳– اگر بیمار موقع رادیوگرافی عمود بر جهت آند–کاتد قرارگیرد ۱۰٪ دُز جذبی اشعه کم می شود.
۴– کالیبراسیون منظم دستگاه و تطابق میدان نوری با میدان اشعه به طور روتین باید بررسی شود.
۵– در کودکان نباید از کاست گریددار استفاده شود.
حفاظت در ماموگرافی: شامل موارد زیر می باشد:
۱– استفاده از دستگاه های با خروجی بالا (تک فاز پرفرکانس یا سه فاز)
۲– استفاده از پروسسور با زمان و دمای ظهور بالا
۳– استفاده از کاست با رویه فیبر کربنی (موجب کاهش ۴۰٪ دُز جذبی بیمار می شود.)
۴– کمپرس کردن مناسب پستان (باعث کاهش ۲۰٪ دُز جذبی بیمار می شود)
۵– استفاده از فولی های سریع
۶– استفاده از PBL(تلفیق مثبت شعاع اشعه): یعنی بازکردن اندازه میدان براساس اندازه فیلم

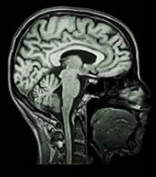
حفاظت در برابر اشعه در فلوروسکوپی و آنژیوگرافی
این موضوع شامل موارد زیر می باشد:
۱– عدم استفاده از فلوروسکوپی به منظور سانتر اشعه
۲– استفاده از تکنیک اشعهٔ منقطع (فراکشن کردن) به جای تداوم اشعه
۳– اطمینان از صحت کارکرد دستگاه بخصوص زمان سنج آن
۴– رعایت فاصله مناسب
۵– عدم استفاده از گرید در کودکان
۶– نصب پرده، حفاظ و آویز سربی
توضیح: در هر آنژیوگرافی ساده شرایین کرونری، به طور متوسط ۱۳ دقیقه فلوروسکوپی ۱۱۰ ثانیه سینه فلوروسکوپی وجود دارد که میزان دُز آن ۲۶ تا ۵۲ راد می باشد.
سخنی چند با مسئولین حفاظت پرتویی:
۱– رادیوگرافی سینه به عنوان روش معمول در افراد فاقد علائم و برای بررسی جمعیتی و همچنین در بیماران زیر چهل سال فاقد بیماری قلبی و ریوی و قبل از عمل جراحی بدون علائم بالینی ریوی باید ممنوع شود.
۲– رادیوگرافی جمجمه برای بیماران ترومای جزئی سر درصورت عدم وجود علائم شکستگی باید قدغن شود. مخصوصاً در بیمارستان هایی که دارای دستگاه سی تی اسکن می باشند.
۳– علامت گذاری نکردن کلیشه ها گرچه مغایر با عملکرد حرفه ای پرتوکاران است اما نباید باعث تابش گیری مجدد بیمار شود.
۴– داشتن یک دستورالعمل یا پروتکل برای انجام آزمون ها از طرف رادیولوژیست ها بخصوص در آزمون های تخصصی مانند IVP، UGI، BEو... برای تمام مراکز از میزان تشعشع های غیر ضروری بیماران به میزان زیادی می کاهد.

ویژه نامه رادیولوژی
Journal of Radiology

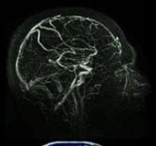
در این ویژه نامه خواهید خواند :

- ✓ تاریخچه کشف اشعه ایکس
- ✓ اهداف و عوارض رادیولوژی
- ✓ رادیوبیولوژی و حفاظت
- ✓ دستگاه های رادیولوژی
- ✓ انواع رادیولوژی

X-Ray of the brain



MRI of the brain



MRA of the brain

PET Scan of the brain

اندیشه جوان

نشریه اندیشه جوان

پاییز ۱۳۹۹