



# تجهيزات عمومي بیمارستان ها و کلینیک های پزشکی

بخش ششم

---

دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سیرجان

گروه مهندسی پزشکی

مدرس: سوسن پورامینائی

# فصل ششم:

آشنایی با دستگاه های تصویر برداری



## تصویربرداری مبتنی بر اشعه ایکس

---

**اصول اشعه ایکس:** بدن انسان شامل بافت ها و ارگان های مختلف از جمله آب، استخوان، خون و چربی است و به منظور انجام تصویربرداری نیاز است با بهره گیری از تکنیک های ویژه ای این قسمت ها از یکدیگر متمایز شوند. تا پیش از کشف اشعه ایکس هیچ تلاشی در راستای ایجاد تصویری از بدن صورت نگرفته بود. اکثر سیستم های اصلی که در تصویربرداری با اشعه ایکس مورد نیازند، در ۲۰ سال اول کشف این اشعه ابداع و به خدمت گرفته شدند. به طوری که از سال ۱۹۳۰ به بعد اغلب کوشش ها در جهت بهبود سیستم ها و روش های ارتقا کیفیت تصاویر متمرکز شده و تغییرات چندانی در سیستم کلی رادیوگرافی به وجود نیامد.

**ماهیت اشعه ایکس:** اشعه ایکس بخشی از امواج الکترومغناطیسی می باشد و تفاوت آن با دیگر امواج الکترومغناطیسی همچون امواج رادیویی یا نور، در فرکانس و طول موج آن است. کلیه امواج الکترومغناطیسی دارای این توانایی هستند که در خلا یا فضای خارجی حرکت کنند.

# دستگاه رادیولوژی

دستگاه رادیولوژی به عنوان یکی از دستگاه های تصویربرداری که اساس عملکرد آن مبتنی بر اشعه ایکس است، از اجزا مختلفی تشکیل می شود که در ادامه به شرح آن ها خواهیم پرداخت.



## قسمت های اصلی یک سیستم رادیوگرافی

---

**تیوب مولد اشعه ایکس:** تیوب شیشه ای مولد اشعه ایکس باید درون محفظه ای فلزی که جدار داخلی آن با سرب پوشیده شده قرار گیرد تا اشعه ایکس انتشار یافته در جهت های مختلف را جذب نماید.

**ستون نگهدارنده تیوب:** ستون نگهدارنده تیوب علاوه بر نگهداری تیوب در وضعیت مناسب و مطمئن، امکان چرخش و حرکت آن در زوایای مختلف را نیز فراهم می آورد. این حرکات از طریق قفل های مکانیکی قابل کنترل هستند.



**کولیماتور:** وسیله ای به منظور محدود ساختن اشعه ایکس است که به خروجی تیوب در محفظه آن متصل شده و شعاع اشعه ایکس را تنظیم کند. کولیماتور شامل دریچه ای است که می تواند به کمک دست یا یک موتور باز و بسته شود و محدوده تابش اشعه ایکس را تغییر دهد.

**ژنراتور ولتاژ بالا:** یکی از قسمت های مهم و اصلی در دستگاه رادیولوژی، ژنراتور ولتاژ بالا است که وظیفه ایجاد بالای ولتاژ مورد نیاز جهت تولید اشعه ایکس در تیوب را بر عهده دارد. ورودی این مجموعه برق شهر با دامنه ۲۲۰ ولت به صورت تک فاز یا سه فاز است که در بازه زمانی کوتاه برای تابش به ورودی ژنراتور اعمال می شود.

**فیلم رادیوگرافی:** تصویر تشکیل شده توسط اشعه ایکس در واقع تصویری از سایه اندام های مختلف بدن است که روی فیلم می افتد و به آن اسیلوگراف نیز می گویند. تصاویر اشعه ایکس بر روی فیلم های رادیوگرافی ثبت می شوند که نوع خاصی از فیلم ها هستند. چنانچه فیلم به تنهایی در مسیر اشعه قرار داده شود، تصویر حاصل محو و مبهم خواهد بود و برای بهبود کیفیت، نیاز به تابش مقدار بسیار بیشتری از اشعه به وجود می آید که مضراتی را برای بیمار به همراه دارد. برای رفع این مشکل فیلم بین دو صفحه تشدید کننده قرار داده می شود. این صفحات با مواد فلورسانس پوشانده شده اند و به شکلی عمل می کنند که پرتوهای ایکس برخوردی را به نور مرئی تبدیل می نمایند. هر دو طرف نور نیز با امولسیون حساس به نور پوشانده شده است.

**تخت رادیولوژی:** یکی دیگر از قسمت های یک دستگاه رادیولوژی، تخت است که باید دارای امکانات و ویژگی های خاصی باشد، به طور کلی تخت های رادیولوژی را می توان به دو دسته تخت ساده با رویه شناور و تخت رادیولوژی فلوروسکوپی یا تخت RF تقسیم بندی کرد.

**تخت RF:** این تخت ها برای انجام هر دو عمل رادیوگرافی و فلوروسکوپی قابل استفاده هستند. زمان انجام رادیوگرافی، تیوب اشعه ایکسی که بر روی ستون نگهدارنده تیوب قرار دارد، از بالا تخت را پوشش می دهد و کار رادیوگرافی توسط این تیوب انجام می گیرد. در برخی از انواع تخت ها، رادیوگرافی و فلوروسکوپی توسط یک تیوب انجام می گیرد.

**مدارات کنترلی دستگاه:** سه پارامتر اصلی که در دستگاه های تصویربرداری اشعه ایکس باید قابل انتخاب، اندازه گیری و کنترل باشند عبارتند از: ولتاژ تیوب، جریان تیوب، زمان تابش یا اکسپوز. این سه پارامتر بر کیفیت تصویر اثر مستقیم دارند. در دستگاه های قدیمی این پارامترها با روش های بسیار ساده و غیر دقیق کنترل و اندازه گیری می شدند. اما با پیشرفت علم الکترونیک و ساخته شدن ابزارالکترونیکی جدید، عمل کنترل پارامترها با روش های دقیق تر و در حجم کمتری انجام پذیرفته و انتخاب های بیشتری در اختیار اپراتور قرار داده می شود.

وظیفه مدارات کنترلی دستگاه تصویربرداری اشعه ایکس علاوه بر به وجود آوردن امکان انتخاب و کنترل دقیق سه پارامتر اصلی، حفاظت از قسمت های حساس دستگاه و یا جلوگیری از افزایش بار دستگاه به میزان فراتر از حد مجاز و همین طور حفظ ایمنی الکتریکی اپراتور و بیمار است.

**میز فرمان اپراتور:** بخشی از سیستم رادیولوژی است که در اتاق کنترل قرار گرفته و با اپراتور در ارتباط است و ابزار کنترلی و نمایشی و انتهاب هایی را در اختیار اپراتور قرار می دهد.

### دستگاه رادیولوژی پرتابل:



در بعضی موارد به علت وخامت حال بیمار، انتقال بیمار به بخش رادیولوژی امکان پذیر نیست. در چنین مواردی ضرورت استفاده از دستگاه های رادیولوژی متحرک به وجود می آید. اولین مسئله مطرح در به کارگیری دستگاه های رادیولوژی متحرک تامین توان مورد نیاز آن هاست. پریزهای معمولی برق که در بخش های مختلف بیمارستان وجود دارند به طور معمول توانایی تحمل جریان تا حدود ۱۰ آمپر را دارند، در حالی که برای گرفتن ساده ترین عکس ها به جریانی بیش از این نیاز است.

در سیستم های متحرکی که به طور رایج مورد استفاده قرار می گیرند از سه روش برای تامین توان استفاده می شود:

باتری قابل شارژ

خازن ولتاژ بالا

خازن ولتاژ پایین

## رادیوگرافی پانورکس

یکی از رایج ترین رادیوگرافی های تشخیصی در دندان پزشکی است. در این نوع رادیوگرافی، دندان پزشک می تواند کل دندان ها و استخوان های فک بالا و پایین بیمار را در یک کلیشه مشاهده کند. این رادیوگرافی در مشخص ساختن ضایعات فک و اطراف دندان ها، دندان های نهفته، درمان های ایمپلنت و... به کار می رود.



دستگاه های رادیوگرافی به طور معمول در مراکز رادیولوژی وجود دارند و مطب های دندان پزشکی در ایران مجاز به داشتن این نوع دستگاه نیستند.



این روش تحت عنوان OPG نیز خوانده می شوند  
که مخفف عبارت OrthopantomoGraph است.

## دستگاه پروسسور رادیولوژی

---

**پروسسور** دستگاهی است که در قسمت رادیولوژی جهت ظهور فیلم رادیولوژی به کار می رود.

اجزای تشکیل دهنده دستگاه پروسسور شامل: غلطک ها، پمپ ها، سوئیچ سطح مایع، هیتر و برد کنترل الکترونیکی است.

نحوه کار دستگاه به این صورت است که موتور، غلطک ها را وادار به چرخش می کند. سپس توسط حرکت غلطک ها، فیلم به داخل مخازن مختلف ظهور، ثبوت و آب فرو رفته و خارج شده و در نهایت از قسمت خشک کن خارج می گردد.

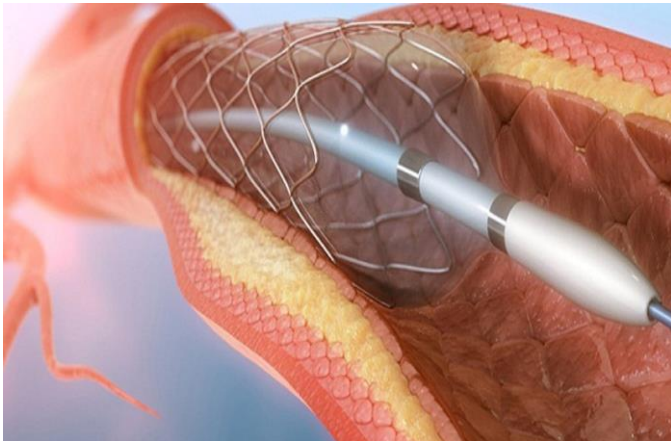
میزان داروی ثبوت و ظهور و آب، توسط سوئیچ کنترل سطح تنظیم می‌شوند و در صورت پائین آمدن سطح مایعات، پمپ مربوطه فعال شده و سطح مورد نیاز را تأمین می‌کند. یک منبع و دو پمپ با ابعاد کوچک‌تر جهت چرخش مایعات ثبوت و ظهور در نظر گرفته شده‌اند و در مسیر چرخش مایعات الممتی تعبیه شده که موجب رسیدن دمای مایع به محدوده نرمالی در حدود ۲۸-۳۸ درجه سانتی‌گراد می‌شود. این محدوده دمایی توسط اپراتور قابل تنظیم است. در بخش خشک‌کن، یک فن با دمیدن بر روی هیتر هوای گرم به وجود می‌آورد و فیلم با عبور از مقابل آن در معرض این هوای گرم قرار گرفته و خشک می‌شود.



# آنژیوگرافی

بیماری های **قلب و عروق** از شایع ترین بیماری های قرن محسوب شده و نارسایی قلبی بزرگترین عامل مرگ و میر در جوامع به حساب می آید. به دلیل اهمیت موضوع، ابزارها و روش های مختلفی به منظور بررسی عملکرد قلب در پزشکی نوین ابداع شده که از جمله آن ها می توان به آنژیوگرافی به کمک تصویربرداری اشعه ایکس اشاره نمود. از نظر لغوی **آنژیوگرافی** از دو واژه آنژیو به معنای رگ و گرافی به معنای نگاشتن تشکیل شده است. هدف این روش دستیابی به محدوده گسترده ای از اطلاعات ساختاری و عملکردی در رابطه با قلب و سیستم گردش خون است. به طوری که نه تنها در تشخیص نوع بیماری قلبی به پزشک یاری برساند، بلکه امکان پیش بینی نارسایی قلبی احتمالی در آینده و پیشگیری از آن را نیز فراهم آورد.

**نحوه عملکرد:** در **انژیوگرافی** یک کتتر پلاستیکی نازک به داخل یک رگ بزرگ سطحی ( نظیر شریان فمورال، ورید جوگولر) وارد می شود و به سمت ناحیه هدف هدایت می شود. سپس ماده حاجب ید دار به داخل رگ تزریق ( برای بیمارانی که به مواد ید دار حساسیت دارند می توان از گازی اکسید کربن استفاده کرد) می شود سپس پرتوهای ایکس از قسمت بالایی دستگاه فلوروسکوپی به سمت ناحیه هدف تابانده می شود و گیرنده هایی در قسمت پایین دستگاه وجود دارد که این اپراتورها را جذب کند.



پس از این فرایند تصویری واضح و دقیق از رگ و قسمت های مختلف آن بر روی عکس یا فیلم ظاهر می شود. در هنگام عکس برداری به علت اینکه بافت عروقی بدن نرم بوده و تراکم کمی دارد بنابراین اشعه به راحتی از همه آن عبور کرده و بر روی فیلم نمی توان هیچ تصویری داشت. به همین علت جهت مشخص کردن ساختمان و وضعیت عروق بدن از **مواد حاجب** (موادی با عدد اتمی بالا مانند آمینو پاک) استفاده می کنند و در لحظه عکس برداری این مواد را به داخل عروق هدایت کرده و همزمان عکس برداری انجام می شود.

## ماموگرافی

---

سرطان سینه شایع ترین سرطان در زنان و علت اول مرگ و میر ناشی از سرطان در بین زنان ۴۰-۴۴ ساله است. در صورت تشخیص بیماری در مراحل اولیه و در زمان مناسب بیش از ۹۰٪ مبتلایان به این بیماری عمر بالایی خواهند داشت.

**ماموگرافی** یکی از شاخه های رادیولوژی و تصویر برداری از طریق اشعه ایکس است که توسط دستگاه مخصوصی انجام می گیرد و بهترین و کم خطرترین روش تشخیص زود هنگام تومور می باشد. مشخصه مهم این شیوه پرتونگاری استفاده از انرژی های پایین تر از حد معمول و در محدوده بین ۲۸ تا ۳۰ کیلو الکترون ولت می باشد.



در این روش لامپ تولیدکننده اشعه ایکس باید به گونه ای تنظیم شود که در قسمت های ضخیم تر اشعه بیشتری تولید کند، به طوری که در نهایت کل بافت به صورت یکنواخت در نظر گرفته شود. یکی دیگر از نکات قابل اهمیت در لامپ های پرتو ایکس دستگاه ماموگرافی، انتخاب صافی مناسب به منظور حذف پرتوهای کم انرژی غیر سودمند و کاهش دوز جذبی اشعه ایکس است.

## دستگاه سی تی اسکن

امروزه دستگاه های **سی تی اسکن** به واسطه سرعت و دقت بالا در تصویربرداری، به عنوان روشی قابل اعتماد در زمینه های مختلف پزشکی به کار گرفته می شود. بالا بودن قدرت تفکیک مکانی، افزایش قدرت تفکیک رنگ، کاهش زمان اسکن و اعمال تغییراتی در توانمندی تیوب ها امکان اسکن تمامی بدن با کیفیت بالا را فراهم می آورد. همچنین گرفتن تصاویر پیاپی و سریع به منظور بررسی دینامیکی عملکرد اعضای بدن در تمامی جهات را فراهم ساخته است.

## اجزای دستگاه سی تی اسکن

بخش های اصلی دستگاه سی تی اسکن شامل یک گنتری، تخت بیماری، کنسول کاربری و ژنراتور ولتاژبالا هستند که در ادامه به شرح و بررسی آنها می پردازیم.



# مراحل عملکرد دستگاه سی تی اسکن

---

- دریافت داده ها
- پردازش داده ها
- نمایش تصویر
- ذخیره و مستندسازی اطلاعات

## تصویربرداری مبتنی بر میدان مغناطیسی

---

از بین تمامی عناصر بدن انسان به واسطه مقدار زیاد آب موجود، هیدروژن بیشترین مقدار را در میان سایر اتم‌ها دارا می‌باشد. از سوی دیگر اتم هیدروژن تنها یک پروتون دارد و دارای میدان مغناطیسی بزرگ می‌باشد و این بدان معنی است که زمانی که در یک میدان مغناطیسی خارجی قرار می‌گیرد، اسپین‌های آن تمایل زیادی به هم جهت شدن با میدان مغناطیسی دارند. در اثر قرار گرفتن اتم‌های هیدروژن در میدان مغناطیسی خارجی، پروتون‌های آن می‌توانند تحت شرایط خاص علاوه بر حرکت چرخشی به دور خود، دارای حرکت گردشی به دور میدان مغناطیسی نیز باشند.

## دستگاه MRI

MRI روشی است که می توان با کمک گرفتن از آن تصاویر بسیار دقیق و واضحی از اندام های درون بدن به دست آورد. MRI مخفف کلمه ی لاتین **Magnetic Resonance Imaging** به معنی تصویر برداری به روش تشدید مغناطیسی می باشد.



دستگاه ام آر آی دارای فضای مدوری است که توسط آهنربای دایره ای شکلی احاطه شده است. این آهنربا با میدان مغناطیسی مورد نیاز جهت تصویر برداری را ایجاد می کند.

دستگاه MRI شامل بخش های زیر است: مغناطیس آهن ربا، مغناطیس های دائمی، مغناطیس های مقاومتی، سیم پیچ های فرکانس رادیویی، سیم پیچ های گرادیان، کنسول اپراتور، تخت بیمار، نمایشگرهای تصویر.

## مزایای تکنیک ام آر آی نسبت به سایر روش های تصویرنگاری

---

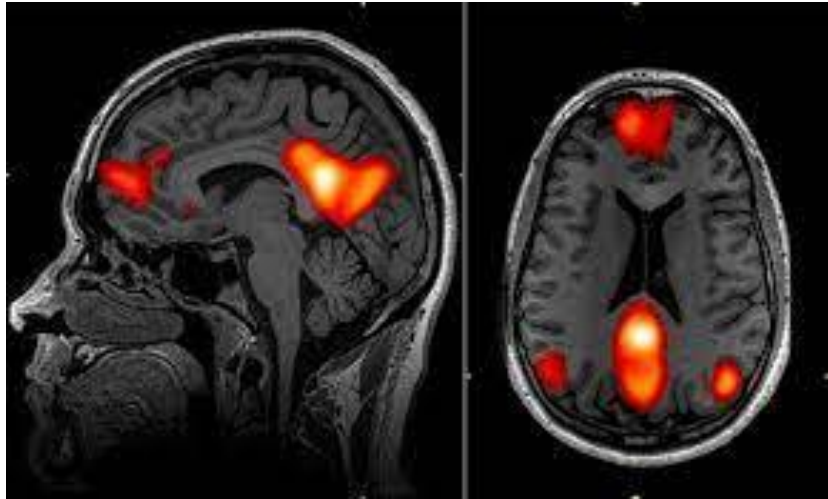
در این روش امادگی خاصی مانند تزریق ماده حاجب و غیره برای بیمار ضرری نمی باشد. به کمک این سیستم، نه تنها آناتومی عضو مورد نظر بلکه بیوشیمی و فیزیولوژی آن را نیز می توان مورد بررسی قرار داد. این روش علاوه بر مقاطع عرضی، توانایی نمایش تصاویری از مقاطع ساژیتال، کرونال و برش محوری را نیز داراست، خطرات ناشی از اشعه ایکس را به همراه ندارد و ابعاد حقیقی عضو را در اختیار می گذارد.

## تصویر برداری FMRI

---

این روش ویژگی های مغناطیسی هموگلوبین خون را اندازه گیری می کند و یا به عبارت دیگر میزان خون اکسیژن دار موجود در مغز را می سنجد. زمانی که مغز مشغول انجام وظیفه ای خاص است، آن بخش از مغز به سوخت بیشتری نیازمند خواهد بود. سوخت مغز اکسیژن و گلوکز است. از این رو هرچه بخشی از مغز بیشتر فعالیت کند میزان مصرف سوخت آن نیز بالا خواهد رفت و جریان خون اکسیژنه بیشتری در آن نواحی از مغز جاری خواهد شد. بنابراین در طول انجام FMRI ناحیه ای از مغز که در حال انجام فعالیت است با رنگ قرمز مشخص می شود. عصب شناسان با بررسی این فعل و انفعالات متوجه می شوند که در هر لحظه و با انجام هر عملکرد مغزی، کدام بخش از مغز مورد استفاده قرار می گیرد.

رزولوشن های مکانی این روش بسیار بالاتر از روش های EEG,MEG است، به این معنی که توانایی بررسی موقعیت های مکان های فعال شده در مغز را بسیار دقیق تر از روش دیگر داراست.



## تصویر برداری مبتنی بر امواج فراصوت

---

**واژه اولتراسوند** یا **فراصوت** به امواج مکانیکی گفته می شود که فرکانس آن ها بالاتر از حد شنوایی انسان باشد. فرکانس هایی که در روش سونوگرافی مورد استفاده قرار می گیرند بین ۱ تا ۱۵ مگاهرتز قرار دارند. انتخاب فرکانس در سونوگرافی با در نظر گرفتن قابلیت تفکیک و عمق نفوذ موج صوتی در بافت انجام می گیرند. یک اختلاف اساسی بین امواج رادیویی و امواج اولتراسوند این است که امواج رادیویی از نوع امواج الکترومغناطیسی هستند و در خلا منتشر می شوند ولی امواج اولتراسوند از نوع مکانیکی یا آکوستیکی بوده و برای انتشار خود نیاز به محیط مادی دارند.

این امواج با ایجاد آشفتگی در محیط های مادی حرکت می کنند به این معنی که در حرکت موج مکانیکی ماده منتقل نمی شود، بلکه در جای خود جا به جا می شود. سرعت امواج آکوستی در بافت های نرم تقریبا به هم نزدیک است، در حالی که در بافت سختی مانند استخوان بسیار بیشتر است. در واقع هر چه چگالی محیط بیشتر باشد، سرعت انتشار موج بالاتر خواهد بود.

## دستگاه سونوگرافی

---

**سونوگرافی** یکی از روش های تصویربرداری است که تقریبا هیچ گونه ضری برای بدن به همراه ندارد. به آن اولتراسونوگرافی نیز گفته می شود. در سونوگرافی از هیچ گونه اشعه مضر استفاده نمی شود و در آن اغلب بافت های نرم مشاهده و بررسی می شوند. از این رو ابزار مناسبی برای تشخیص مشکلات استخوان نیست ولی می تواند برای بررسی مشکلات عضلات، رباط ها، تاندون ها و بسیاری از بافت های دیگر مورد استفاده قرار گیرد. انواع مختلف دستگاه های سونوگرافی شامل سیستم های دو بعدی یا سه بعدی می باشند و یا سونوگرافی که توانایی نمایش اندام ها در حال حرکت و فعالیت را داراست.

نوع خاص دیگری از سونوگرافی با نام داپلر Doppler وجود دارد که بر اساس پدیده داپلر عمل می کند. و هدف از انجام آن بررسی میزان و سرعت جریان خون در وریدها و شریان های بدن است.

داپلر بیشتر برای اندازه گیری سرعت سیالات بدن به کار گرفته می شود.



# اجزای دستگاه سونوگرافی

---

- مانیتور
- پروب
- مبدل های پیزوالکتریک
- یونیت اصلی

## نحوه تهیه تصاویر اولتراسوند از بدن

---

در تشخیص پزشکی با استفاده از سونوگرافی، از روش پالس-اکو استفاده می شود. اساس کار این روش به این صورت است که مبدل در یک زمان بسیار کوتاه (حدود چند میکروثانیه) یک پالس صوتی به طرف بدن (عضو مورد نظر) می فرستد. این پالس با سرعت صوت مربوط به آن محیط پیش می رود. در سطوح مرزی بافت ها که امپدانس متفاوتی دارند، قسمتی از بافت بازتاب یافته و به سمت مبدل باز می گردد. مبدل این پالس را دریافت کرده و به یک تقویت کننده می فرستد تا پس از تقویت و پردازش های لازم، نمایش داده شود.

# کاربری های دستگاه سونوگرافی

---

بیماری های زنان و زایمان: مانند بررسی قلب جنین، بررسی جایگاه اتصال جفت و محل ناف و ...

بیماری های مغز و اعصاب: مانند تومور مغزی، خونریزی مغز و ...

بیماری های چشم: مانند تشخیص اجسام خارجی درون چشم، خونریزی شبکیه و ...

بیماری های کبدی: مانند بررسی کیست و آبسه کبدی و ...

بیماری های قلبی: مانند بررسی اکوکاردیوگرافی.

دندان پزشکی: مانند اندازه گیری ضخامت بافت نرم در حفره های دهانی.

## دستگاه اکوکاردیوگرافی

---

یکی از روش های تشخیص دقیق و در عین حال راحت برای بررسی بیماری های قلبی است. در این روش امواج صوتی از طریق یک پروب به سوی قلب فرستاده می شوند و بسته به مواد تشکیل دهنده هر قسمت از قلب، مقادیر مشخصی از این امواج منعکس و تصویر ایجاد می شود. در تصویر به دست آمده ساختمان حفرات قلبی، ضخامت دیواره بطن و دهلیزها و شکل و اندازه درچه های قلبی نمایش داده می شود.

در **اکوکاردیوگرافی** ، پروب که همان وسیله ارسال امواج صوتی است روی قفسه سینه با فشار ملایمی قرار داده می شود و هیچ گونه آزاری برای بیمار ایجاد نمی کند. در سال های اخیر برای بررسی دقیق تر قلب، پروب هایی طراحی شده اند که به وسیله آندوسکوپ وارد مری شده و به وسیله آنها از فاصله نزدیکتری می توان به بررسی ساختمان های قلبی پرداخت.



## دستگاه جنین یاب

این دستگاه جهت تشخیص صدای قلب جنین و محاسبه تعداد ضربان قلب است و هیچ گونه خطری از لحاظ اشعه و امواج الکتریکی یا الکترومغناطیس ایجاد نمی کند. دستگاه جنین یاب، سونی کید sonicaid نیز نامیده می شود، بسته به نوع آن ظرف مدت ۵-۶ ساعت شارژ می شود و به مدت ۵-۱۰ ساعت با باتری قابل استفاده است.



# اجزای تشکیل دهنده

---

- پروب
- نمایشگر تعداد ضربان قلب نوزاد
- سیم برق
- باطری
- فیوز
- کلید اصلی
- نمایشگر میزان شارژ باتری
- ضبط کننده صدای قلب
- محل اتصال پروب

## روش های تصویربرداری مبتنی بر تکنیک های هسته ای

---

پزشکی هسته ای شاخه ای از علم پزشکی است که در آن از مواد رادیواکتیو برای تشخیص و درمان بیماری استفاده می شود. در کشورهای پیشرفته صنعتی، از انرژی هسته ای به صورت گسترده ای در پزشکی استفاده می شود. با توجه به شیوع برخی از بیماری ها مانند سرطان، ضرورت و تقویت طب هسته ای در کشورهای در حال توسعه هر روز بیشتر می شود.

## تصویر برداری PET

---

این روش یک تکنیک تصویربرداری پزشکی هسته ای، به منظور تولید تصاویر رنگی و سه بعدی از فرایندهای عملکردی درون بدن انسان است. PET مخفف **Positron emission tomography** به معنی **توموگرافی انتشار پوزیترون** است. یک جفت اشعه گاما به صورت غیر مستقیم از مولکول های بیولوژیکی فعال ساطع شده، به وسیله آشکار ساز پوزیترونی آشکار می شود و تصاویر توسط کامپیوتر بازسازی و مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند.

از این تکنیک می توان به منظور تشخیص بیماری و بررسی میزان توسعه بیماری در بدن بهره برد. این روش اغلب جهت ارزیابی روند پیشرفت درمان بیماری نیز کاربرد دارد.



## نحوه عملکرد

---

داروی رادیواکتیو از پیش در سیکلوترون که یک نوع شتاب دهنده ذرات باردار است، تولید شده است. این دارو به یک ماده شیمیایی طبیعی بدن پیوند می یابد که این ماده می تواند گلوکز، آب، آمونیاک و یا... باشد. دارو به بدن بیمار تزریق می شود و یک ردیاب رادیویی بوجود می آید. این ردیاب به سمت محل هایی حرکت می کند که در حالت طبیعی در آن ها یافته می شود.

به طور مثال داروی رادیواکتیوی که جهت ایجاد رادیاب رادیویی به گلوکز متصل می شود. گلوکز به سمت بخش هایی از بدن می رود که جهت تامین انرژی نیازمند قند هستند. از سویی در بافت های طبیعی با بافت های سرطانی متفاوت است و تراکم دارو در یک بافت، نشانه سرطانی بودن آن بافت خواهد بود. شکسته شدن رادیاب رادیویی درون بدن منجر به ایجاد پوزیترون می شود و دستگاه با آشکارسازی انرژی گسیل شده از این ذرات بار مثبت ( پوزیترون ها) تصویر را بوجود می آورند. این انرژی به صورت یک تصویر سه بعدی بر روی نمایشگر کامپیوتر نشان داده می شود.

این نوع تصویر برداری عمدتاً در کنار روش های تصویر برداری اشعه ایکس و یا ام آر آی مورد استفاده قرار می گیرد.

پایان بخش ششم