

# اهداف آموزشی اصلی رشته رادیولوژی

## مقدمه

رادیولوژی نوین با توجه به پیشرفت های روزافزون تکنولوژی در علم پزشکی، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. متخصصین این رشته باید در طی آموزش، از دانش و مهارت کافی برای پاسخگویی به نیازهای تشخیصی بیماران کلیه رشته‌های تخصصی برخوردار شده و از این نظر بازوی توانایی برای سایر همکاران باشند تا به این ترتیب در برآوردن نیازهای تشخیصی بیماران، توانایی لازم را کسب کنند. علاوه بر آن، در مواردی که تکنولوژی در خدمت این رشته قرار می‌گیرد، قادر به بکارگیری تکنولوژی باشند. بدیهی است آشنایی با نحوه تجهیز بخش رادیولوژی نیز در دوره دستیاری حاصل خواهد شد. بدین منظور اهداف آموزشی اصلی رشته رادیولوژی به شرح زیر تدوین گردیده است:

الف- اهداف کلی

ب- اهداف بینابینی

۱- قفسه سینه

۲- سیستم استخوانی- عضلانی

۳- دستگاه گوارش

۴- دستگاه ادراری- تناسلی

۵- دستگاه عصبی

۶- سروگردن

۷- کودکان

۸- پستان

۹- رادیولوژی مداخله‌ای

۱۰- پزشکی هسته‌ای

۱۱- فیزیک

## اهداف کلی

در پایان دوره تخصصی رادیولوژی، دستیاران باید بتوانند بر اساس اهداف ذکر شده در متن، به اهداف زیر دست یابند:

- ۱- کسب دانش کافی در زمینه تخصصی مربوطه به عنوان متخصص رادیولوژی.
- ۲- توانایی انجام و نظارت بر روش‌های رادیولوژیک و ارائه گزارش‌های مناسب.
- ۳- توانایی تصمیم‌گیری برای استفاده از اقدامات رادیولوژیک ضروری دیگر به منظور دستیابی به نتایج دقیق‌تر و هدایت به درمان.
- ۴- توانایی در تشخیص و درمان بیماران و انجام مشاوره با همکاران خود و سایر رشته‌ها.
- ۵- توانایی آموزش در علوم مربوط به رشته رادیولوژی.
- ۶- آشنایی با روش‌های پیشگیری از خطرات اشعه یون‌ساز و توانایی به‌کارگیری این روش‌ها در امتحانات مختلف جهت بیماران، کادر رادیولوژی و از جمله خود فرد.
- ۷- توانایی برقراری ارتباط مناسب با سایر کارکنان برنامه دستیاری جهت بهره‌برداری بهینه در آموزش خود.

## اهداف بینابینی

در مجموعه اهداف در صفحات آینده، تفکیک گرایش‌های مختلف، صرفاً جهت حفظ یکنواختی و سهولت مطالعه صورت پذیرفته است. بدیهی است به استثنای آموزش تصویربرداری در کودکان، پزشکی هسته‌ای و فیزیک که هر یک در دوره‌های جداگانه صورت می‌پذیرد، آموزش سایر بخش‌ها تماماً و در کل دوره دستیار انجام می‌گردد. همچنین، تفکیک آموزش برنامه‌ها در سال‌های مختلف، بر مبنای حداقل آموزش لازم برای هر دستیار در آن سال می‌باشد.

### قفسه سینه

#### هدف

★ دستیار رادیولوژی در زمینه قفسه سینه پس از پایان دوره دستیار باید:

- ۱- آناتومی و آناتومی رادیولوژی قفسه سینه (شامل پارانسیم ریه‌ها و راه‌های هوایی، میان سینه، قلب و عروق و جدار قفسه سینه) را بداند و بتواند آنها را در رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب، فلوروسکوپی، سونوگرافی، توموگرافی، آنژیوگرافی و بررسی‌های مقطعی (sectional) نشان داده و ارتباط آنها را با یکدیگر بیان نماید.
- ۲- با جنین شناسی قفسه سینه آشنا بوده و بتواند آن را بیان کند.
- ۳- با فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی قفسه سینه آشنا باشد و بتواند یافته‌های رادیولوژیک آنها را بیان و تفسیر نماید.
- ۴- بتواند با اعمال شرایط مناسب (MAS, KVP) و روش‌های حفاظتی) رادیوگرافی را به‌طور مطلوب تهیه نماید.
- ۵- قادر به انجام و تفسیر نتایج رادیوگرافی‌های معمولی، فلوروسکوپی و سونوگرافی (معمولی و داپلر) قفسه سینه باشد.
- ۶- با توجه به امکان بروز تغییرات زودرس در تصویرهای قفسه سینه، بتواند گزارش روزانه رادیوگرافی‌های درون بخشی را تهیه نماید.
- ۷- بتواند بر حسن انجام CT scan، HRCT و MRI قفسه سینه نظارت و در صورت لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نموده و همچنین نتایج حاصله را تفسیر نماید.
- ۸- در رابطه با تصویربرداری ریه و آزمایش‌های تشخیصی قفسه سینه، با موارد زیر آشنا باشد:

Blood gas analysis, Pulmonary function and exercise testing -

invasive monitoring -

- پزشکی هسته‌ای

۹- قادر باشد در موارد لازم و به درخواست پزشک معالج اقدامات مداخله‌ای را در قفسه سینه انجام دهد. آموزش این موارد به شرح مندرج در اهداف رادیولوژی مداخله‌ای انجام خواهد شد.

۱۰- بتواند با سایر بخش‌ها برای بررسی پرونده بیماران و سایر موارد جهت انجام بیوپسی هماهنگی نموده و نتیجه آنها را پی‌گیری نماید.

۱۱- بتواند تحت کنترل CT scan یا فلوروسکوپی، موارد بیوپسی را انجام دهد.

۱۲- موارد استفاده ویژه از مواد حاجب و واکنش‌های مربوط به این مواد و درمان آنها را بداند و در صورت لزوم، این عوارض را تشخیص داده و درمان کند.

۱۳- وجود ابزارهای زیر در تصاویر گرفته شده از قفسه سینه را بتواند نشان دهد:

- ابزار و ایمپلانت‌های مورد استفاده در قفسه سینه

- دریچه‌های قلبی

pacemakers \_

cardiac defibrillators\_

stent های مری، راه‌های هوایی و کرونر \_

orthopedic devices \_

۱۴- بتواند گزارش تفسیری و تشخیص‌های افتراقی تمام بررسی‌های رادیولوژیک را در قفسه سینه به‌طور مستقل تهیه نماید.

۱۵- اندیکاسیون و مناسب‌ترین روش بررسی را در مورد بیماری‌های مختلف قفسه‌سینه بدانند و بتواند بیان کند.

۱۶- بتواند موارد جالب را با هماهنگی با سایر بخش‌ها در کنفرانس‌های درون بخشی به صورت case report ارائه دهد.

۱۷- توانایی اداره برنامه‌های آموزشی در زمینه تصویربرداری از قفسه‌سینه را داشته باشد.

★ **بدین منظور، این اهداف در سال‌های مختلف تحصیلی به شرح زیر تقسیم می‌گردند:**

#### سال اول:

۱- با جنین شناسی، فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی قفسه‌سینه آشنا باشد.

۲- آناتومی و آناتومی رادیولوژیک قفسه‌سینه را بدانند و بتواند آنها را بر روی کلیشه‌های رادیوگرافی نشان دهد.

۳- در رابطه با تصویربرداری ریه و آزمایش‌های تشخیصی قفسه‌سینه، با موارد زیر آشنا باشد:

Blood gas analysis, Pulmonary function and exercise testing \_

invasive monitoring \_

۴- مواد حاجب را شناخته و اندیکاسیون، عوارض و نحوه اداره آنها و همچنین نحوه تغییر آنها را بدانند و بتواند بیان کند.

۵- بتواند با اعمال شرایط مناسب (MAS و KVP و روش‌های حفاظتی) رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی قفسه‌سینه را انجام دهد.

۶- وجود ابزارهای زیر در تصاویر گرفته شده از قفسه‌سینه را بتواند نشان دهد:

- ابزار و ایمپلانت‌های مورد استفاده در قفسه سینه

- دریچه‌های قلبی

pacemakers \_

cardiac defibrillators\_

stent های مری، راه‌های هوایی و کرونر \_

orthopedic devices \_

۷- یافته‌های رادیولوژیک بیماری‌های قفسه‌سینه را بدانند و بتواند آنها را در تصاویر رادیوگرافی ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی، نشان دهد.

۸- بتواند گزارش اولیه تصاویر رادیوگرافی ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی قفسه‌سینه را جهت ارائه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید.

۹- بتواند ارتباط مناسب را جهت بهره‌برداری بهینه در آموزش با دستیاران سال بالاتر و سایر رشته‌ها و اعضای هیأت علمی برقرار نماید.

### سال دوم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال اول:

- ۱- یافته‌های سونوگرافیک بیماری‌های مختلف در قفسه‌سینه را بداند و قادر به بیان آنها باشد.
- ۲- بتواند سونوگرافی‌های (معمولی و داپلر) قفسه‌سینه انجام داده و یافته‌های آنرا شرح دهد.
- ۳- بتواند گزارش اولیه سونوگرافی‌های انجام شده در قفسه‌سینه را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید.
- ۴- بتواند روش‌های رادیوگرافیک ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی را به دستیار سال اول آموزش داده و او را در انجام امور محوله راهنمایی نماید.
- ۵- روش‌های آنژیوگرافی در قفسه‌سینه را بداند و اندیکاسیون و نحوه انجام آنها را بیان نموده و بتواند در انجام آنژیوگرافی به عنوان کمک اول (First aid) انجام وظیفه کند.
- ۶- با یافته‌های پزشکی هسته‌ای در قفسه‌سینه در حد ذکر شده در اهداف آموزش پزشکی هسته‌ای آشنایی داشته باشد.

### سال سوم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:

- ۱- یافته‌های CT scan و HRCT و آنژیوگرافی بیماری‌های مختلف قفسه‌سینه را بداند و قادر به بیان آنها باشد.
- ۲- بتواند موارد آنژیوگرافی قفسه‌سینه را به صورت مستقل انجام داده و تصاویر حاصله را تفسیر نماید.
- ۳- پروتکل‌های مختلف CT scan و HRCT قفسه‌سینه را بداند و بتواند بیان کند.
- ۴- بتواند بر حسن انجام CT scan و HRCT قفسه‌سینه نظارت کرده و در صورت لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نماید.
- ۵- بتواند گزارش اولیه CT scan و HRCT قفسه‌سینه را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید تا بتواند مهارت لازم را جهت تفسیر نهایی تصاویر CT scan و HRCT به دست آورد.
- ۶- بتواند سونوگرافی قفسه‌سینه را به دستیار سال دوم آموزش دهد.

### سال چهارم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:

- ۱- یافته‌های MRI بیماری‌های مختلف قفسه‌سینه را بداند و قادر به بیان آنها باشد.
- ۲- پروتکل‌های مختلف MRI قفسه‌سینه را بداند و بتواند بیان کند.
- ۳- بتواند بر حسن انجام MRI قفسه‌سینه نظارت کرده و در موارد لزوم، پروتکل مناسب را پیشنهاد نماید.
- ۴- بتواند گزارش اولیه MRI قفسه‌سینه را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید تا بتواند مهارت لازم را جهت تفسیر نهایی تصاویر MRI به دست آورد.
- ۵- بتواند تصویربرداری‌های مقطعی در قفسه‌سینه را به دستیاران سال سوم آموزش دهد.

۶- بتواند کنفرانس‌های درون‌بخشی و ژورنال‌کلاب‌ها در رابطه با قفسه‌سینه را اداره نماید.

۷- بتواند با ارتباط با سایر بخش‌ها، برنامه کنفرانس‌های بین‌بخشی را تنظیم نماید.



## سیستم استخوانی - عضلانی

### هدف

- ★ دستیار رادیولوژی در زمینه سیستم استخوانی-عضلانی پس از پایان دوره دستیار باید:
- ۱- آناتومی و آناتومی رادیولوژی دستگاه استخوانی - عضلانی و عروق اندامها را بداند و بتواند آنها را در رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب، فلوروسکوپی، سونوگرافی، توموگرافی، دانسیتومتری استخوان، آنژیوگرافی و بررسی‌های مقطعی (sectional) نشان داده و ارتباط آنها را با یکدیگر بیان نماید.
  - ۲- با جنین‌شناسی دستگاه استخوانی - عضلانی آشنا بوده و بتواند آن را بیان کند.
  - ۳- با فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی دستگاه استخوانی - عضلانی آشنا باشد و بتواند یافته‌های رادیولوژیک آنها را بیان و تفسیر نماید.
  - ۴- بتواند با اعمال شرایط مناسب (MAS, KVP و روش‌های حفاظتی)، رادیوگرافی را به طور مطلوب تهیه نماید.
  - ۵- بتواند روش‌های معمول رادیوگرافی ساده و با ماده حاجب و سونوگرافی (معمولی و داپلر) را به نحو مطلوب انجام داده و نتایج آن را تفسیر نماید.
  - ۶- با روش‌های مختلف دانسیتومتری استخوان آشنا بوده و قادر به تفسیر نتایج آنها باشد.
  - ۷- بتواند بر حسن انجام MRI و CT scan سیستم استخوانی-عضلانی نظارت و در صورت لزوم، پروتکل مناسب را پیشنهاد نموده و همچنین نتایج حاصله را تفسیر نماید.
  - ۸- قادر باشد در موارد لازم و به درخواست پزشک معالج، اقدامات مداخله‌ای را در سیستم استخوانی-عضلانی انجام دهد. آموزش این موارد به شرح مندرج در اهداف رادیولوژی مداخله‌ای انجام خواهد شد.
  - ۹- موارد استفاده ویژه از مواد حاجب و واکنش‌های مربوط به این مواد و درمان آنها را بداند و در صورت لزوم این عوارض را تشخیص داده و درمان کند.
  - ۱۰- بتواند گزارش تفسیری و تشخیص‌های افتراقی تمام بررسی‌های رادیولوژیک را در سیستم استخوانی-عضلانی به طور مستقل تهیه نماید.
  - ۱۱- اندیکاسیون و مناسب‌ترین روش بررسی را در مورد بیماری‌های مختلف سیستم استخوانی-عضلانی بداند و بتواند بیان کند.
  - ۱۲- با یافته‌های پزشکی هسته‌ای در سیستم استخوانی-عضلانی در حد ذکر شده در اهداف آموزشی پزشکی هسته‌ای، آشنایی داشته باشد.
  - ۱۳- توانایی اداره برنامه‌های آموزشی در زمینه تصویربرداری از سیستم استخوانی-عضلانی را داشته باشد.

★ بدین منظور این اهداف در سال‌های مختلف تحصیلی به شرح زیر تقسیم می‌گردند:

### سال اول:

- ۱- با جنین‌شناسی و فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی دستگاه استخوانی - عضلانی آشنا باشد.
- ۲- آناتومی و آناتومی رادیولوژیک دستگاه استخوانی- عضلانی را بداند و بتواند آنها را بر روی کلیشه‌های رادیوگرافی نشان دهد.
- ۳- مواد حاجب را شناخته و اندیکاسیون، عوارض و نحوه اداره آنها و همچنین نحوه تغییر آنها را بداند و بتواند بیان کند.
- ۴- بتواند با اعمال شرایط مناسب (MAS، KVP و روش‌های حفاظتی)، رادیوگرافی‌های ساده را در سیستم استخوانی- عضلانی انجام دهد.
- ۵- بتواند یافته‌های رادیولوژیک (به‌خصوص در تروما، شکستگی اندام‌ها و ستون فقرات) در امتحانات ساده سیستم استخوانی- عضلانی را شرح داده و نشان دهد.
- ۶- بتواند گزارش اولیه رادیوگرافی‌های ساده سیستم استخوانی- عضلانی را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه کند.
- ۷- بتواند ارتباط مناسب را جهت بهره‌برداری بهینه آموزشی با دستیاران سالهای بالاتر، دستیاران سایر رشته‌ها و اعضای هیأت علمی برقرار کند.

### سال دوم:

- علاوه بر دانش کسب شده در سال اول:
- ۱- اندیکاسیون، عوارض و روش انجام رادیوگرافی با ماده حاجب نظیر تخلیه آبسه با کنترل سونوگرافی، آرتروگرافی و فیستولوگرافی در اندامهای مختلف را بداند و بتواند موارد را تحت نظارت دستیار سال بالاتر انجام دهد.
  - ۲- یافته‌های رادیولوژیک بیماری‌های مختلف سیستم استخوانی- عضلانی و مفصلی را به درستی بداند و بتواند آنها را در کلیشه‌های رادیوگرافی با ماده حاجب نشان دهد.
  - ۳- بتواند گزارش اولیه رادیوگرافی‌ها با ماده حاجب سیستم استخوانی- عضلانی را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید.
  - ۴- بتواند روش‌های رادیوگرافی ساده را به دستیار سال اول آموزش داده و او را در انجام امور محوله راهنمایی نماید.
  - ۵- روش‌های آنژیوگرافی عروق اندام‌های فوقانی و تحتانی را بداند و اندیکاسیون و نحوه انجام آنها را بیان نموده و بتواند در انجام آنژیوگرافی به‌عنوان کمک اول (First aid) انجام وظیفه کند.
  - ۶- یافته‌های سونوگرافی معمولی بیماری‌های سیستم استخوانی- عضلانی را بداند و قادر به انجام و شرح نتایج آنها باشد.
  - ۷- یافته‌های پزشکی هسته‌ای در رابطه با بیماری‌های استخوانی - عضلانی را بداند و بتواند در حد آموزش داده شده، تفسیر نماید.

### سال سوم:

- علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:
- ۱- یافته‌های CT scan و آنژیوگرافی بیماری‌های مختلف سیستم استخوانی- عضلانی را بداند و قادر به بیان آنها باشد.
  - ۲- قادر به انجام سونوگرافی داپلر و آنژیوگرافی عروق اندام‌های فوقانی و تحتانی به‌طور مستقل و تفسیر نتایج آنها باشد.



- ۳- پروتکل‌های مختلف CT scan سیستم استخوانی - عضلانی را بداند و بتواند بیان کند.
- ۴- بتواند بر حسن انجام CT scan سیستم استخوانی- عضلانی نظارت نموده و در صورت لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نماید.
- ۵- بتواند گزارش اولیه تصاویر CT scan را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید، تا بتواند مهارت لازم را جهت تفسیر نهایی تصاویر CT scan بدست آورد.
- ۶- بتواند دستیاران سال دوم را در انجام رادیوگرافی با ماده حاجب و سونوگرافی سیستم استخوانی- عضلانی راهنمایی و یاری نماید.
- ۷- قادر به انجام مستقل و تهیه گزارش اولیه مواردی نظیر تخلیه آبسه با کنترل سونوگرافی، آتروگرافی و فیستولوگرافی باشد.

#### سال چهارم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:

- ۱- یافته‌های MRI بیماری‌های مختلف سیستم استخوانی- عضلانی را بداند و قادر به بیان آنها باشد.
- ۲- پروتکل‌های مختلف MRI در سیستم استخوانی- عضلانی را بداند و قادر به بیان آنها باشد.
- ۳- بتواند بر حسن انجام MRI سیستم استخوانی- عضلانی نظارت کرده و در موارد لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نماید.
- ۴- بتواند گزارش اولیه MRI سیستم استخوانی- عضلانی را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید تا بتواند مهارت لازم را جهت تفسیر نهایی تصاویر MRI بدست آورد.
- ۵- بتواند تصویربرداری‌های مقطعی در سیستم استخوانی- عضلانی را به دستیاران سال سوم آموزش دهد.
- ۶- با روش‌های مختلف دانسیتومتری استخوان آشنا بوده و بتواند نتایج آن را تفسیر نماید.
- ۷- بتواند کنفرانس‌های درون‌بخشی و ژورنال کلاب‌ها در رابطه با سیستم استخوانی - عضلانی را اداره نماید.
- ۸- بتواند با ارتباط با سایر بخش‌ها، برنامه کنفرانس‌های بین‌بخشی را تنظیم نماید.

## دستگاه گوارش

### هدف

★ دستیار رادیولوژی در زمینه دستگاه گوارش پس از پایان دوره دستیار باید:

۱- آناتومی و آناتومی رادیولوژی دستگاه گوارش شامل دهان، حلق و... تا انتهای کولون (شامل غدد بزاقی، کبد، پانکراس و طحال) را بداند و قادر باشد این ساختمانها را در رادیوگرافیهای ساده و ماده حاجب، فلوروسکوپی، سونوگرافی، توموگرافی، آنژیوگرافی و بررسیهای مقطعی (sectional) نشان داده، ارتباط آنها را با هم بیان نماید.

۲- جنینشناسی دستگاه گوارش را بداند و آنرا بیان کند.

۳- با فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی دستگاه گوارش آشنا باشد به نحوی که بتواند ارتباط اختلالات گوارشی از قبیل اختلالات پرستالتیسم و ایکتر را با یافتههای رادیولوژیک توضیح دهد.

۴- بتواند با اعمال شرایط مناسب رادیوگرافی (MAS, KVP، روشهای حفاظتی)، رادیوگرافی را بهطور مطلوب تهیه کند.

۵- قادر باشد انواع رادیوگرافیهای ساده را انجام داده و نتایج حاصله را تفسیر نماید.

۶- بتواند تمامی روشهای رادیوگرافی با ماده حاجب واحد یا دوگانه را بنحو مطلوب انجام داده و نتایج حاصله را تفسیر نماید.

۷- بتواند سونوگرافیهای دستگاه گوارش اعم از سونوگرافی شکم (معمولی و داپلر) یا اندوسونوگرافی را انجام داده و نتایج آن را شرح دهد.

۸- بتواند بر حسن انجام CT scan و MRI دستگاه گوارش نظارت، در صورت لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نموده و همچنین نتایج حاصله را تفسیر نماید.

۹- قادر باشد در موارد لازم و به درخواست پزشک معالج اقدامات مداخله ای را در دستگاه گوارش انجام دهد. آموزش این موارد به شرح مندرج در اهداف رادیولوژی مداخله ای انجام خواهد شد.

۱۰- موارد استفاده ویژه از مواد حاجب و واکنشهای مربوط به این مواد و درمان آنها را بداند و در صورت لزوم این عوارض را تشخیص داده و درمان کند.

۱۱- بتواند گزارش تفسیری و تشخیص افتراقی تمام بررسیهای رادیولوژیک را در دستگاه گوارش بهطور مستقل تهیه نماید.

۱۲- اندیکاسیون و مناسبترین روش بررسی را در مورد بیماریهای دستگاه گوارش بداند و بتواند بیان کند.

۱۳- دستگاههای لازم جهت انجام مناسب یک رادیوگرافی یا آزمایش دیگر را در مورد هر بیمار بشناسد و نحوه استفاده از آنها را نشان دهد.

۱۴- با یافتههای پزشکی هسته ای در دستگاه گوارش در حد ذکر شده در اهداف آموزشی پزشکی هسته ای آشنایی داشته باشد.

۱۵- توانایی اداره برنامه های آموزشی در زمینه تصویربرداری دستگاه گوارش را داشته باشد.

★ بدین منظور این اهداف در سال‌های مختلف تحصیلی به شرح زیر تقسیم می‌گردند:

#### سال اول:

- ۱- جنین‌شناسی دستگاه گوارش را بدانند و با فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی آن آشنا باشند.
- ۲- آناتومی و آناتومی رادیولوژیک دستگاه گوارش را بدانند و بتوانند آنها را بر روی کلیشه‌های رادیوگرافی نشان دهد.
- ۳- مواد کنتراست را شناخته و اندیکاسیون، عوارض و نحوه اداره آنها و همچنین نحوه تغییر آن‌ها را بدانند و بتوانند بیان کند.
- ۴- بتوانند با اعمال شرایط مناسب (MAS و KVP و روش‌های حفاظتی)، رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی را در دستگاه گوارش انجام دهد.
- ۵- یافته‌های رادیولوژیک بیماری‌های دستگاه گوارش در امتحان‌های ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی را بدانند و بتوانند آنها را نشان دهد.
- ۶- بتواند گزارش اولیه تصاویر ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه کند.
- ۷- بتواند ارتباط مناسب را جهت بهره برداری بهینه در آموزش با دستیاران سال بالاتر و سایر رشته‌ها و اعضای هیأت علمی برقرار کند.

#### سال دوم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال اول:

- ۱- یافته‌های سونوگرافیک بیماری‌های دستگاه گوارش را بدانند و قادر به بیان آنها باشند.
- ۲- بتواند سونوگرافی شکم (معمولی و داپلر) را انجام داده و یافته‌های آن را شرح دهد.
- ۳- بتواند گزارش اولیه سونوگرافی‌های انجام شده در دستگاه گوارش را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید.
- ۴- بتواند روش‌های صورت رادیوگرافی ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی را به دستیار سال اول آموزش داده و او را در انجام امور محوله یاری نماید.
- ۵- روش‌های آنژیوگرافی در دستگاه گوارش را بدانند و اندیکاسیون و نحوه انجام آنها را بیان نموده و بتوانند در انجام آنژیوگرافی به عنوان کمک اول (First aid) انجام وظیفه کنند.
- ۶- با یافته‌های پزشکی هسته‌ای در دستگاه گوارش در حد ذکر شده در اهداف آموزشی پزشکی هسته‌ای آشنایی داشته باشند.

#### سال سوم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:

- ۱- یافته‌های CT scan و آنژیوگرافی بیماری‌های مختلف دستگاه گوارش را بدانند و قادر به بیان آنها باشند.
- ۲- بتواند روش‌های آنژیوگرافی در دستگاه گوارش را بطور مستقل انجام داده و نتایج تصاویر حاصله را تفسیر نماید.
- ۳- پروتکل‌های مختلف انجام CT scan شکم و راه‌های گوارشی فوقانی را بدانند و بتوانند بیان کنند.
- ۴- بتواند بر حسن انجام CT scan دستگاه گوارش نظارت کرده و در صورت لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نماید.

- ۵- بتواند گزارش اولیه CT scan دستگاه گوارش را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید تا بتواند مهارت لازم را جهت تفسیر نهایی تصاویر CT scan به دست آورد.
- ۶- بتواند سونوگرافی دستگاه گوارش را به دستیاران سال دوم آموزش دهد.

#### سال چهارم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:

- ۱- یافته‌های MRI بیماری‌های مختلف دستگاه گوارش را بداند و قادر به بیان آنها باشد.
- ۲- پروتکل‌های مختلف MRI دستگاه گوارش را بداند و بتواند بیان کند.
- ۳- بتواند بر حسن انجام MRI در دستگاه گوارش نظارت داشته و در صورت لزوم، پروتکل مناسب را پیشنهاد نماید.
- ۴- بتواند گزارش اولیه MRI دستگاه گوارش را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید تا بتواند مهارت لازم را جهت تفسیر نهایی تصاویر MRI به دست آورد.
- ۵- بتواند تصویربرداری‌های مقطعی در دستگاه گوارش را به دستیاران سال سوم آموزش دهد.
- ۶- بتواند کنفرانس‌های درون‌بخشی و ژورنال کلاب‌ها در رابطه با دستگاه گوارش را اداره نماید.
- ۷- بتواند با ارتباط با سایر بخش‌ها، برنامه کنفرانس‌های بین‌بخشی را تنظیم نماید.



## دستگاه ادراری - تناسلی

### هدف

★ دستیار رادیولوژی در زمینه دستگاه ادراری - تناسلی پس از پایان دوره دستگیری باید:

- ۱- آناتومی و آناتومی رادیولوژی دستگاه ادراری- تناسلی (مذکر و مونث) را بداند و بتواند آنها را در کلیه امتحان‌های مربوط به این دستگاه (رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب، فلوروسکوپی، سونوگرافی، آنژیوگرافی و بررسی‌های مقطعی) نشان داده و ارتباط آنها را با یکدیگر بیان کند.
  - ۲- با جنین‌شناسی دستگاه ادراری- تناسلی آشنا بوده و بتواند آن را بیان کند.
  - ۳- با فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی دستگاه ادراری- تناسلی آشنا باشد و بتواند یافته‌های رادیولوژیک آنها را بیان و تفسیر نماید.
  - ۴- بتواند با اعمال شرایط مناسب (MAS, KVP و روش‌های حفاظتی) رادیوگرافی را به‌طور مطلوب تهیه نماید.
  - ۵- روش‌های مختلف انجام امتحان‌های رادیولوژیک (به‌طور اعم شامل عکس‌های ساده با ماده حاجب، فلوروسکوپی، سونوگرافی، MRI، CT scan، آنژیوگرافی و....) را بداند و قادر به انجام موارد معمول رادیوگرافی ساده، با ماده حاجب و فلوروسکوپی و تفسیر نتایج آنها باشد.
  - ۶- بتواند سونوگرافی (معمولی و داپلر) دستگاه ادراری- تناسلی را انجام داده و نتایج آن را شرح دهد.
  - ۷- بتواند بر حسن انجام روش‌های MRI و CT scan دستگاه ادراری- تناسلی نظارت، در صورت لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نموده و همچنین نتایج حاصله را تفسیر نماید.
  - ۸- قادر باشد در موارد لازم و به درخواست پزشک معالج اقدامات مداخله‌ای را در سیستم ادراری- تناسلی انجام دهد. آموزش این موارد به‌شرح مندرج در اهداف رادیولوژی مداخله‌ای انجام خواهد شد.
  - ۹- موارد استفاده ویژه از مواد حاجب و واکنش‌های مربوط به این مواد و درمان آنها را بداند و در صورت لزوم این عوارض را تشخیص داده و درمان کند.
  - ۱۰- بتواند گزارش تفسیری و تشخیص افتراقی امتحان‌های مختلف رادیولوژی دستگاه ادراری- تناسلی را به‌طور مستقل تهیه نماید.
  - ۱۱- اندیکاسیون‌های انجام امتحان‌های مختلف رادیولوژی در دستگاه ادراری- تناسلی برای بیماری‌های مختلف را بداند و بتواند بیان کند.
  - ۱۲- با یافته‌های پزشکی هسته‌ای در دستگاه ادراری- تناسلی در حد ذکر شده در اهداف آموزشی پزشکی هسته‌ای آشنایی داشته باشد.
  - ۱۳- توانایی اداره برنامه‌های آموزشی در زمینه تصویربرداری دستگاه ادراری- تناسلی داشته باشد.
- تبصره: به علت مجاورت غدد آدرنال تمام موارد فوق‌الذکر درباره مباحث مربوط به این غدد نیز شامل می‌شوند.



★ بدین منظور این اهداف در سال‌های مختلف تحصیلی به شرح زیر تقسیم می‌گردند:

#### سال اول:

- ۱- با جنین‌شناسی، فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی دستگاه ادراری- تناسلی آشنا باشد.
- ۲- آناتومی و آناتومی رادیولوژیک دستگاه ادراری- تناسلی را بداند و بتواند آنها را بر روی تصاویر رادیوگرافی نشان دهد.
- ۳- مواد حاجب را شناخته و اندیکاسیون، عوارض و نحوه اداره آن و همچنین نحوه تغییر آنها را بداند و بتواند بیان کند.
- ۴- بتواند با اعمال شرایط مناسب (KVP, MAS) و روش‌های حفاظتی) رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی را در دستگاه ادراری- تناسلی انجام دهد.
- ۵- تظاهرات رادیولوژیک بیماری‌های دستگاه ادراری- تناسلی را بداند و بتواند آنها را در امتحان‌های ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی نشان دهد.
- ۶- بتواند گزارش اولیه تصاویر ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه کند.
- ۷- بتواند ارتباط مناسب را جهت بهره برداری بهینه در آموزش با دستیاران سال بالاتر و سایر رشته‌ها و اعضای هیأت علمی برقرار کند.

#### سال دوم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال اول:

- ۱- تظاهرات سونوگرافیک بیماری‌های دستگاه ادراری- تناسلی و همچنین بررسی کامل جنین در دوران حاملگی را بداند و قادر به بیان آنها باشد.
- ۲- بتواند سونوگرافی‌های (معمولی و داپلر) در دستگاه ادراری- تناسلی را انجام داده و یافته‌های آن را شرح دهد.
- ۳- بتواند گزارش اولیه سونوگرافی‌های انجام شده در دستگاه ادراری- تناسلی را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید.
- ۴- بتواند روش‌های رادیوگرافیک ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی را به دستیار سال اول آموزش داده و او را در انجام امور محوله یاری نماید.
- ۵- روش‌های آنژیوگرافی در دستگاه ادراری- تناسلی را بداند و اندیکاسیون و نحوه انجام آنها را بیان نموده و بتواند در انجام آنژیوگرافی به عنوان کمک اول (First aid) انجام وظیفه کند.
- ۶- یافته‌های پزشکی هسته‌ای در دستگاه ادراری- تناسلی در حد ذکر شده در اهداف آموزشی پزشکی هسته‌ای آشنایی داشته باشد.

#### سال سوم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:

- ۱- یافته‌های CT scan و آنژیوگرافی بیماری‌های مختلف دستگاه ادراری- تناسلی را بداند و قادر به بیان آنها باشد.
- ۲- بتواند موارد آنژیوگرافی دستگاه ادراری- تناسلی را بطور مستقل انجام داده و تصاویر حاصله را تفسیر نماید.
- ۳- بتواند گزارش اولیه CT scan دستگاه ادراری- تناسلی را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید تا بتواند مهارت لازم را جهت تفسیر نهایی تصاویر CT scan به دست آورد.

- ۴- پروتکل‌های CT scan دستگاه ادراری- تناسلی را بدانند و بتوانند بیان کنند.
- ۵- بتواند بر حسن انجام CT scan دستگاه ادراری- تناسلی نظارت نموده و در صورت لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نماید.
- ۶- بتواند سونوگرافی دستگاه ادراری- تناسلی را به دستیار سال دوم آموزش دهد.

#### سال چهارم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:

- ۱- یافته‌های MRI بیماری‌های مختلف دستگاه ادراری- تناسلی را بدانند و قادر به بیان آنها باشد.
- ۲- پروتکل‌های مختلف MRI دستگاه ادراری- تناسلی را بدانند و بتوانند بیان کنند.
- ۳- بتواند بر حسن انجام MRI دستگاه ادراری- تناسلی نظارت کرده و در صورت لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نماید.
- ۴- بتواند گزارش اولیه MRI دستگاه ادراری- تناسلی را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید تا بتواند مهارت لازم را جهت تفسیر نهایی تصاویر MRI بدست آورد.
- ۵- بتواند آموزش لازم در زمینه تصویربرداری‌های مقطعی را به دستیاران سال سوم ارایه کند.
- ۶- توانایی اداره برنامه‌های آموزشی دستیاران از قبیل کنفرانس‌های درون بخشی و..... و همچنین برقراری ارتباط آموزشی با سایر بخش‌ها را داشته باشد.

## دستگاه عصبی

### هدف

★ دستیار رادیولوژی در زمینه دستگاه عصبی پس از پایان دوره دستگیری باید بتواند:

- ۱- آناتومی و آناتومی رادیولوژی دستگاه عصبی را بداند و بتواند آنها را در رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب، فلوروسکوپی، سونوگرافی، توموگرافی، آنژیوگرافی و بررسی‌های مقطعی (sectional) نشان داده و ارتباط آنها را با یکدیگر بیان نماید.
- ۲- با جنین‌شناسی دستگاه عصبی آشنا بوده و بتواند آن را بیان نماید.
- ۳- با فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی دستگاه عصبی آشنا باشد و بتواند یافته‌های رادیولوژیک آنها را بیان و تفسیر نماید.
- ۴- بتواند با اعمال شرایط مناسب (MAS, KVP) و روش‌های حفاظتی رادیوگرافی را به‌طور مطلوب تهیه نماید.
- ۵- بتواند روش‌های مختلف رادیوگرافی ساده و با ماده حاجب را به‌نحو مطلوب انجام داده و نتایج آن را تفسیر نماید.
- ۶- بتواند سونوگرافی‌های (معمولی و داپلر) در بررسی سیستم عصبی را انجام داده و نتایج آن را شرح دهد.
- ۷- بتواند بر حسن انجام CT scan و MRI دستگاه عصبی نظارت و در صورت لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نموده و همچنین نتایج حاصله را تفسیر نماید.
- ۸- قادر باشد در موارد لازم و به درخواست پزشک معالج اقدامات مداخله‌ای را در سیستم عصبی انجام دهد. آموزش این موارد به‌شرح مندرج در اهداف رادیولوژی مداخله‌ای انجام خواهد شد.
- ۹- موارد استفاده ویژه از مواد حاجب و واکنش‌های مربوط به این مواد را بداند و در صورت لزوم این عوارض را تشخیص داده و درمان کند.
- ۱۰- اندیکاسیون و مناسب‌ترین روش بررسی را در مورد بیماری‌های دستگاه عصبی بداند و بتواند بیان کند.
- ۱۱- بتواند گزارش تفسیری و تشخیصی افتراقی روش‌های مختلف تصویربرداری در دستگاه عصبی را به‌طور مستقل تهیه نماید.
- ۱۲- با یافته‌های پزشکی هسته‌ای در دستگاه عصبی در حد ذکر شده در اهداف آموزشی پزشکی هسته‌ای آشنایی داشته باشد.
- ۱۳- توانایی اداره برنامه‌های آموزشی در زمینه تصویربرداری دستگاه عصبی را داشته باشد.

★ بدین‌منظور این اهداف در سال‌های مختلف تحصیلی به‌شرح زیر تقسیم می‌گردند:

### سال اول:

- ۱- با جنین‌شناسی، فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی دستگاه عصبی آشنا باشد.
- ۲- دستیار باید در رابطه با عناوین زیر اطلاعات کافی داشته و بتواند آنها را بیان نماید:  
الف- رادیولوژی متعارف جمجمه شامل سینوس‌های پارانازال، ماستوئید، استخوان پتروس و حفره هیپوفیز  
- کلسیفیکاسیون‌های طبیعی و غیرطبیعی  
- جمجمه در نوزاد و کودک  
- ضایعات مادرزادی جمجمه شامل basilar compression, craniosinostosis و غیره

- تغییرات مجمله در تومورهای خوش خیم و بدخیم، ضایعات عروقی، ضایعات عفونی و متابولیکی  
- تروماتیسیم مجمله

ب- آناتومی و آناتومی رادیولوژی سیستم اعصاب مرکزی شامل:

- مالفورماسیونهای ستون فقرات شامل ناهنجاری‌های در زمینه segmentation, dysraphism  
- ناهنجاریهای محدود (لوکالیزه) ستون فقرات  
- تروماتیسیم ستون فقرات

۳- بتواند بر روی تصاویر رادیوگرافی، آناتومی سیستم عصبی و malformation و normal variants را نشان دهد.

۴- مواد حاجب را شناخته و اندیکاسیون، عوارض و نحوه اداره آن و همچنین نحوه تغییر آنها را بداند و بتواند بیان کند.

۵- بتواند با اعمال شرایط مناسب (KVP, MAS) و روش‌های حفاظتی (رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب در دستگاه عصبی را انجام دهد.

۶- یافته‌های رادیولوژیک بیماری‌های دستگاه عصبی را بداند و بتواند بر روی تصاویر رادیوگرافی ساده و میلوگرافی نشان دهد.

۷- بتواند گزارش اولیه تصاویر رادیوگرافی ساده و میلوگرافی دستگاه عصبی را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید.

۸- بتواند ارتباط مناسب را جهت بهره‌برداری بهینه در آموزش با دستیاران سال بالاتر و سایر رشته‌ها و اعضای هیأت علمی برقرار کند.

### سال دوم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال اول:

۱- یافته‌های نوروسونوگرافیک بیماری‌های دستگاه عصبی را بداند و قادر به بیان آنها باشد.

۲- بتواند سونوگرافی‌های (معمولی و داپلر) دستگاه عصبی را انجام داده و یافته‌های آن را شرح دهد.

۳- بتواند گزارش اولیه سونوگرافی‌های انجام شده را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید.

۴- بتواند روش‌های رادیولوژیک ساده و میلوگرافی را به دستیار سال اول آموزش داده و او را در انجام امور محوله یاری نماید.

۵- روش‌های آنژیوگرافی در دستگاه عصبی را بداند و اندیکاسیون و نحوه انجام آنها را بیان نموده و بتواند در انجام آنژیوگرافی به عنوان کمک اول (First aid) انجام وظیفه کند.

۶- با یافته‌های پزشکی هسته‌ای در دستگاه عصبی حد ذکر شده در اهداف آموزشی پزشکی هسته‌ای آشنایی داشته باشد.

### سال سوم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:

۱- بتواند آنژیوگرافی سیستم اعصاب مرکزی را زیر نظر عضو هیأت علمی مربوطه انجام داده و نتایج آن را تفسیر نماید.

۲- بتواند سونوگرافی دستگاه عصبی را به دستیاران سال دوم آموزش دهد.

### سال چهارم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:

۱- در رابطه با تظاهرات CT scan و MRI زیر اطلاعات کافی داشته و بتواند آنها را بیان نماید:

الف- ضایعات فضاگیر تومورال و کیستیک

ب- تروماهای جمجمه و ضایعات تروماتیک دستگاه عصبی

پ- اختلالات عروقی و ایسلمیک مغز و نخاع

ت- عفونت‌ها و ضایعات التهابی

ث- ضایعات دژنراتیو مغز و ستون فقرات

ج- آنومالی‌های مادرزادی در مغز و ستون فقرات

چ- ضایعات استخوان تمپورال

ح- ضایعات اربیت و globe

خ- بیماری‌های دمی‌لینیتینگ نخاع

د- ضایعات دژنراتیو و التهابی دیسک

۲- پروتکل‌های مختلف MRI و CT scan در دستگاه عصبی را بداند و بتواند بیان کند.

۳- بتواند بر حسن انجام CT scan و MRI دستگاه عصبی نظارت نموده و در صورت لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نماید.

۴- بتواند گزارش اولیه نتایج CT scan و MRI جمجمه و ستون مهره‌ها را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی آماده نماید.

۵- بتواند روش‌های تشخیصی رادیولوژیک در حفره اربیت (مانند سونوگرافی اربیت) را انجام داده و گزارش اولیه را تهیه نماید تا مهارت تفسیر مستقل را به دست آورد.

۶- بتواند کنفرانس‌های درون‌بخشی و ژورنال کلاب‌ها در رابطه با دستگاه عصبی را اداره نماید.

۷- بتواند با ارتباط با سایر بخش‌ها، برنامه کنفرانس‌های بین‌بخشی را تنظیم نماید.



## سرگردن

هدف

★ دستیار رادیولوژی در زمینه سر و گردن پس از پایان دوره دستگیری باید:

- ۱- آناتومی و آناتومی رادیولوژی ساختمان‌های سرگردن شامل حلقه‌های چشم، سینوس‌های پارانازال، استخوان‌های صورت و فضاها، سوپراهیوتید و اینفراهیوتید گردن را بداند و بتواند این ساختمان‌ها را در رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب، فلوروسکوپی، سونوگرافی، توموگرافی، آنژیوگرافی و بررسی‌های مقطعی (sectional) نشان داده، ارتباط آنها را با هم بیان نماید.
- ۲- جنین‌شناسی ساختمانهای سرگردن را بداند به طوری که بتواند منشاء مشکلات متعدد ناشی از تکامل غیرعادی ساختمانهای جنینی را درک کرده و بیان کند.
- ۳- با فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی ساختمان‌های مختلف در ناحیه سرگردن آشنا بوده و بتواند یافته‌های رادیولوژیک آنها را تفسیر نماید.
- ۴- بتواند با اعمال شرایط مناسب (MAS, KVP روش‌های حفاظتی) رادیوگرافی را به‌طور مطلوب تهیه نماید.
- ۵- قادر به انجام و تفسیر انواع رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب باشد.
- ۶- بتواند سونوگرافی‌های (معمولی و داپلر) ناحیه سر و گردن را انجام داده و نتایج حاصله را شرح دهد.
- ۷- بتواند بر حسن انجام CT scan و MRI سرگردن نظارت و در صورت لزوم پروتکل مناسب را پیشنهاد نموده و همچنین نتایج حاصله را تفسیر نماید.
- ۸- قادر باشد در موارد لازم و به درخواست پزشک معالج اقدامات مداخله‌ای را در سر و گردن انجام دهد. آموزش این موارد به شرح مندرج در اهداف رادیولوژی مداخله‌ای انجام خواهد شد.
- ۹- موارد استفاده ویژه از مواد حاجب و واکنش‌های مربوط به این مواد را بداند و در صورت لزوم این عوارض را تشخیص داده و درمان کند.
- ۱۰- بتواند گزارش تفسیری و تشخیص افتراقی تمام بررسی‌های رادیولوژیک در سرگردن را به‌طور مستقل تهیه نماید.
- ۱۱- اندیکاسیون و مناسب‌ترین روش بررسی را در مورد بیماری‌های سرگردن بداند و بتواند بیان کند.
- ۱۲- دستگاه‌های لازم جهت انجام مناسب یک رادیوگرافی یا آزمایش دیگر را در مورد هر بیمار بشناسد و نحوه استفاده از آن‌ها را بیان کند.
- ۱۳- با یافته‌های پزشکی هسته‌ای در سرگردن در حد ذکر شده در اهداف آموزشی پزشکی هسته‌ای آشنایی داشته باشد.
- ۱۴- توانایی اداره برنامه‌های آموزشی در زمینه تصویربرداری دستگاه عصبی را داشته باشد.

★ بدین منظور این اهداف در سال‌های مختلف تحصیلی به شرح زیر تقسیم می‌گردند:

### سال اول:

- ۱- جنین‌شناسی سر و گردن را بداند و با فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی ساختمان‌های سر و گردن آشنا باشد.
- ۲- آناتومی و آناتومی رادیولوژیک سرگردن را بداند و بتواند آنها را بر روی تصاویر رادیوگرافی نشان دهد.
- ۳- مواد حاجب را شناخته و اندیکاسیون، عوارض و نحوه اداره آن و همچنین نحوه تغییر آنها را بداند و بتواند بیان کند.

۴- بتواند با اعمال شرایط مناسب (KVP، MAS) و روش‌های حفاظتی، رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی را در سرگردن انجام دهد.

۵- یافته‌های رادیولوژیک بیماری‌های سرگردن در امتحان‌های ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی را بداند و بتواند آنها را نشان دهد.

۶- بتواند گزارش اولیه رادیوگرافی‌های ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی در سرگردن را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه کند.

۷- بتواند ارتباط مناسب را جهت بهره برداری بهینه در آموزش، با دستیاران سال بالاتر و سایر رشته‌ها و اعضای هیأت علمی برقرار کند.

### سال دوم:

علاوه بر کسب شده در سال اول:

۱- یافته‌های سونوگرافیک بیماری‌های سرگردن را بداند و قادر به بیان آنها باشد.

۲- بتواند سونوگرافی‌های ناحیه سرگردن (معمولی و داپلر) را انجام داده و یافته‌های آن را بیان کند.

۳- بتواند گزارش اولیه سونوگرافی‌های انجام شده در سرگردن را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید.

۴- بتواند روش‌های رادیوگرافی ساده و با ماده حاجب و فلوروسکوپی را به دستیار سال اول آموزش داده و او را در انجام امور محوله راهنمایی نماید.

۵- روش‌های آنژیوگرافی در سرگردن را بداند و اندیکاسیون و نحوه انجام آنها را بیان نموده و بتواند در انجام آنژیوگرافی به عنوان کمک اول (First aid) انجام وظیفه نماید.

۶- با یافته‌های پزشکی هسته‌ای در سرگردن در حد ذکر شده در اهداف آموزشی پزشکی هسته‌ای آشنایی داشته باشد.

### سال سوم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:

۱- یافته‌های CT scan و آنژیوگرافی بیماری‌های مختلف سرگردن را بداند و قادر به بیان آنها باشد.

۲- بتواند موارد آنژیوگرافی سرگردن را به صورت مستقل انجام داده و تصاویر حاصله را تفسیر نماید.

۳- پروتکل‌های مختلف انجام CT scan در ناحیه سرگردن را بداند و بتواند بیان نماید.

۴- بتواند به حسن انجام CT scan سرگردن نظارت کرده و در صورت لزوم، پروتکل مناسب را پیشنهاد نماید.

۵- بتواند گزارش اولیه تصاویر CT scan سرگردن را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نماید تا بتواند مهارت لازم را جهت تفسیر نهایی تصاویر CT scan به دست آورد.

۶- بتواند آموزش‌های لازم در زمینه سونوگرافی سرگردن را به دستیاران سال دوم ارایه نماید.

### سال چهارم:

علاوه بر دانش کسب شده در سال‌های پایین‌تر:

۱- یافته‌های MRI بیماری‌های مختلف سرگردن را بداند و قادر به بیان آنها باشد.

- ۲- پروتکل‌های مختلف MRI سر و گردن را بدانند و بتوانند بیان کنند.
- ۳- بتوانند بر حسن انجام MRI در سر و گردن نظارت کرده و در صورت لزوم، پروتکل مناسب را پیشنهاد نمایند.
- ۴- بتوانند گزارش نهایی تصاویر MRI سر و گردن را جهت ارایه به اعضای هیأت علمی تهیه نمایند تا بتواند مهارت لازم را جهت تفسیر نهایی تصاویر MRI به دست آورد.
- ۵- بتواند تصویربرداری‌های مقطعی در سر و گردن را به دستیاران سال سوم آموزش دهند.
- ۶- بتواند کنفرانس‌های درون‌بخشی و ژورنال کلاب‌ها در رابطه با سر و گردن را اداره نماید.
- ۷- بتواند با ارتباط با سایر بخش‌ها، برنامه کنفرانس‌های بین‌بخشی را تنظیم نماید.

## کودکان

### هدف

★ دستیار رادیولوژی در زمینه کودکان پس از پایان دوره دستگیری باید:

- ۱- با جنین‌شناسی و سیر تکامل طبیعی ساختمان‌های مختلف بدن در دوران کودکی آشنا باشد.
- ۲- تظاهرات رادیولوژیک آنومالی‌های مادرزادی ساختمان‌های مختلف بدن را بشناسد.
- ۳- با اصول اولیه احیای قلبی عروقی آشنا بوده و مهارت لازم در گذاشتن لوله تراشه در اطفال را داشته باشد.
- ۴- بتواند در اطفال مذکر و مونث کاتترهای مناسب داخل مثانه را با توجه به سن بگذارد.
- ۵- در زمینه تفسیر و انجام روشهای فلوروسکوپی (نظیر باریوم انما، VCUG ، UGI و ...) اطلاعات کافی داشته باشد.
- ۶- تظاهرات رادیولوژیک بیماری‌های مختلف در اطفال را بداند و قادر به تفسیر آنها باشد. در این میان بر اهمیت کسب توانایی در انجام و تفسیر نتایج موارد زیر تأکید می‌گردد:

### الف- Intussusceptions (علل، تشخیص رادیولوژیک و درمان)

ب- هیرشپرونگ

پ- بیماری‌های شایع قفسه‌سینه و مجاری تنفسی

ت- عفونت‌های سیستم ادراری- تناسلی

ث- انسداد روده

ج- توده‌های شکمی

چ- تروماهای استخوانی

۶- توانایی ارائه خدمات مشاوره‌ای اولیه در زمینه رادیولوژی اطفال را به پزشکان مربوطه داشته باشد.

## پستان

### هدف

★ دستیار رادیولوژی در زمینه تصویربرداری پستان پس از پایان دوره دستیار باید:  
الف- در رابطه با ماموگرافی مطالب زیر را بداند و / یا قادر به انجام آنها باشد:

#### ۱- اصول کلی:

- آناتومی و آناتومی رادیولوژی
- تاریخچه ماموگرافی و زیروماموگرافی
- تکنیک‌های ماموگرافی
- تکنیک‌های لوکالیزاسیون ضایعات در ماموگرافی
- کاربردهای ماموگرافی
- طبقه بندی بالینی
- گروه‌های پرخطر
- ماموگرافی به منظور غربالگری (screening mammography)
- معاینه بالینی پستان
- نحوه کلاسیک خواندن و گزارش ماموگرافی
- تجهیزات ماموگرافی
- زیروماموگرافی

#### ۲- بیماری‌های بدخیم پستان:

- تطبیق یافته‌های بافت‌شناسی با علائم رادیولوژیک
- کانسر پستان با علائم رادیولوژیک جزئی (minimal breast cancer)
- شناخت انواع توده‌های شایع پستان
- شناخت انواع توده‌های غیر معمول پستان
- علائم غیرمستقیم بدخیمی و ضایعات پستان
- کانسر پستان در گروه سنی جوان

#### ۳- ضایعات خوش خیم پستان:

- مقایسه یافته‌های بافت‌شناسی و ماموگرافی
- شناخت ضایعات شایع خوش خیم پستان
- کلسیفیکاسیون‌های خوش خیم پستان
- شناخت بیماری‌های خوش خیم غیر شایع پستان

#### ۴- بررسی پستان در دوران حاملگی

#### ۵- ارزش ضایعات جلدی در تشخیص ماموگرافیک



۶- ارزش غدد لنفاوی در تشخیص ماموگرافیک

۷- پروتزه‌های پستان در ماموگرافی

۸- پستان و بدخیمی‌های آن در مردان

پ- در رابطه با سونوگرافی پستان مطالب زیر را بداند و / یا قادر به انجام آن‌ها باشد:

۱- روش‌های مختلف سونوگرافی پستان

۲- آناتومی سونوگرافیک و آناتومی پستان و ناحیه زیر بغلی، تغییرات مرفولوژیک نسبت به سن و وضعیت هورمونی بیمار

۳- اندیکاسیونهای سونوگرافی پستان و نشانه‌شناسی بیماری‌های آن شامل:

- تغییرات فیبروکیستی پستان

- کیست‌ها و تومورهای داخل کیست

- آبسه‌ها

- تومورهای خوش خیم توپر (solid)

- تومورهای بدخیم

- تشخیص افتراقی و اشتباهات تشخیصی در ضایعات خوش خیم و بدخیم

- بررسی غدد لنفاوی

- اسکارها

- پروتزه‌های پستانی

۴- انجام سونوگرافی پستان و تفسیر نتیجه آن:

- سال سوم، زیر نظر اعضاء هیأت علمی و رزیدنت‌های سال چهارم

- سال چهارم، مستقلاً جز در موارد پیچیده (با راهنمایی اعضاء هیأت علمی)

پ- در رابطه با MRI پستان مطالب زیر را بداند و قادر به انجام آن‌ها باشد:

- در پایان دوره دستیار باید با روش‌های مناسب بررسی پستان در MRI را آشنا باشد و بتواند اندیکاسیون‌ها و

کنترل‌اندیکاسیون‌های آن را شرح داده، در موارد لزوم روش تصویربرداری مناسب در MRI را پیشنهاد نماید.

## رادیولوژی مداخله‌ای

### هدف

★ دستیار رادیولوژی در زمینه رادیولوژی مداخله‌ای پس از پایان دوره دستگیری باید:

۱- اقدامات مداخله‌ای ذیل را بشناسد، موارد لزوم، منع انجام و عوارض آنها و راه‌های پیش‌گیری، تشخیص و ارجاع عوارض آنها را بداند و بتواند آنها را انجام داده و گزارش نماید:

الف- آنژیوگرافی اندام‌ها، کلیه‌ها و عروق گوارشی

ب- آنژیوگرافی مغز و نخاع

پ- ونوگرافی اندام‌ها

ت- اسپلنوپورتوگرافی

ث- کلانژیوگرافی از راه پوست (PTC)

ج- نفروستومی از راه پوست - بیلوگرافی انتی‌گرا

چ- درناژ آبسه‌ها، تجمعات مایع در حفره یا جنب

ح- بیوپسی و FNA از توده‌های قسمت‌های مختلف بدن (نظیر ریه، کبد، کلیه، تیروئید و پستان)

خ- آرتروگرافی مفصل زانو

د- تخلیه و / یا درمان کیست‌های تیروئید، پستان، کلیه، تخمدان و کبد تحت هدایت تکنیک‌های تصویربرداری.

۲- اقدامات مداخله‌ای ذیل را بشناسد، موارد لزوم، منع انجام و عوارض آنها و راه‌های پیش‌گیری، تشخیص و ارجاع عوارض آنها را بداند:

الف- دیژیتال آنژیوگرافی

ب- آنژیوپلاستی، آمبولیزیشن و استنت‌گذاری در داخل شریان‌ها

پ- ونوگرافی ورید اجوف تحتانی و فوقانی (IVC & SVC gram)، فیلترگذاری در ورید اجوف تحتانی IVC

ت- درمان مداخله‌ای تومورها شامل: شیمی درمانی موضعی از طریق تزریق شریانی، لیزر درمانی و کاربرد امواج رادیویی برای درمان تومورها.

ث- گاستروستومی.

ج- درناژ صفراوی از راه پوست

چ- کلیات روشهای مداخله‌ای در اطفال

ح- کاورنوزوگرافی و کاربردهای رادیولوژی مداخله‌ای در درمان ایمپوتانس

خ- نمونه برداری از جفت و یا تهیه مایع آمنیوتیک

د- بیوپسی مدیاستن

ذ- بیوپسی استخوان از جمله: مهره‌ها

ر- درمان (Ablation) استئوئید استئوما، لیزر دیسککتومی از راه پوست، درمان برخی از دردهای مربوط به

ریشه‌های عصبی از راه پوست (PRT) و سایر روش‌های مداخله‌ای در استخوان و...

ز- درمان مداخله‌ای درد با بلوک‌های عصبی شامل بلوک شبکه سلیاک، بلوک اسفنوپالاتین و...

ژ- آرتروگرافی سایر مفاصل

۳- ویژگیهای انواع وسایل مصرفی در رادیولوژی مداخله‌ای را بشناسد و بتواند بیان کند.

۴- داروها و وسایل لازم برای انجام اقدامات مداخله‌ای را بشناسد و موارد کاربرد، عوارض و موارد منع مصرف آنها را بیان کند.

۵- روش آماده سازی و نحوه درخواست نمونه‌های اخذ شده از بیماران و محیط‌های لازم برای انتقال آنها به آزمایشگاه را دقیقاً بداند و بیان کند.

۶- دستیار بایستی به خطرات روش‌های مداخله‌ای در موارد خاص (بیماری‌های واگیر مانند نقص ایمنی اکتسابی (AIDS)، اختلالات انعقادی، دیابت، آلرژی و...) آشنا بوده و بتواند تغییرات یا آمادگی‌های لازم را در بیماران قبل، حین و پس از مداخله ایجاد نماید.

★ **بدین منظور این اهداف در سال‌های مختلف تحصیلی به شرح زیر تقسیم می‌گردند:**

#### سال اول

- رادیولوژی مداخله‌ای جزو برنامه آموزش عملی و نظری سال اول نمی‌باشد.

#### سال دوم

۱- بتواند در تعیین موارد استفاده از روش‌های مداخله‌ای در هر یک از بخشهایی که در حال گذراندن دوره چرخشی است مثلاً گوارش یا ادراری تناسلی و... مشارکت نماید.

۲- بتواند شرح حال، آماده سازی بیماران، مطالعه پرونده آنها، بررسی درخواست و تنظیم آزمایش‌های لازم قبل از انجام اقدامات مداخله‌ای مانند بررسی فشارخون، CBC، PT و ... را اخذ نماید.

۳- بتواند در انجام اقدامات مذکور بعنوان کمک اول (First aid) همکاری نماید.

#### سال سوم

اندیکاسیون، عوارض و روش انجام روش‌های مداخله‌ای را بداند و قادر به انجام مستقل موارد ذکر شده در بند شماره ۱ هدف رادیولوژی مداخله‌ای بوده و در بقیه موارد با کمک دستیار سال بالاتر و اعضای هیأت علمی به انجام این روش‌ها بپردازد.

#### سال چهارم

- کلیه دستیاران سال چهارم بایستی بتوانند در شرایط اورژانس، موارد ذکر شده در بند شماره ۱ هدف رادیولوژی مداخله‌ای را به صورت مستقل و با هماهنگی با عضو هیأت علمی مربوطه انجام دهند.

## پزشکی هسته‌ای

### هدف

★ دستیار رادیولوژی در زمینه پزشکی هسته‌ای پس از پایان دوره دستیار باید:

الف- دستگاه‌های پزشکی هسته‌ای را بشناسد.

ب- اصول کلی روش‌های پزشکی هسته‌ای In vivo و In vitro را بداند.

۱- روش‌های In vivo شامل بررسی موارد زیر است:

- سیستم مغز و اعصاب

- غدد مترشحه داخلی

- سیستم تنفسی

- سیستم گوارشی

- سیستم استخوانی - عضلانی

- سیستم کلیه و مجاری ادراری تناسلی

- سیستم قلبی عروقی و لنفاوی

- تومورهای پستان

۲- روش‌های In vitro عبارتند از استفاده از روش رادیوایمونوآسی در اندازه‌گیری مقادیر جزئی هورمونی و یا سایر

مواد بیولوژیکی بدن.

پ- با روش‌های درمانی پزشکی هسته‌ای آشنا باشد.

۱- درمان پرکاری تیروئید

۲- درمان سرطانهای تمایز یافته تیروئید

۳- سایر درمان‌ها

ت- کاربرد روش‌های پزشکی هسته‌ای در آنکولوژی را بداند.

۱- نحوه استفاده از رادیو داروهای کاربردی در تشخیص تومورها به روش‌های PET و SPECT

۲- کاربرد از روش‌های ایمونوسنتی گرافی و روش‌های درمانی ناشی از آن

## فیزیک

### هدف

الف- دستیار رادیولوژی باید بعد از طی دوره فیزیک در سال اول در مورد مطالب زیر اطلاع کافی داشته باشد به نحوی که بتواند آنها را شرح داده و بیان کند.

#### ۱- اصول کلی:

- تعریف و خصوصیات امواج الکترومگنتیک (خصوصیات موجی و ذره‌ای)
- طیف امواج الکترومگنتیک و به طور خاص اشعه X
- ساختمان اتم و سطوح انرژی الکترونها و هسته
- رادیواکتیویته و هسته‌های ناپایدار
- تحریک و یونیزاسیون اتم
- انتقال خطی انرژی linear energy transfer
- تداخل و عمل متقابل اشعه و ذرات ماده
- تضعیف امواج الکترو مغناطیسی (ضریب تضعیف خطی و جرمی ، HVL)
- واحدهای اندازه‌گیری در رادیاسیون

#### ۲- کامپیوتر در تصویربرداری:

- مبانی کامپیوتر
- انتقال دیجیتالی اطلاعات
- تبدیل اطلاعات دیجیتال به آنالوگ و بر عکس
- ساختمان کامپیوتر
- دریافت، پردازش، حفظ و نمایش تصاویر دیجیتال

#### ۳- حفاظت در برابر اشعه:

- منابع رادیاسیون طبیعی و غیرطبیعی
- دوز دریافت اشعه افراد عادی و افراد شاغل در مراکز رادیاسیون
- دوز با اهمیت از نظر ژنتیکی
- دوزیمتری فردی و مراکز پرتوشناسی پزشکی
- حفاظت و کنترل اکسپوزر (زمان، فاصله و شیلدینگ)
- تکنیک‌های کاهش اکسپوزر
- حفاظت در مراکز پزشکی هسته‌ای و رادیوتراپی
- دوزیمتری پس از اکسپوزر



#### ۴-ادیوبیولوژی:

- تقسیم‌بندی اثرات بیولوژیک
- عمل متقابل اشعه و بافت‌های زنده
- رادیوبیولوژی سلولی (اثر بر DNA، عوامل حساس کننده به اشعه،.....)
- پاسخ بافت‌ها به تشعشع
- سندروم تشعشع حاد. acute radiation synd
- کارسینوژنز
- مدل‌های تخمین خطر
- اثرات مادرزادی تشعشع (ناشی از اثرات ژنتیکی و تشعشع به جنین)

#### ۵-تولید و کنترل اشعه X:

- تولید اشعه X (روند تولید اشعه به طریق ترمزی bremsstrahlung)
- طیف اختصاصی اشعه X
- تیوب اشعه X
- فیلتراسیون
- کولیماتورها
- ژنراتور اشعه X و قسمت‌های مختلف آن
- انواع ژنراتورها
- تایمرهای اکسپوژر
- عوامل موثر بر تابش اشعه X
- rating chart تیوب و واحدهای اندازه‌گیری گرمای تیوب
- چارت‌های خنک شدن تیوب و پوشش آن

#### ۶-کیفیت تصویر:

- کنتراست (شامل کنتراست شی، ثبت کننده تصویر (دیتکتور - فیلم)
- Noise (quantum noise و سایر علل آن)
- قدرت تفکیک فضائی و عوامل موثر در آن
- تبدیل فوریه
- sampling & aliasing

#### ۷-رادیوگرافی:

- رادیوگرافی با فیلم واسکرین
- کاست (ساختمان، انواع صفحات تشدیدکننده و خصوصیات آنها)
- فیلم رادیولوژی (انواع و خصوصیات آنها)
- دانسیته و گرادیان فیلم

- رادیوگرافی با فسفرهای حساس (پدیده ترمولومینسانس و فتولومینسانس)
- رادیوگرافی دیجیتال
- اشعه پراکنده و راه‌های کاهش آن (گریدها...)

#### ۸- فلوروسکوپی:

- دستگاه‌های فلوروسکوپی، تقویت کننده‌های تصویر (فاکتور تبدیل، نسبت کنتراست، FOV و ...)
- آرتیفکت‌های تصویر
- مجموعه تقویت کننده و دوربین ویدئویی (optical coupling)
- انواع دوربین‌های ویدئویی، روش کار، کنترل خودکار روشنایی تصویر
- سیستم‌های فتواسپات (دوربین، روش‌های دیجیتال، دستگاه‌های فیلمبرداری)

#### ۹- روش‌های جانبی در رادیولوژی:

- استریورادیوگرافی (یک چشمی و دوچشمی)
- روش‌های مشاهده تصاویر حجمی
- تشکیل تصاویر سه بعدی از راه اطلاعات توموگرافیک
- توموگرافی متعارف
- روش‌های Subtraction (شامل DSA)

#### ۱۰- ماموگرافی:

- تیوب اشعه X مناسب برای ماموگرافی
- ژنراتور اشعه X مناسب برای ماموگرافی
- کمپرسیون، گریدها و Magnification
- فیلم و اسکرین مناسب برای ماموگرافی
- ظهور و ثبوت فیلم
- دوزیمتری در ماموگرافی

ب- دستیار رادیولوژی بعد از طی دوره فیزیک در سال دوم باید در مورد زیر اطلاع کافی داشته باشد، به نحوی که بتواند آنها را شرح داده و بیان کند.

#### ۱- توموگرافی کامپیوتری (سی‌تی‌اسکن):

- دریافت اطلاعات
- ساختن تصاویر
- عدد CT و واحد هانسفیلد
- نسل‌های مختلف و اختلاف آنها، سی‌تی هلیکال
- ضخامت مقطع، تعداد پروژکسیونها و شعاع‌ها
- نسبت SN و قدرت تفکیک فضائی

- دوزتابش

- دانسیتومتری استخوان

- روش‌های بازسازی تصاویر

- آرتیفکتها

- نمایش تصاویر

## ۲- ام، آر، آی:

- خصوصیات هسته اتمها از جمله اسپین

- ایجاد و دریافت سیگنال MR

- رزونانس

- سیگنال FID

- برگشت به حالت تعادل

- زمانهای T1 , T2

- سکانسهای تصویرگری. (GRE , IR , SE) pulse sequences

- نمایش تصاویر (گرادیان کویلهای...)

- تبدیل فوریه دو بعدی در تصویربرداری اسپین اکو و GE

- تبدیل فوریه سه بعدی در تصویربرداری

- قدرت تفکیک فضائی و کنتراست

- نسبت SN

- سیگنال مربوط به مواد جاری و MRA

- آرتیفکتهاى MRI (مربوط به ماشین، بیمار و پردازش سیگنال)

- ساختمان دستگاه MRI

- اثرات بیولوژیک

## ۳- اولتراسون:

- خصوصیات صوت

- گسترش انرژی مکانیکی

- طول موج، فرکانس و سرعت صوت - فشار ، شدت و معیار دسی بل

- تولید امواج صوتی (ترانسدیوسر)

- منطقه نزدیک Fresnel zone ، منطقه دور fraunhauffer و side lobes

- تغییر امواج فراصوتی در ماده (بازتاب، شکست و تضعیف)

- دریافت اطلاعات

- عمل ترانسدیوسر

- اسکنهای A mode , M mode , B mode

- انواع ترانسدیوسرها

- کیفیت تصویر - قدرت تفکیک طولی و عرضی، کنتراست و noise
- آرتیفکتها
- روش داپلر ، شیفت فرکانس
- امواج ممتد continuous و pulsed در داپلر
- اسکن duplex و تصویربرداری از جریان مواد
- اثرات بیولوژیک

#### ۴- کنترل کیفیت در رادیولوژی:

- کنترل دستگاههای رادیولوژی (تیوب، تخت، گریدها...)
- کنترل دستگاههای سی تی اسکن
- کنترل در سایر روشهای تصویربرداری

#### ۵- رادیواکتیویته و تغییرات هسته:

- فعالیت رادیواکتیویته
- ثابت تجزیه (فروپاشی) و نیمه عمر
- استحاله  $\alpha$  ،  $\beta$  ،  $\gamma$  و  $\beta^+$  و استحاله با جذب الکترون electron capture decay
- سایر اشکال رادیواکتیویته

#### ۶- تولید مواد رادیونوکلئوتید و داروهای رادیوایزوتوپ:

- سیکلوترون
- راکتورهای هسته‌ای
- ژنراتورها
- خصوصیات، کاربرد و کنترل کیفیت در رادیو داروها و رادیوفارماسی

#### ۷- اندازه‌گیری و تشخیص تشعشع:

- انواع دیتکتورها
- اسپکتروسکوپی

#### ۸- تصویربرداری در پزشکی هسته‌ای:

- دوربینهای انگر anger scintillation camera
- دیتکتورها، کولیماتورها...
- اصول تشکیل تصویر
- کارائی روش و دریافت تصاویر با کیفیت بالا
- کامپیوتر در پزشکی هسته‌ای
- پردازش تصاویر

- روش‌های توموگرافی در پزشکی هسته‌ای

Focal Plane Tomography -

SPECT -

- ساختمان

- تصویرسازی

- کولیماتورها

- کارائی

- کنترل کیفیت

PET -

annihilation coincidence detection -

- ساختمان دستگاه و روش تصویرگری

پ- پس از پایان دوره آموزش فیزیک، دستیار رادیولوژی باید بتواند روش‌های پیشگیری از خطرات اشعه یون ساز را در امتحانات مختلف جهت بیماران، کادر رادیولوژی و همچنین خود به کار بندد.

\*