****

**کد درس:** 9038 **تعداد واحد:** 2 واحد نظری **پیشنیاز:** دوزیمتری پرتوهای یونیزان

**فراگیران:**دانشجویان پرتوشناسی ترم 5 **ساعت برگزاری:** شنبه 10-12  **استاد مربوطه:** سجاد برزوئی، عضو هیات علمی گروه پرتوشناسی

**تاریخ امتحان پایان ترم:** طبق سامانه هم آوا **تاریخ میان ترم:** طبق هماهنگی در کلاس  **تعداد دانشجو:** 22 نفر

**هدف کلی:** آشنایی با روش ها، اصول فیزیکی و محاسبات مربوط به حفاظت از بیمار و پرسنل در بخش های تصویربرداری پزشکی

**شرح درس:** در این درس دانشجویان پس از شناخت منابع طبیعی و مصنوعی پرتوزاها و آشکار سازها و اهمیت هریک در تابش دهی به بحث پیرامون اصول فیزیکی و محاسباتی حفاظت در برابر اشعه جهت بیمار و پرسنل پرتوکار در آزمایشات و تکنیک های مختلف تصویربرداری، روش های کاهش دوز و طراحی حفاظ می پردازد

**شیوه تدریس:** ارائه پاورپوینت/ پرسش و پاسخ/ مباحثه آنلاین و حضوری/ شرکت در سیستم مدیریت یادگیری موبایلی

**شیوه ارزشیابی**: کوئیز در طول ترم، حضور فعال در کلاس درس، حضور و غیاب دانشجو و شرکت در فعالیت های علمی کلاسی و آنلاین 5 نمره، امتحان امتحانات ميان ترم و پايان دوره 15 نمره،

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| جلسه | **تاریخ** | **اهداف کلی** | **در پایان این جلسه از دانشجویان انتظار می رود** |
| **1** |  | مقدمه و ضرورت حفاظت در برابر اشعه | دانشجویان در پایان جلسه باید بتوانند:1- حفاظت در برابر اشعه را تعریف کند2- مقایسه ای از مبانی مخاطره – منفعت داشته باشد3- انگیزه حفاظت در برابر پرتوها را درک کند4-پیامد های پرتوگیری در سلول های انسانی را بشناسد و اثرات قطعی و احتمالی را با مثال شرح دهد. |
| **2** |  | مقدمه و ضرورت حفاظت در برابر اشعه | * 1. مثال هایی از چگونگی کنترل پرتوکار بر انرژی پرتویی در طی پروسه تصویربرداری ارائه دهد
	2. مفهوم حفاظت پرتویی موثر را بحث کند
	3. نیاز به حفاظت در مقابل پرتوگیری زیاد و طولانی مدت را بحث کند
	4. توجیه پذیری و مسئولیت در پروسه های تصویربرداری را شرح دهد
	5. شرح دهد که چگونه کارآیی تشخیصی یک پروسه تشخیصی می تواند حداکثر باشد.
	6. شرح دهد که چگونه یک پرتوکار می تواند به اطمینان از پایین تر بودن پرتوگیری شغلی و غیر شغلی از حد دوز کمک کند
	7. آلارا را شرح دهد و اهمیت آن را در تصویربرداری تشخیصی را بحث کند
	8. الزامات یک کارفرما را برای یک برنامه حفاظت پرتویی موثر بیان کند
	9. مسئولیت های یک پرتوکار را برای یک برنامه حفاظت پرتویی موثر بیان کند
	10. اهمیت آموزش به بیمار که به تصویربرداری پزشکی مربوط می شود را شرح دهد.
	11. شرح دهد که چگونه به سوال بیمار در مورد میزان خطر پرتوگیری آزمون و میزان پرتو را شرح دهد و مثال بزند.
	12. اصطلاحات سیورت و میلی سیورت را تعریف کند
 |
| **3** |  | آشنایی با منابع پرتوزا کمیت های مرتبط با دوزیمتری و انواع پرتوگیری در تصویربرداری پزشکی | 1- ساختار اتم و انواع واپاشی ها را شرح دهد2- برخورد های پرتوها با ماده را دسته بندی کرده و شرح دهد3- انواع منابع طبیعی و مصنوعی پرتوزا را شرح دهد4- سهم هریک از منابع پرتوزا در دوز سالیانه افراد را بداند5- واحدهای اندازه گیری تشعشع را شرح دهد6- واحد های اندازه گیری مرتبط با دوزیمتری را بشناسد7- انواع پرتوگیری در پزشکی را بشناسد و دسته بندی کند |
| **4** |  | مانیتورینگ پرتو | 1. شرح دهد که چرا یک پرتوکار باید دوزیمتر فردی داشته باشد و عملکرد و خصوصیات دوزیمتر فردی را بگوید
2. محل مناسب پوشیدن دوزیمتر فردی را در مدالیته های مختلف تشخیص دهد(رادیوگرافی-فلوروسکوپی-سی تی اسکن-رادیوگرافی تخصصی و بارداری)
3. اجزای مختلف OSL و TLD، فیلم بج، دوزیمتر جیبی را شرح دهد و کاربرد هرکدام را شرح دهد
4. سه نوع دستگاه مانیتور گازی را نام ببرد
5. ملزومات دستگاههای مانیتورینگ را شرح دهد
6. هدف از وسیله های اتاقک یونیزاسیون، شمارنده تناسبی، آشکارساز گایگر مولر را شرح دهد
7. دستگاههایی که برای کالیبراسیون مانیتورهای رادیوگرافی و فلوروسکوپی به کار می رود را بشناسند
 |
| **5** |  | بیولوژی و رادیوبیولوژی | 1. عملکرد های مهم آب در سلول را لیست کند
2. ساختار و ترکیبات مهم سلول را شرح دهد
3. بین دو نوع تقسیم سلول تفاوت ها را شرح دهد
4. سه فاکتور تعیین کننده انتقال انرژی را لیست کند و ابعاد هریک را توضیح دهد
5. شرح دهد که چرا اشعه ایکس و گاما بعنوان جریانی از ذره به نام فوتون در نظر گرفته می شود؟
6. سه سطح آسیب بیولوژیک در سیستم های زنده را تفکیک کند و اثر مستقیم و غیر مستقیم پرتو بر ملکول های سلول را شرح دهد.
7. اثرات مختلف اشعه بر DNA را رسم کند و ناهنجاری های کروموزومی در سلول ها را شرح دهد
8. تئوری هدف را شرح دهد
9. هدف از منحنی بقا را در سلول های پستانداران شرح دهد
10. فاکتورهای موثر بر حساسیت پرتویی را شرح دهد
11. قانون برگونیه و تریباندو را بیان کند
 |
| **6** |  | اثرات قطعی زودرس پرتو | 1. چهار فاکتور که میزان اثرات سوماتیک و ژنتیکی پرتو به آنها وابسته است را لیست کند
2. انواع مختلف اثرات سوماتیک زودرس را لیست کند و شرح دهد
3. سندرم های حاد تشعشعی را شرح دهد و انواع آن را لیست کند
4. 4 مرحله اصلی سندرم های حاد تشعشعی را لیست کند
5. LD50/30 برای انسان را به یاد آورد و شرح دهد که چرا برای انسان LD50/60 بهتر است
6. شرح دهد که چرا سلول هایی که در معرض دوز زیر کشنده قرار می گیرند، ریکاور می شوند و اثرات تجمعی بعد از تکرار پرتوگیری را و بحث کند.
7. آسیب های موضعی بافت ها که هر قسمت بدن در معرض اشعه قرار می گیرد را شرح دهد و آسیب پوست از لحاظ تاریخی و افراد مهم آسیب دیده را بشناسد
8. سه فاکتوری که پاسخ های ارگان ها و بافت ها به اشعه به آنها بستگی دارد را لیست کند
9. آسیب های مختلف پوست و دوزیکه باعث آنها می شود و سطح آنها را شرح دهد
10. دامنه انرژی پرتوهای گرنز و اورتوولتاژ و مثال های تاریخی از استفاده آنها را شرح دهد و اثرات فلوروسکوپی بر روی پوست انسان را در زمان طولانی شرح دهد
11. دوزی که می تواند باعث سرکوب جمعیت اسپرم مردان شود و احتمال جهش های ژنتیکی در نسل بعد شود را بگوید. همچنیت دوز تاخیر در عادت ماهیانه خانم ها را بداند.
12. دوز نازایی موقت و دائم مردان و زنان را بداند و سایر اثرات پرتو بر مردان و زنان را لیست کند و مزایای شیلدینگ گناد را بنویسد
13. سایتوژنتیک را تعریف کند و آنالیز سایتوژنتیک کروموزوم ها را شرح دهد
14. انواع ناهنجاری کروموزومی را شرح دهد
 |
| **7** |  | تریاژ بیماران در یک فاجعه هسته ای | 1- تعریف تریاژ را بگوید2- بتواند بر اساس علائم زودرس بیماران را دسته بندی کند و حدود پرتوگیری آنها را تخمین بزند3- مهمترین فاکتورهای تخمین دوز افراد پرتو دیده در یک فاجعه هسته ای را لیست کند4- از روی تغییرات خونی بیماران را دسته بندی کند و حدود پرتوگیری آنها را تخمین بزند5- اهمیت دوزیمتری فیزیکی در یک فاجعه هسته ای را توضیح دهد |
| **8** |  | اثرات قطعی دیررس و اثرات احتمالی | 1. شرح دهد که چگونه دانشمندان از مطالعات اپیدمیولوژیک برای پیشبینی ریسک سرطان ناشی از دوزهای کم پرتو استفاده می کنند
2. هدف از منحنی های دوز – اثر را شرح دهد
3. شکل های مختلف منحنی های دوز – اثر را رسم کند
4. شرح دهد که چرا آژانس های مسئول، از مدل خطی بدون آستانه برای استاندارد های حفاظت پرتویی استفاده می کنند
5. بین رابطه دارای آستانه و بدون آستانه تمایز قائل شود
6. اثرات قطعی دیررس و احتمالی دیررس را لیست کند و شرح دهد
7. جنبه ریسک بدخیمی را شرح دهد و مدلی که این ریسک را تخمین میزند را توضیح دهد.
8. جمعیت های انسانی که سرطانزایی پرتو در آنها تایید شد را بشناسد
9. شرح دهد که جهش های حودبخودی چگونه اتفاق می افتد و اثرات ژنتیکی پرتو را بحث کند
10. بین جهش های غالب و مغلوب تفاوت قائل شود
11. دوز دوبرابر کننده را شرح دهد و شرح دهد که چگونه تعداد جهش های ژنتیکی با دوز افزایش می یابد
 |
| **9** |  | حفاظت از افراد در معرض خطر (1)بیماران باردار | 1- اهمیت موضوع پرتودهی به زنان باردار را بداند2- وجود لزوم تصویربرداری ها در زنان حامله را بشناسد3- روشهای پیشگیری از پرتودهی به بیماران باردار را بشناسد4- قانون 10 روز و 28 روز و کاربرد آنها در پرتودهی به بیماران باردار را بشناسد5- روش های تعیین بارداری احتمالی و پیشگیری از پرتودهی به بیمارانی که از حاملگی خود اطلاع ندارند را بشناسد6- پرتودهی به خانم باردار که از حاملگی خود اطلاع ندارد و پررسه پیگیری آنها شرح دهد7- پرتودهی به بیمارانی که می دانیم بارداراند و روش های کاهش دوز جنین در موارد اطلاع از بارداری بیمار را شرح دهد |
| **10** |  | حفاظت از افراد در معرض خطر (1)پرتوکاران باردار و اطفال | 1- اثرات اشعه بر جنین را توضیح دهد2- دوز تخمینی به جنین در گرافی های رادیولوژی را شرح دهد3- دوز تخمینی جنین در سی تی اسکن و گرافی رنگی جهش را شرح دهد4- توجیه پذیری خاتمه دادن به بارداری در مواقع پرتوگیری را شرح دهد5- ریسک اثرات مختلف در زنان بارداری که تحت تابش اشعه در پزشکی قرار نمی گیرند را با زنان تحت تابش دوزهای مختلف مقایسه کند6- روش های محدود کردن دوز پرتوکاران باردار را شرح دهد7- حساسیت تقریبی اطفال را با بزرگسالان شرح دهد8- روش های کاهش دوز در اطفال را شرح دهد |
| **11** |  | طراحی تجهیزات برای حفاظت پرتویی | 1- قسمت های مختلف یک بخش رادیولوژی و ساختار مناسب آنها را بداند و بگوید2- اصطلاحات علمی حفاظت را به درستی تلفظ کند |
| **12** |  | مدیریت دوز بیمار در رادیولوژی تشخیصی | 1. شرح دهد که چگونه حرکات اختیاری قابل حذف یا کم کردن هست.
2. نیاز به شیلدهای محافظ را توضیح دهد
3. نیاز به تغییر فاکتورهای اکسپوژر برای هر بیمار را شرح دهد و توضیح دهد که این کار چگونه باعث کاهش دوز می شود؟
4. شرح دهد که چگونه با تعادل بین فاکتورهای اکسپوژر و اطاعات تشخیصی باعث حفاظت بیمار شویم
5. شرح دهد که چگونه بی حرکت سازی و پردازش صحیح تصویر می تواند باعث کاهش اکسپوژر بیمار می شود
6. استفاده از تکنیک Air Gap و گرید را باهم مقایسه کند
7. دلایل نیاز به کاهش تکرار فیلم را شرح دهد و مزایای برنامه آنالیز تکرار فیلم را بگوید
8. 6 نوع رادیوگرافی غیر ضروری معمول در گذشته و حال را بگوید و شرح دهد چرا غیر ضروری هستند
9. پوزیشن دهی با فلوروسکوپی را شرح دهد و بگوید چرا غیر قابل قبول است
10. مفهموم GSD یا دوز قابل ملاحظه ژنتیکی را شرح دهد
11. ارزش ماموگرافی برای دیتکت سرطان پستان را شرح دهد و دوز حداکثر یک بافت نرمال برست را شرح دهد.
 |
| **13** |  | نقش کیفیت تصویر و فاکتورهای تصویربرداری در حفاظت پرتویی (1) | 1- توزیع دوز در بدن بیمار در رادیوگرافی و سی تی اسکن را شرح دهد2- حساسیت گیرنده تصویر و تاثیر آن بر دوز بیمار را شرح دهد3- گرید و تاثیر آن بر دوز بیمار را شرح دهد |
| **14** |  | نقش کیفیت تصویر و فاکتورهای تصویربرداری در حفاظت پرتویی (2) | 4- تضعیف تخت، فیلتراسیون، فاصله تیوب، قدرت عبور بافت و مقادیر اکسپوژر و تاثیر آن بر دوز بیمار را شرح دهد5- نقش تغییر KVp و MAS در دوز بیمار را درک کند6- نقش تعویض پوزیشن AP و PA در دوز دریافتی بیمار را بداند |
| **15** |  | تکنیک های کاهش دوز پرتوکاران  | 1- حد دوزهای پرسنل پرتوکار را و مفهوم آلارا را بداند و شرح دهد 2- شرح دهد که چرا دوز پرتوکاران باید محدود باشد و شرح دهد که چرا حد دوز معادل پرتوکاران از عموم بالاتر است3- پرتویی که بیشترین خطر را در رادیولوژی تشخیصی ایجاد میکند را بشناسد و روش های کاهش آن را شرح دهد.4- شرح دهد که روش هایی که دوز بیمار را کاهش می دهند، چگونه دوز پرسنل را نیز کاهش می دهند5- سه روش اصلی حفاظت پرتوی را لیست کند و شرح دهد6- دلیل استفاده از هوسینگ تیوب را بداند و بین حفاظهای اولیه و ثانویه تفاوت قایل شود |
| **16** |  | حفاظت در رادیولوژی قابل حمل و C-Arm و فلوروسکوپی | 1- انواع دستگاه های قابل حمل رادیوگرافی را بشناسد2- ملاحظات مربوط به تکنیک انتخابی و تکنیک های کاهش دوز در دستگاه های قابل حمل را شرح دهد3- بهترین مکان ایستادن در هنگام تصویربرداری پرتابل را شرح دهد4- ضرورت استفاده از شیلدهای سربی در تصویربرداری پرتابل را شرح دهد 5- دستگاه های فلوروسکوپی را بشناسد6- ملاحظات مربوط به تکنیک انتخابی و تکنیک های کاهش دوز در فلوروسکوپی را شرح دهد7- نقش فلوروسکوپی پالسی در دوز بیمار را شرح دهد8- نقش بزرگنمایی در دوز بیمار را شرح دهد |
| **17** |  | مدیریت دوز بیمار در سی تی اسکن | 1- دستگاه های سی تی اسکن را بشناسد2- موقعیت فعلی استفاده از سی تی اسکن و دوز رسیده به جامعه از آن را تحلیل کند3- میزان تقریبی دوز در سی تی اسکن را بشناسد و با رادیولوژی مقایسه کند4- حفاظت از بافت هایی که در میدان اشعه هستند ولی هدف تصویربرداری نیستند را شرح دهد5- دوز بیمار در سی تی اسکن اسپیرال و کانونشنال را مقایسه کند6- دوز بیمار در سی تی اسکن مولتی اسلایس با نسل های پایین تر را مقایسه کند |
| **18** |  | مدیریت دوز بیمار در سی تی اسکن | 1- نقش کارشناس در کاهش دوز در سی تی اسکن را بشناسد2- نقش رادیولوژیست در کاهش دوز در سی تی اسکن را بشناسد3- نقش پزشکان درخواست کننده در کاهش دوز در سی تی اسکن را بشناسد 4- فاکتورهای موثر بر دوز بیمار در سی تی اسکن را نام ببرد5- پارامترهای شاخص دوز در سی تی اسکن را بشناسد6- کمپین **Image Gently** و تعیین پروتکل مجزا برای اطفال در سی تی اسکن را بشناسد |

**تکالیف و وظایف و فعالیت های دانشجویان:**

1- شرکت در مباحثه کلاسی و آنلاین

2- شرکت در امتحانات کلاسی و آنلاین

3- انجام تکالیف محوله توسط استاد

**منابع اصلی درس:**

1. جزوات و اسلایدهای کلاسی
2. Radiation protection in medical radiography I Mary Alice Statkiewicz Sherer, Paula J. Visconti, E. Russell Ritenour, Kelli Welch Haynes.-Seventh edition.