

به نام خدا

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

دانشکده پیراپزشکی

طرح درس: رادیوبیولوژی	مدرس: رسول آزمون فر
ترم و سال تحصیلی: نیمسال اول 95-96	تعداد و نوع واحد: 2 واحد نظری
مخاطبان: دانشجویان ترم 4 کارشناسی پیوسته رادیولوژی	پیش نیاز: زیست شناسی سلولی و فیزیک پرتوها
زمان ارائه درس: یکشنبه 2-4	زمان پاسخگویی به سوالات فراگیر: سه‌شنبه 13-14

هدف کلی: دانشجو باید در پایان دوره مفاهیم علم رادیوبیولوژی و مکانسیم های انواع تابش و اثرات آنها بر روی موجودات زنده و سیستم های بیولوژیک در تابشگیریهای تشخیصی و درمانی با جزئیات شرح دهد.

اهداف کلی جلسات نظری:

جلسه اول: آشنایی با فیزیک و شیمی جذب تشعشع

جلسه دوم: آشنایی با مکانسیم های مولکولی آسیب و ترمیم آسیب های DNA و کروموزوم

جلسه سوم: آشنایی با منحنی های بقای سلول

جلسه چهارم: آشنایی با حساسیت پرتوی و سن سلول در چرخه میتوز

جلسه پنجم: آشنایی با پرتوهای چندجمله ای و اثر آهنگ دوز

جلسه ششم: آشنایی با اثر اکسیژن و اکسیژن دار شدن مجدد

جلسه هفتم: آشنایی با انتقال خطی انرژی (LET) و اثر بیولوژیکی نسبی (RBE)

جلسه هشتم: میان ترم + آشنایی با سندرم حاد پرتو

جلسه نهم: آشنایی با محافظ های پرتوی

جلسه دهم: آشنایی با سرطانزایی پرتو

جلسه یازدهم: آشنایی با آثار وراثتی تشعشع

جلسه دوازدهم: آشنایی با آثار تشعشع بر رویان و جنین

جلسه سیزدهم: آشنایی با کاتاراکت زایی پرتو

جلسه چهاردهم: آشنایی با تروریسم پرتوی

جلسه پانزدهم: آشنایی با تصویربرداری مولکولی

جلسه شانزدهم: آشنایی با دوزها و ریسک ها در رادیولوژی مداخله ای و کاردیولوژی و پزشکی هسته ای

جلسه هفدهم: آشنایی با حفاظت پرتوی

اهداف رفتاری (ویژه) بر مبنای اهداف نظری :

جلسه اول : آشنایی با فیزیک و شیمی جذب تشعشع

دانشجو باید بتواند:

- پرتوهای یونیزان را از لحاظ بار الکتریکی تقسیم نماید.
- پرتوهای یونیزان را از لحاظ آسیب های مستقیم و غیرمستقیم شناسایی و تفسیر کند.
- تفاوت بین نوع برهم کنش پرتو با محیط مادی و بیولوژیک را بیان کند.
- نحوه تولید رادیکال های آزاد و واکنشگرهای شیمیایی را شرح دهد.

جلسه دوم: آشنایی با مکانیسم های مولکولی آسیب و ترمیم آسیب های DNA و کروموزوم

دانشجو باید بتواند:

- آسیب های ناشی از تشعشع که منجر به شکست های تک رشته ای و دو رشته ای م شود را بیان کند.
- اندازه گیری شکست های رشته ی DNA را بیان کند و تکنیک مرسوم را شرح دهد.
- ارتباط بین آسیب DNA و ناهنجاری های کروموزومی و تقسیم سلولی را بیان کند.
- ناهنجاری های کروموزومی و کرماطیدی را شرح دهد.
- نقش تلومرها را بیان کند.

جلسه سوم: آشنایی با منحنی های بقای سلول

دانشجو باید بتواند:

- قابلیت تولید مثل سلول را بیان کند.
- محاسبات کسر بقای سلول را شرح دهد.
- شکل منحنی بقا و مکانیسم های مرگ سلول را تفسیر کند.
- نحوه رسم منحنی بقا در شرایط آزمایشگاهی را شرح دهد.
- پارامترهای تعریف شده در مدل خطی - توانی مرگ سلولی را شرح دهد.
- انکوژن های و مقاومت پرتوی را تعریف نماید.
- حساسیت پرتوی ذاتی سلو ها را بیان کند.
- محاسبات مرگ سلول تومور را شرح دهد.
- حساسیت پرتوی سلول های پستانداران و میکروورگانیزم ها را با هم مقایسه کند.

جلسه چهارم: آشنایی با حساسیت پرتوی و سن سلول در چرخه میتوز

دانشجو باید بتواند:

- چرخه سلولی را شرح دهد.
- کشت های سلولی تقسیم شونده همزمان را شرح دهد.
- ژن های بازرسی مولکولی را بیان کند.
- تاثیر اکسیژن در مراحل مختلف چرخه سلولی را ذکر کند.
- عمل پاسخ- سن برای یک بافت در محیط *in-vivo* را شرح دهد.
- مکانیسم های تابع سن - پاسخ را تفسیر کند.
- اهمیت احتمالی تابع پاسخ- سن در رادیوتراپی را بیان کند.

جلسه پنجم: آشنایی با پرتودهی چندجلسه ای و اثر آهنگ دوز

دانشجو باید بتواند:

- طبقه بندی عملی صدمات پرتوی را بیان کند.
- آسیب های قابل کشنده (PLD) و زیر کشنده (SLD) را تعریف و تفسیر کند.
- مکانیسم ترمیم صدمات کمتر از حد کشنده را شرح دهد.
- ترمیم آسیب تابش و اثر کیفیت پرتو را شرح دهد.
- اثر آهنگ دوز تابش را بیان کند.
- اثر معکوس آهنگ دوز تابش را بیان کند.
- انواع براکی تراپی را شرح دهد.

جلسه ششم: آشنایی با اثر اکسیژن و اکسیژن دار شدن مجدد

دانشجو باید بتواند:

- ماهیت اثر اکسیژن را شرح دهد
- زمان عمل و مکانیسم اثر اکسیژن را تفسیر کند.
- هیپوکسی حاد و مزمن را تعریف کند.
- شواهدی مبنی بر هایپوکسی در تومورهای انسانی را شرح دهد.
- اندازه گیری های کاوشگر اکسیژن بعنوان یک روش پیشگویی را بیان کند.
- اکسیژن دار شدن مجدد را شرح دهد.
- اهمیت اکسیژن دار شدن مجدد در رادیوتراپی را بیان کند.
- هیپوکسی و مقاومت شیمیایی و رشد تومور را تفسیر کند.

جلسه هفتم: آشنایی با انتقال خطی انرژی (LET) و اثر بیولوژیکی نسبی (RBE)

دانشجو باید بتواند:

- واگذاری انرژی پرتوی را شرح دهد.
- انتقال خطی انرژی (LET) را تعریف نماید.
- اثر بیولوژیکی نسبی (RBE) را تعریف کند.
- اثر بیولوژیکی نسبی و دوزهای چند جلسه ای را توضیح دهد.
- اثر بیولوژیکی نسبی برای بافت ها و سلول های مختلف را بیان کند.
- اثر بیولوژیکی نسبی بعنوان تابعی از انتقال خطی انرژی (LET) را شرح دهد.
- انتقال خطی انرژی مناسب را توضیح دهد.
- فاکتورهای تعیین کننده اثر بیولوژیکی نسبی را بیان کند.
- رابطه اثر اکسیژن و انتقال خطی انرژی را بیان کند.
- فاکتور وزنی پرتو را تعریف کند.

جلسه هشتم: میان ترم

جلسه نهم: آشنایی با سندرم حاد پرتویی و شناخت محافظ های پرتوی

دانشجو باید بتواند:

- سندرم حاد پرتو را تعریف کند.
- آثار کشنده زودرس
- سندرم اولیه پرتوی را شرح دهد.
- سندرم های مغزی عروقی، گوارشی و سیستم خونساز را توضیح دهد.
- دوز کشنده متوسط و پیوند مغز استخوان را بیان کند.
- صدمات پوستی پرتو را شرح دهد.
- علائم مرتبط با سندرم حاد پرتو را بیان کند.

- نحوه درمان قربانیان حوادث پرتوی را شرح دهد
- تاریخچه کشف محافظ های پرتوی را بیان کند.
- مکانیسم عمل محافظ های پرتوی را شرح دهد.
- مراحل ارائه ی و ظهور ترکیبات موثر تر را توضیح دهد.
- دلیل استفاده از آمیفوستین بعنوان محافظ پرتوی در رادیوتراپی را ذکر کند.
- نحوه استفاده از مکمل های غذایی بعنوان اقدامی در برابر پرتو را توضیح دهد.

جلسه دهم: آشنایی با سرطانزایی پرتو

دانشجو باید بتواند:

- اثرات قطعی و احتمالی پرتو را تعریف کند.
- دوره نهفته بدخیمی را شرح دهد.
- کمیت های مرتبط با تخمین های ریسک و حفاظ پرتوی را شرح دهد.
- انواع سرطان های ناشی از پرتو در جوامع انسانی را بیان کند.
- تخمین های کمی ریسک برای سرطان های ناشی از تشعشع را ذکر کند.
- فاکتور اثرگذاری دوز و دوز ریت را تعریف کند.
- بدخیمی های ثانویه در بیماران رادیوتراپی را شرح دهد.
- ارتباط دوز- پاسخ برای سرطان زایی پرتو در دوزهای بالا را توضیح دهد.
- سرطان دوره کودکی بعد از پرتوگیری داخل رحمی را تفسیر کند.
- ارتباط بیماری غیرنئوپلاسمی و تشعشع را بیان کند.

جلسه یازدهم: آشنایی با آثار وراثتی تشعشع

دانشجو باید بتواند:

- نحوه تولید سلول جنسی و آثار پرتو بر باروری را بیان کند.
- ژنتیک و آثار ژنتیکی را شرح دهد.
- انواع جهش های ژنتیکی را بیان کند و توضیح دهد.
- آثار وراثتی تشعشع مگس سرکه، موش و انسان را توضیح دهد.
- ریسک های وراثتی تخمین زده شده توسط کمیسیون بین المللی حفاظت پرتوی را ذکر کند.
- موتاسیون در بازماندگان بمب های اتمی را توضیح دهد.

جلسه دوازدهم: آشنایی با آثار تشعشع بر رویان و جنین

دانشجو باید بتواند:

- اثرات تشعشع بر رویان و جنین را شرح دهد.
- اطلاعات حاصل از موش ها در رابطه با اثرات تشعشع بر جنین را ذکر کند.
- تجربیات حاصل از اثر تشعشع در انسان را شرح دهد.
- داده های انسانی و حیوانی در ارتباط با اثرات تشعشع بر رویان و جنین را با هم مقایسه کند.
- سرطان های دوران کودکی پس از تابشگیری داخل رحمی را شرح دهد.
- تابشگیریهای شغلی زنان و مخاطرات مرتبط با جنین را تفسیر کند.
- بیمار حامله و بیمار مستعد حاملگی و مخاطرات پرتوگیری را توضیح دهد.

جلسه سیزدهم: آشنایی با کاتاراکت زایی پرتو

دانشجو باید بتواند:

- کاتاراکت زایی لنزهای چشم در اثر پرتوگیری را توضیح دهد.
- تیرگی لنزها در آزمایشات با حیوانات و انسان را شرح دهد.
- میزان تیرگی و دوره نهفته را بیان کند.

- رابطه دوز-پاسخ در کاتاراکت زایی را بیان کند.

جلسه چهاردهم: آشنایی با تروریسم پرتوی

دانشجو باید بتواند:

- سناریوهای احتمالی تروریسم پرتوی را بیان کند.
- آثار بهداشتی پرتو و در دسترس بودن پرتو را شرح دهد.
- نحوه پرتوگیری خارجی و آلودگی با مواد رادیواکتیو را توضیح دهد.
- آلودگی داخلی و خارجی را تعریف کند.
- مدیریت پزشکی در وقایع تروریستی پرتوی را شرح دهد.

جلسه پانزدهم: آشنایی با تصویربرداری مولکولی

دانشجو باید بتواند:

- تصویربرداری مولکولی را تعریف کند.
- توموگرافی کامپیوتری با پرتو ایکس را شرح دهد.
- کاربردهای بالینی سی تی اسکن را بیان کند.
- توموگرافی با نشر پوزیترون را توضیح دهد.

جلسه شانزدهم: آشنایی با دوزها و ریسک‌ها در رادیولوژی تشخیصی و مداخله‌ای، کاردیولوژی و پزشکی

هسته‌ای

دانشجو باید بتواند:

- دوزهای ناشی از تشعشع زمینه طبیعی را تعریف کند.
- دوزهای تشعشع از منابع طبیعی و فعالیت‌های انسان را با هم مقایسه کند.
- واحدهای دوز پرتوی در رادیولوژی تشخیصی را تعریف کند.

- تاریخچه پزشکی هسته ای و اصول آن را توضیح دهد.
- پرتوگیر پزشکی در کودکان و خانم های باردار را شرح دهد.

جلسه هفدهم: آشنایی با حفاظت پرتوی

دانشجو باید بتواند:

- اصول حفاظت پرتوی را بیان کند.
- سازمان های حفاظت پرتوی و کمیت ها و واحدهای مرتبط با آن را توضیح دهد و تعریف کند.
- اهداف حفاظت پرتوی را شرح دهد.
- اصول محدودیت های اکسپوزر را بیان کند.
- محدودیت های پرتوگیری شغلی را بیان کند.
- اصل آلارا (ALARA) را تعریف کند.
- نقش حفاظت رویان و جنین را بیان کند.
- اورژانس های پرتوگیری شغلی را توضیح دهد.
- دوز حداقلی و دوز انفرادی قابل چشم پوشی را تعریف کند.
- محدوده های دوز را بیان کند.

منابع :

1. Hall EJ, Giaccia AJ. Radiobiology for the Radiologist: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
2. رادیوبیولوژی برای رادیولوژیست، اریک جی هال، ترجمه دکتر مزدارانی، جلد اول
3. رادیوبیولوژی برای رادیولوژیست، اریک جی هال، ترجمه دکتر مهدی پور

روش تدریس : سخنرانی و پرسش و پاسخ همراه با بحث گروهی
 رسانه های کمک آموزشی: ویدئو پروژکتور، پاورپوینت ، سایت های آموزشی اینترنتی
 سنجش و ارزیابی: آزمون میان ترم، فعالیت های کلاسی، آزمون پایان ترم

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (درصد)	روش	آزمون
یکشنبه 2-4	هر جلسه قبل از آغاز بحث	2نمره (10 درصد)	شفاهی	کوئیز
13-14	یکشنبه - 16 آبان	6نمره (30درصد)	کتبی- تشریحی و چهار گزینه ای	آزمون میان دوره
		10 نمره (50 درصد)	کتبی- تشریحی و چهار گزینه ای	آزمون پایان ترم
-----	تا جلسه آخر دوره	1 نمره (5 درصد)	ارائه تحقیق و مقاله	تکالیف دانشجو
یکشنبه 2-4	حضور فیزیکی	1 نمره (5 درصد)	شرکت فعال در بحث گروهی- حضور فیزیکی در کلاس	حضور در کلاس

امضاء مسئول EDO

آقای بیژن صبور

امضاء مدیر گروه

آقای محمد رسول توحید نیا

امضاء مدرس

رسول آزمون فر

ردیف	شماره جلسه	موضوع	مدرس	تجهیزات آموزشی مورد نیاز	تاریخ
1	جلسه اول	آشنایی با فیزیک و شیمی جذب تشعشع	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/6/21
2	جلسه دوم	آشنایی با مکانیسم های مولکولی آسیب و ترمیم آسیب های DNA و کروموزوم	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/6/ 28
3	جلسه سوم	آشنایی با منحنی های بقای سلول	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/7/ 4
4	جلسه چهارم	آشنایی با حساسیت پرتوی و سن سلول در چرخه میتوز	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/7/11
5	جلسه پنجم	آشنایی با پرتودهی چندجلسه ای و اثر آهنگ دوز	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/7/18
6	جلسه ششم	آشنایی با اثر اکسیژن و اکسیژن دار شدن مجدد	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/7/25
7	جلسه هفتم	آشنایی با انتقال خطی انرژی (LET) و اثر بیولوژیکی نسبی (RBE)	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/8/2
8	جلسه هشتم	میان ترم + آشنایی با سندرم حاد پرتو	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/8/9
9	جلسه نهم	آشنایی با محافظ های پرتوی	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/8/16
10	جلسه دهم	آشنایی با سرطانزایی پرتو	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/8/23
11	جلسه یازدهم	آشنایی با آثار وراثتی تشعشع	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد تعطیل رسمی	1395/8/30
12	جلسه دوازدهم	آشنایی با آثار تشعشع بر رویان و جنین	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/9/7
13	جلسه سیزدهم	آشنایی با کاتاراکت زایی پرتو	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/9/14
14	جلسه چهاردهم	آشنایی با تروریسم پرتوی	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/9/21
15	جلسه پانزدهم	آشنایی با تصویربرداری مولکولی	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/9/28
16	جلسه شانزدهم	آشنایی با دوزها و ریسک ها در رادیولوژی مداخله ای و کاردیولوژی و پزشکی هسته ای	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/10/5
17	جلسه هفدهم	آشنایی با حفاظت پرتوی	رسول آزمون فر	ویدیو پروژکتور- کامپیوتر-وایت برد	1395/10/12