****

**کد درس:** 9025 **تعداد واحد:** 2 واحد نظری **پیشنیاز:** زیست شناسی سلولی و فیزیک پرتوها

**فراگیران:**دانشجویان پرتوشناسی ترم 3 **ساعت برگزاری:** سه شنبه 8 تا 10  **استاد مربوطه:** سجاد برزوئی، عضو هیات علمی گروه پرتوشناسی

**تاریخ امتحان پایان ترم:** طبق سامانه هم آوا **تاریخ میان ترم:** با هماهنگی در کلاس  **تعداد دانشجو:**  21 نفر

**هدف کلی:** آشنایی با مفاهیم علم رادیوبیولوژی و بررسی مکانیسم انواع اثرات تابش بر موجودات زنده و سیستم های بیولوژیک با تاکید بر اثرات بیولوژیک در تابش گیری های تشخیصی و درمانی

**شرح درس:** در این درس، مکانیسم و راههای بجاگذاری انرژی در محیط و ایجاد اثرات بیولوژیک در سطوح مختلف از جمله DNA، کروموزوم و سلول، بافت و سیستم های مختلف و همچنین رسم منحنی های بقاء و پارامترهای آن و تغییرات ایجاد شده در شکل منحنی بقاء تحت تاثیر پرتوگیری های مختلف، حساسیت پرتویی و عوامل موثر بر آن از جمله عوامل فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیک، اثر اکسیژن، آسیب های حاد و تحت حاد همراه با فرایند های ترمیم سلولی و بافتی و اثرات تابشگیری به تمام نقاط بدن از نقطه نظر آسیب های سوماتیک و ژنتیکی همراه با اثر سرطان زایی پرتوها و آسیب بر جنین مورد بحث قرار می گیرد.

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

**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** |  | فیزیک و شیمی جذب تششع | 1- فیزیک پرتوها و واپاشی ها را شرح دهد2- شیمی جذب را بداند و شرح دهد3- اثرات مستقیم و غیر مستقیم پرتو را با مثال شرح دهد و تاثیر هر یک بر حساسیت پرتویی بحث کند.4- پرتوهای یونساز مستقیم و غیر مستقیم را بشناسد |
| **2** |  | شکست های دی ان ای و ناهنجاری های کروموزومی | 1- انواع پارگی های دی ان ای را شرح دهد2- انواع ناهنجاری های کروموزومی و روش های تشخیص آنها را بداند و ذکر کند3- اسپور و بلاب و مسیرهای کوتاه از دید شیمی را شرح دهد4- انواع ترمیم پارگی ها در دورشته از طریق نوترکیبی هم ساخت و غیر همساخت را شرح دهد5- نحوه اندازه گیری پارگی های دی ان ای را شرح دهد |
| **3** |  | آسیب های کروموزومی پرتوها | 1- آسیب های ناشی از تششع در کروموزوم ها را بشناسد 2- تدریس مراحل تقسیم سلولی را شرح دهد3- نقش تلومرها بعنوان یک ساعت ملکولی را درک کند و تشریح کند4- آسیب های کروموزومی و کروماتیدی را شرح دهد5- نحوه تشکیل آسیب های کشنده و انواع آنها را با رسم شکل را شرح دهد6- آسیب های غیر کشنده در پرتوها را بداند و توضیح دهد |
| **4** |  | منحنی بقای سلولی (1) | 1- منحنی بقای سلول و شکل آن در سلول های پستانداران را بشناسد2- نحوه بدست آوردن نسبت بقاء را توضیح دهد 3- انواع مرگ سلولی را شرح دهد و دوز مورد نیاز آنها را مقایسه کند4- مکانیسم مرگ سلولی آپوپتوز را شرح دهد5- طرز تهیه رده های سلولی دایر برای منحنی بقاء را توضیح دهد6- بازده کشت را تعریف کرده و نحوه بدست آوردن آن را شرح دهد7- نحوه بدست آوردن نسبت بقاء در شرایط In vitro را توضیح دهد |
| **5** |  | منحنی بقای سلولی (2) | 1- ویژگی های و شکل منحنی بقا در پستانداران را بشناسد2- مدل های ریاضی منحنی بقا را بشناسد3- هدف اولیه پرتو و دلایل آن را توضیح دهد4- منحنی بقا سلول های تابش دیده را رسم و قسمت های مختلف منحنی بقا در مدل های مختلف را شرح دهد5- علت پذیرفته شدن کروموزوم بعنوان هدف اولیه تشعشع در مرگ سلولی را بداند  |
| **6** |  | منحنی بقای سلولی (3) | 1- با رسم شکل رابطه بین تعداد متوسط آسیب های کشنده ناشی از تابش در سلول و لگاریتم نسبت بقا را نشان دهد.2- رابطه بین شکل منحنی بقا و مکانیسم مرگ در رده های مختلف سلولی را شرح دهد3- در مورد رابطه بین آنکوژن ها و کنترل ژنتیکی و حساسیت و مقاومت پرتویی توضیح دهد4- مفهوم منحنی بقا برای رژیم های تقطیعی را توضیح دهد  |
| **7** |  | آشنایی با حساسیت پرتویی و سن سلول در چرخه سلولی (1) | 1- قسمت های مختلف چرخه سلولی را شرح دهد.2- روش اتورادیوگرافی جهت مشخص کردن فاز سلول را توضیح دهد3- روش مشخص کردن فاز سلول را با استفاده از برومو دئوکسی یوریدین شرح دهد.4- روش خرمن میتوزی برای همزمان کردن جمعیت سلولی شرح دهد5- دینامیک عمل هیدروکسی اوره را در همزمان کردن جمعیت سلولی توضیح دهد  |
| **8** |  | آشنایی با حساسیت پرتویی و سن سلول در چرخه سلولی (2) | 1- با رسم شکل حساسیت پرتویی فازهای مختلف چرخه سلولی در سلول های همستر را نشان دهد2- با رسم شکل حساسیت پرتویی فازهای مختلف چرخه سلولی در سلول های هیلا را نشان دهد3- با رسم شکل تفاوت الگوی پاسخ – سن سلول های با G1 کوتاه و طولانی را نشان دهد4- ویژگی های عمده تغییر حساسیت پرتویی با سن سلول در چرخه میتوزی را بیان نماید5- نقش ژن های بازرس ملکولی در پیشرفت چرخه سلولی را بداند6- الگوهای متفاوت پاسخ – سن یک بافت در برابر پرتوی گاما و نوترون را شرح دهد7- مکانیسم های احتمالی برای تابع پاسخ – سن در پرتودرمانی را توضیح دهد |
| **9** |  | آشنایی با ترمیم آسیب های تشعشع و اثر آهنگ دوز | 1- انواع آسیب های پرتویی در سلول های پستانداران را طبقه بندی کند2- چگونگی عمل آسیب های کشنده را شرح دهد3- زمان و چگونگی عمل آسیب زیر کشنده را توضیح دهد4- تفاوت فرایند ترمیم آسیب زیر کشنده در دوزهای تقطیعی ایکس و نوترون را با رسم شکل شرح دهد5- اثر آهنگ دوز بر نسبت بقا را بیان نماید6- اثر معکوس آهنگ دز و مکانیسم آن را شرح دهد. |
| **10** |  | آشنایی با اثر اکسیژن و اکسیژن دار شدن مجدد (1) | 1- نسبت افزایش اکسیژن را تعریف کند2- اثر اکسیژن در مراحل مختلف چرخه سلولی را شرح دهد3- با رسم شکل مقادیر OER برای دوزهای بالا و پایین پرتوهای یونساز پراکنده در سلولهای پستانداران را شرح دهد4- با رسم شکل مقادیر OER برای دوزهای بالا و پایین پرتوهای یونساز متراکم در سلولهای پستانداران را شرح دهد5- در مورد زمان عمل و مکانیسم اثر اکسیژن توضیح دهد6- اثر معکوس آهنگ دوز بر نسبت بقا را بیان کند |
| **11** |  | آشنایی با اثر اکسیژن و اکسیژن دار شدن مجدد (2) | 1- فرضیه تثبیت اکسیژن را توضیح دهد2- با رسم مشکل چگونگی وابستگی حساسیت پرتویی به غلظت اکسیژن را شرح دهد3- ویژگی ها و علل هایپوکسی حاد و مزمن در تومور را شرح دهد4- انواع و ویژگی های سلول های موجود در تومور را بین نماید5- با رسم شکل ویژگی های منحنی های بقای سلولی تومورها را شرح دهد6- فرایند اکسیژن دار شدن مجدد را بیان کند7- توالی زمانی اکسیژن دار شدن مجدد را بیان کند8- مکانیسم و اهمیت اکسیژن دار شدن مجدد در پرتودرمانی را بیان نماید |
| **12** |  | انتقال خطی انرژی و اثر بیولوژیکی نسبی | 1- انتقال خطی انرژی را تعریف کند و تابش های یونساز را از میزان LET فهرست کند2- اثر بیولوژیکی نسبی را تعریف کند3- با رسم شکل اختلاف در مقادیر RBE در سلول های پستانداران برای پرتوهای ایکس و نوترون برای دوزهای یکجا و تقطیعیرا شرح دهد4- با رسم شکل اثر بیولوژیکی نسبی به عنوان تابعی از انتقال خطی انرژی را شرح دهد5- با رسم شکل مقدار و علت انتقال خطی انرژی را شرح دهد6- عوامل تعیین کننده اثر بیولوژیکی نسبی را نام ببرد7- ارتباط بین اثر اکسیژن، اثر بیولوژیکی نسبی و انتقال خطی را شرح دهد |
| **13** |  | آثار تابش گیری حاد کل بدن | 1- ویژگی ها و علائم سندروم تشعشعی پرودرمال را شرح دهد 2- ویژگی ها و علائم سندروم تشعشعی سیستم عصبی مرکزی را شرح دهد 3- ویژگی ها و علائم سندروم تشعشعی گوارشی را شرح دهد 4- ویژگی ها و علائم سندروم تشعشعی سیستم خونساز را شرح دهد 5- مقادیر دوز متوسط کشنده در نمونه های مختلف حیوانی از جمله انسان را بیان کند6- موارد مفید پیوند مغز استخوان در مصدومین حادثه دیده سوانح حادثه دیده را بیان کند7- نحوه معالجه مصدومین سوانح تشعشعی با دوزهای LD50/60 را توضیح دهد |
| **14** |  | آشنایی با محافظهای پرتویی | 1- فاکتور کاهش دوز را تعریف کند2- نحوه عمل آمیفوستین به عنوان محافظ پرتویی در پرتودرمانی شرح دهد3- مکانیسم عمل محافظ های پرتویی را بیان کند4- نمونه هایی از محافظ های پرتویی را نام ببرد |
| **15** |  | سرطان زایی تشعشع | 1- آثار قطعی و احتمالی تشعشع را بیان کند2- ویژگی های انواع منحنی های دوز – اثر در ارتباط با آثار قطعی و احتمالی تشعشع را با رسم شکل توضیح دهد3- دوره نهفته را تعریف کند4- زمان دوره نهفته را برای انواع بدخیمی بیان کند5- نوع منحنی های دوز اثر سرطان های تیروئید، پستان، ریه، استخوان، پوست و لوسمی بیان کند6- فاکتورهای تاثیر دوز و آهنگ دوز را در احتمال بروز سرطان شرح دهد |
| **16** |  | آشتایی با آثار وراثتی تشعشع | 1- نحوه تولید سلول جنسی زن و مرد را توضیح دهد2- انواع بیماری های ژنتیکی را تقسیم بندی کند3- جهش های ژنی را تعریف کند و مثالهایی از بیماری های با منشاء جهش بیان کند4- تغیرات کروموزومی را شرح دهد و مثالهایی از بیماری های با منشا تغییر کروموزومی بیان کند5- بیماری های چند عاملی را شرح دهد و مثالهایی از بیماری های با منشا چند عاملی بیان کند6- اصطلاح دوز مضاعف کننده را تعریف کند |
| **17** |  | آثار تشعشع بر رویان و جنین | 1- مراحل رشد جنین در رحم را شرح دهد2- اثرات تابش یونساز در مرحله پیش لانه گزینی را توضیح دهد3- آثار تشعشع در مرحله اندام زایی را شرح دهد4- آثار تشعشع در مرحله جنینی را شرح دهد5- نتایج مربوط به آثار تشعشع بر رویان و جنین در حال رشد در انسان و حیوان را مورد مقایسه قرار دهد |

**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. رادیوبیولوژی برای رادیولوژیست- مترجم دکتر حسین مزدارانی