

فرم برنامه درسی (Course Plan)

دانشکده پیراپزشکی

نام درس : کاربرد مدل های رادیوبیولوژیکی در پرتودرمانی	تعداد واحد : ۲ واحد
مقطع : کارشناسی ارشد رادیوبیولوژی	مدت زمان ارائه درس : یک ترم تحصیلی (۲۶ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی)
پیش نیاز : فیزیک پرتوها	
مسئول برنامه : دکتر مصلح	

❖ اهداف کلی

دانشجو در پایان دوره بایستی مفاهیم مدلینگ، ضرورت آن در پیش بینی نتایج پرتو درمانی و عوامل تاثیرگذار در طراحی مدل های رادیوبیولوژیکی با جزئیات به شرح ذیل فرا گیرد:

- (۱) ضرورت استفاده از مدل برای پیش بینی نتایج بیولوژیکی پرتو درمانی را توضیح دهد.
- (۲) مدل های بر پایه بقا سلول شامل مدل خطی خطی مربعی و مدل های بر اساس ترمیم را شرح دهد.
- (۳) مدل های بر پایه پاسخ (response) تومور و بافت سالم (TCP و NTCP) و همچنین مدل های بر پایه در رسیده به آلمانهای حجمی تومور و بافت نرمال (Dose volume response models) را شرح دهد.
- (۴) پارامترهای کلاسیک مدل های رادیوبیولوژیکی شامل الگوی فرکشنیشن کایننتیک یافت تحت تابش (repopulation) ترمیم و اثر اکسیژن را شرح دهد و بیان کند که هر یک از این عوامل چگونه می توانند در مدل های فوق نقش ایفا نمایند.
- (۵) الگوهای مختلف فرکشنیشن شامل Accelerated radiotherapy هایپر فرکشنیشن و هایپو فرکشنیشن و کاربردهای آنها را شرح دهد.
- (۶) مفهوم دز موثر بیولوژیکی (Biologically Effective Dose) را توضیح دهد.
- (۷) مفهوم دز معادل بیولوژیکی (Biologically Equivalent Dose) را شرح دهد و مدل های مبتنی بر در معادل رادیوبیولوژیکی برای تبدیل فرکشن های غیر ۲ گری به فرکشن ۲ گری و پروتکل های خاص مثل هایپر فرکشنیشن) را بیان نماید.
- (۸) اصول Fit کردن پارامترهای مدلها به نتایج بالینی را بیان کند.
- (۹) محاسبات رادیوبیولوژیکی متداول در پرتو درمانی را انجام دهد.

❖ هدف کلی

ضرورت استفاده از مدل برای پیش بینی نتایج بیولوژیک پرتو درمانی

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- تعریف مدل ریاضی و علت استفاده از آن در رادیوبیولوژی و رادیوتراپی
- معرفی تاریخچه تئوریها و مدل‌های رادیوبیولوژیک

❖ هدف کلی

مدل‌های بر پایه بقا سلول شامل مدل خطی خطی مربعی و مدل‌های بر اساس ترمیم

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- مدل ساده خطی - درجه دو (LQ)
- شرایط ایده آل برای مدل (LQ)

❖ هدف کلی

مدل‌های بر پایه پاسخ (response) تومور و بافت سالم (TCP و NTCP) و همچنین مدل‌های بر پایه در رسیده به آلمان‌های حجمی تومور و بافت نرمال (Dose volume response models)

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- مدل‌های احتمال آسیب به بافت سالم (NTCP)
- مدل‌های احتمال کنترل تومور (TCP)

❖ هدف کلی

الگوهای مختلف فرکشنیشن شامل Accelerated radiotherapy هایپر فرکشنیشن و هایپو فرکشنیشن و کاربردهای آنها

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- آستانه در دز بافتهای سالم (امامی) (QUANTEC)

❖ هدف کلی

پارامترهای کلاسیک مدل‌های رادیوبیولوژیکی شامل الگوی فرکشنیشن کاینیتیک یافت تحت تابش (repopulation) ترمیم و اثر اکسیژن و بیان نقش هر یک از این عوامل در مدل‌های فوق

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- حساسیت پرتوی سلول‌های توموری در حالت‌های in-vivo و in-vitro

❖ هدف کلی

مفهوم دز موثر بیولوژیکی (Biologically Effective Dose)

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- استفاده و تضمین کیفیت مدل‌های رادیوبیولوژیک گزارش (AAPM TG166)

❖ هدف کلی

مفهوم دز معادل بیولوژیکی (Biologically Equivalent Dose) را شرح دهد و مدل‌های مبتنی بر دز معادل رادیوبیولوژیکی برای تبدیل فرکشن‌های غیر ۲ گری به فرکشن ۲ گری و پروتکل‌های خاص مثل هایپر فرکشنیشن

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- نقش مدل LQ در رادیوبیولوژی نوین
- استفاده و تضمین کیفیت مدل‌های رادیوبیولوژیک گزارش (AAPM TG166)

❖ هدف کلی

اصول Fit کردن پارامترهای مدل‌ها به نتایج بالینی

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- معرفی آنالیز maximum-likelihood و fit کردن پارامترهای مدل‌ها به نتایج بالینی

❖ هدف کلی

محاسبات رادیوبیولوژیک متداول در پرتو درمانی

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

- محاسبات رادیوبیولوژیک متداول در پرتو درمانی بر اساس جداول TDF - روش بر اساس BED
- نقش مدل‌های رادیوبیولوژیک در طراحی آزمون‌های بالینی در پرتو درمانی

روش آموزش

❖ آموزش تئوری

آموزش تئوری شامل تدریس استاد به روش سخنرانی و بحث گروهی خواهد بود و در این راستا از امکانات کمک آموزشی نظیر پروژکتور، اسلاید و آموزش عملی استفاده می‌شود.

شرایط اجراء

❖ امکانات آموزشی بخش

- وایت برد ، ویدئو پروژکتور، امکانات آزمایشگاهی و کامپیوتر

❖ آموزش دهنده

- دکتر مصلح

منابع اصلی درسی

1. J. Donald Chapman, Alan E. Nahum. Radiotherapy Treatment Planning: Linear-Quadratic Radiobiology- Taylor & Francis.
2. Roger G. Dale, Bleddyn Jones. Radiobiological Modelling in Radiation Oncology. British Inst of Radiology.
3. American Association of Physicists in Medicine. The Use and QA of Biologically Related Models for Treatment Planning. Report of AAPM Task Group 166 of the Therapy Physics Committee.

ارزشیابی

❖ نحوه ارزشیابی

- امتحان کتبی
- امتحان میان ترم
- آموزش عملی

❖ نحوه محاسبه نمره کل

- ۹۰ درصد نمره آزمون کتبی
- ۱۰ درصد نمره کوئیز

❖ مقررات

- حداقل نمره قبولی ۱۴
- تعداد دفعات مجاز غیبت در کلاس ۳ جلسه

جدول زمانبندی درس

روش ارزشیابی	امکانات مورد نیاز	منابع درسی	نحوه ارائه	ساعت ارائه	سرفصل مطالب
<ul style="list-style-type: none"> ▪ آزمون کتبی ▪ کوییز 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سالن کنفرانس ▪ ویدئو ▪ پروژکتور ▪ اسلاید 	<p>1. J. Donald Chapman, Alan E. Nahum. Radiotherapy Treatment Planning: Linear-Quadratic Radiobiology- Taylor & Francis.</p> <p>2. Roger G. Dale, Bleddyn Jones. Radiobiological Modelling in Radiation Oncology. British Inst of Radiology.</p> <p>3. American Association of Physicists in Medicine. The Use and QA of Biologically Related Models for Treatment Planning. Report of AAPM Task Group 166 of the Therapy Physics Committee.</p>	سخنرانی پرسش و پاسخ	۵ ساعت	ضرورت استفاده از مدل برای پیش بینی نتایج بیولوژیک پرتو درمانی
<ul style="list-style-type: none"> ▪ آزمون کتبی ▪ کوییز 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سالن کنفرانس ▪ ویدئو ▪ پروژکتور ▪ اسلاید 	<p>1. J. Donald Chapman, Alan E. Nahum. Radiotherapy Treatment Planning: Linear-Quadratic Radiobiology- Taylor & Francis.</p> <p>2. Roger G. Dale, Bleddyn Jones. Radiobiological Modelling in Radiation Oncology. British Inst of Radiology.</p> <p>3. American Association of Physicists in Medicine. The Use and QA of Biologically Related Models for Treatment Planning. Report of AAPM Task Group 166 of the Therapy Physics Committee.</p>	سخنرانی پرسش و پاسخ	۵ ساعت	مدلهای بر پایه بقا سلول شامل مدل خطی خطی مربعی و مدل‌های بر اساس ترمیم

<p>آزمون کتبی کوپیز</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سالن کنفرانس ▪ ویدئو پروژکتور ▪ اسلاید 	<p>1. J. Donald Chapman, Alan E. Nahum. Radiotherapy Treatment Planning: Linear-Quadratic Radiobiology- Taylor & Francis.</p> <p>2. Roger G. Dale, Bleddyn Jones. Radiobiological Modelling in Radiation Oncology. British Inst of Radiology.</p> <p>3. American Association of Physicists in Medicine. The Use and QA of Biologically Related Models for Treatment Planning. Report of AAPM Task Group 166 of the Therapy Physics Committee.</p>	<p>سخنرانی پرسش و پاسخ</p>	<p>۵ ساعت</p>	<p>مدل های بر پایه پاسخ (response) تومور و بافت سالم (TCP و NTCP) و همچنین مدل های بر پایه در رسیده به آلمانهای حجمی تومور و بافت نرمال (Dose volume response models).</p>
<p>آزمون کتبی کوپیز</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سالن کنفرانس ▪ ویدئو پروژکتور ▪ اسلاید 	<p>1. J. Donald Chapman, Alan E. Nahum. Radiotherapy Treatment Planning: Linear-Quadratic Radiobiology- Taylor & Francis.</p> <p>2. Roger G. Dale, Bleddyn Jones. Radiobiological Modelling in Radiation Oncology. British Inst of Radiology.</p> <p>3. American Association of Physicists in Medicine. The Use and QA of Biologically Related Models for Treatment Planning. Report of AAPM Task Group 166 of the Therapy Physics Committee.</p>	<p>سخنرانی پرسش و پاسخ</p>	<p>۵ ساعت</p>	<p>پارامترهای کلاسیک مدل های رادیوبیولوژیکی شامل الگوی فرکشنیشن کاینیتیک یافت تحت تابش (repopulation) ترمیم و اثر اکسیژن و بیان هر یک از این عوامل در مدل های فوق</p>
<p>آزمون کتبی کوپیز</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سالن کنفرانس ▪ ویدئو 	<p>1. J. Donald Chapman, Alan E. Nahum. Radiotherapy Treatment Planning:</p>	<p>سخنرانی پرسش و پاسخ</p>	<p>۵ ساعت</p>	<p>الگوهای مختلف فرکشنیشن شامل Accelerated</p>

	پروژکتور اسلاید	Linear-Quadratic Radiobiology- Taylor & Francis. 2. Roger G. Dale, Bleddyn Jones. Radiobiological Modelling in Radiation Oncology. British Inst of Radiology. 3. American Association of Physicists in Medicine. The Use and QA of Biologically Related Models for Treatment Planning. Report of AAPM Task Group 166 of the Therapy Physics Committee.			radiotherapy هایپرفرکشنیشن و هایپو فرکشنیشن و کاربردهای آنها
آزمون کتبی کوییز	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سالن ▪ کنفرانس ▪ ویدئو ▪ پروژکتور ▪ اسلاید 	1. J. Donald Chapman, Alan E. Nahum. Radiotherapy Treatment Planning: Linear-Quadratic Radiobiology- Taylor & Francis. 2. Roger G. Dale, Bleddyn Jones. Radiobiological Modelling in Radiation Oncology. British Inst of Radiology. 3. American Association of Physicists in Medicine. The Use and QA of Biologically Related Models for Treatment Planning. Report of AAPM Task Group 166 of the Therapy Physics Committee.	سخنرانی پرسش و پاسخ	۵ ساعت	مفهوم دز موثر بیولوژیکی Biologically Effective) (Dose
آزمون کتبی کوییز	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سالن ▪ کنفرانس ▪ ویدئو ▪ پروژکتور ▪ اسلاید 	1. J. Donald Chapman, Alan E. Nahum. Radiotherapy Treatment Planning: Linear-Quadratic Radiobiology- Taylor & Francis. 2. Roger G. Dale, Bleddyn Jones. Radiobiological	سخنرانی پرسش و پاسخ	۵ ساعت	مفهوم دز معادل بیولوژیکی Biologically Equivalent) (Dose را شرح دهد و مدل‌های مبتنی بر در معادل رادیوبیولوژیکی برای تبدیل فرکشن‌های غیر ۲ گری به

		<p>Modelling in Radiation Oncology. British Inst of Radiology.</p> <p>3. American Association of Physicists in Medicine. The Use and QA of Biologically Related Models for Treatment Planning. Report of AAPM Task Group 166 of the Therapy Physics Committee.</p>			<p>فرکشن ۲ گری و پروتکل‌های خاص مثل هایپر فرکشنیشن)</p>
<p>آزمون کتبی کوییز</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سالن کنفرانس ▪ ویدئو پروژکتور ▪ اسلاید 	<p>1. J. Donald Chapman, Alan E. Nahum. Radiotherapy Treatment Planning: Linear-Quadratic Radiobiology- Taylor & Francis.</p> <p>2. Roger G. Dale, Bleddyn Jones. Radiobiological Modelling in Radiation Oncology. British Inst of Radiology.</p> <p>3. American Association of Physicists in Medicine. The Use and QA of Biologically Related Models for Treatment Planning. Report of AAPM Task Group 166 of the Therapy Physics Committee.</p>	<p>سخنرانی پرسش و پاسخ</p>	<p>۵ ساعت</p>	<p>اصول Fit کردن پارامترهای مدلها به نتایج بالینی</p>
<p>آزمون کتبی کوییز</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ سالن کنفرانس ▪ ویدئو پروژکتور ▪ اسلاید 	<p>1. J. Donald Chapman, Alan E. Nahum. Radiotherapy Treatment Planning: Linear-Quadratic Radiobiology- Taylor & Francis.</p> <p>2. Roger G. Dale, Bleddyn Jones. Radiobiological Modelling in Radiation Oncology. British Inst of Radiology.</p> <p>3. American Association of</p>	<p>سخنرانی پرسش و پاسخ</p>	<p>۳ ساعت</p>	<p>محاسبات رادیوبیولوژیک متداول در پرتو درمانی</p>

		Physicists in Medicine. The Use and QA of Biologically Related Models for Treatment Planning. Report of AAPM Task Group 166 of the Therapy Physics Committee.			
--	--	---	--	--	--