



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
DIRECCIÓN ACADÉMICA DE POSTGRADO

Programa de la Asignatura

I.- IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la Asignatura	: RADIOBIOLOGÍA
Código	: MFM 170
Programa (Doc. Mg. Esp)	: Magíster en Física Médica
Horas, Módulos	: 4 por semana por 16 semanas (equivalentes)
Calidad	: Obligatoria
Tipo de formación	: Especializada
Carácter (Teor., Práct., T/P	: Teórica
Régimen	: Presencial
Académicos participantes	: Dra. Paula Carrasco y Dr. Willy Gerber

II.- DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Radiobiología es una asignatura teórica con 4 horas semanales que contribuye a la formación de especialidad de los estudiantes del Programa de Magister en Física Médica. Esta asignatura pretende entregar a los alumnos los elementos fundamentales de la radiobiología, a partir de cómo la radiación ionizante afecta a nivel celular, los aspectos clínicos físico-biológicos y los modelos asociados contrastándolos con las evidencias clínicas experimentales disponibles.

III.- OBJETIVOS

Objetivo General

Adquirir los conocimientos básicos de Biología Celular, Histología, Embriología y Radiobiología que requieren los profesionales con el grado de Físico Médico.

Objetivos Específicos

- Conocer la biología de los tumores, su crecimiento y proliferación celular.
- Conocer el efecto de la radiación sobre tumores y sobre el tejido normal.
- Determinar los diferentes esquemas de fraccionamiento en radioquimioterapia, braquiterapia, etc.
- Conocer los principios básicos de Radiobiología.
- Determinar la probabilidad de control tumoral (TCP) y calcular la probabilidad de complicación de tejido sano (NTCP).
- Conocer el impacto de los valores de α/β en el fraccionamiento de dosis y cálculos de TCP y el impacto clínico de las distribuciones de dosis.
- Prescribir una dosis individualizada de dosis.
- Conocer y aplicar lo diferentes modelos de Radiobiología Celular.

IV.- RECURSOS METODOLÓGICOS

Clases expositivas colegiadas en donde se presentarán los conceptos principales y fundamentales de la Radiobiología. Los alumnos deben realizar un trabajo individual de búsqueda de información, lectura de artículos, libros internet, etc., para exponer de un modo oral. Se considera además la entrega de material de apoyo como guía de las clases teóricas y la profundización de los diversos temas a través del desarrollo de ejercicios prácticos.

V.- EVALUACION

Se tomarán dos pruebas, una de cada Unidad, las que representan un 60% de la nota final. El 40% restante se completará con un 20% de tareas prácticas y un 20% de seminarios que los estudiantes deben presentar.

VI.- CONTENIDOS

Unidad 1:

- 1.- **Principios Básicos de biología:** Principios de Biología Molecular y celular. Ciclo celular y división celular (Mitosis y Meiosis). Muerte celular. Conceptos generales de genética básica, embriología e histología.
- 2.- **Efecto de la radiación en la célula:** Daño por radiación del DNA, principales tipos de reparación del DNA. Consecuencias del daño no reparado del DNA: Daño cromosómico, efectos en el ciclo celular, concepto RBE.
- 3.- **Biología de los tumores:** Crecimiento tumoral. Conceptos de oncogenes y genes supresores de tumor, Oncogénesis y Carcinogénesis. Proliferación celular en tumores,
- 4.- **Efecto de la radiación sobre tumores:** Reacción tumoral a la radiación. Regresión tumoral. Dependencia del control tumoral de la dosis y tamaño. Efecto oxígeno e hipoxia. Efecto de la dosis por fracción, predictores de la respuesta tumoral
- 5.- **Efecto de la radiación en tejido normal: respuesta celular y de tejidos.** Concepto de tolerancia a la dosis. Efectos agudos y tardíos, Tolerancia a Re-irradiaciones. Conceptos de Radioprotección, efectos estocásticos y determinísticos. Inducción tumoral. Radiación corporal total.
- 6.- **Tiempo, dosis y Fraccionamiento:** Concepto 5Rs, relación tiempo y dosis. Usos e implicancias de los fraccionamientos alterados. Conceptos de braquiterapia.
- 7.- **Radiosensibilizantes y radioprotectores:** Radioquimioterapia, hipertermia, oxígeno hiperbárico etc.
- 8.- **Prescripción individualizada de dosis:** Radioterapia conformal “geométrica”. Radioterapia adaptada a la radiosensibilidad intrínseca del paciente. Simulación Monte Carlo simple para evaluar el impacto de distintas estrategias de prescripción de dosis en el TCP y NTCP de una población.
- 9.- **Análisis del impacto clínico de distribuciones de dosis (DVH):** Concepto de mapas de dosis rectales. Concepto de DVH. ¿DVH para órganos huecos?. Histogramas dosis-superficie (DSH). Consideraciones sobre la dosis por fracción.

Unidad 2:

- 10.- **Principios básicos de Radiobiología:** Concepto de LET. Daño directo e indirecto. Aberraciones. Clasificaciones del daño por radiación. Curvas de supervivencia. Modelo LQ (parámetro α/β). Modelos multitarget. Efecto oxígeno. Eficacia Biológica Relativa. Fraccionamiento. 5 R's de la Radioterapia. Dosis biológicamente efectiva.
- 11.- **Probabilidad de Control Tumoral (TCP):** Modelo de Poisson. Dependencia del modelo matemático con: radiosensibilidad, distribución de dosis y densidad de células clonogénicas. Concepto de Δ TCP: aplicaciones clínicas.
- 12.- **Probabilidad de Complicación de tejido sano (NTCP):** Relación empírica dosis-volumen. Modelo Lyman-Kutcher-Burman. Método de reducción de DVHs. Parámetros de Emami. Modelo de serialidad relativa. Parámetros para ambos modelos en distintos órganos.
- 13.- **Impacto de los valores de α/β en el fraccionamiento de dosis y cálculos de TCP:** Parámetros “clásicos” para el modelo de Poisson. Planteamiento de valores para α/β del cáncer de próstata próximos al tejido sano. Impacto en el fraccionamiento. Inclusión del efecto oxígenos en el modelo.
- 14.- **Aplicaciones del modelo LQ a distintos tipos de cánceres y discusión de los resultados.**

VII.- **BIBLIOGRAFIA**

Aparte de una lista de artículos que el profesor suministrará durante el curso, se deben considerar los textos que se citan a continuación:

1. Basic Clinical Radiobiology, Gordon Steel, Arnold, 1997.
2. Radiobiology for the Radiologist, Hall, Amato, Giaccia. Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
3. Review of Radiation Oncology and Physics: Handbook for teachers and students.
4. E.B. Podgorsak, Ed. IAEA, 2003.
5. Basic clinical radiobiology. G. Steel (Ed.). Arnold. 3rd Edition, 2002.
6. New technologies in radiation oncology. W. Schlegel, T. Bortfeld and A.L. Grosu(Eds.). Springer, 2006.
7. Handbook of Radiotherapy Physics. Theory and Practice. P. Mayles, A. Nahum, J-C. Rosenwald, Taylor & Francis,2007.