

ANEXO I

CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN RADIOTERAPIA ONCOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA - INSTITUTO MÉDICO DEAN FUNES S.A.

La carrera tiene como objetivo brindar formación en radioterapia oncológica a profesionales médicos, incluyendo la formación teórica y formación práctica activa suficiente para postulantes de Permisos Individuales para el Propósito "Uso de fuentes selladas en braquiterapia en seres humanos" y el Propósito "Uso de equipos de alta energía-acelerador lineal de uso médico".

Carga horaria total: 8570 horas.

PROGRAMA

PRIMER AÑO:

ASIGNATURA: PRINCIPIOS FÍSICOS DE LAS RADIACIONES

OBJETIVOS: Suministrar al estudiante los conocimientos físicos básicos que le permitan profundizar en el estudio de la radioterapia.

Proporcionar las bases físicas e instrumentales de la terapéutica radiante. Analizar los efectos que los agentes físicos originan en el organismo humano.

CONTENIDOS:

UNIDAD 1: Radiación y materia

Ondas y cuantos, el espectro electromagnético, partículas cargadas, neutrones. Estructuras atómicas y nucleares. Radioactividad. La física nuclear y el reactor. Isótopos radiactivos para fines diagnósticos. Aspectos generales. Características generales de los isótopos usados en diferentes tipos de estudios. Estudios metabólicos, investigaciones de espacio total corporal, estudios morfológicos y estudios funcionales.

UNIDAD 2: Principios de física nuclear, el núcleo atómico, composición, estructura.

Radiactividad, Leyes de la desintegración radiactiva. Constante de desintegración. Vida media. Periodo de semi-desintegración. Actividad. Definición. Unidades. Radiactividad natural. Series radiactivas. Equilibrios. Tabla de Nucleidos. Isotopía. Fuentes artificiales de radiación. Radiación directa e indirectamente ionizante.

Interacción de la radiación con la materia. Efecto fotoeléctrico, efecto Compton y formación de Transferencia. Atenuación de la radiación. Transferencia lineal de energía.

Magnitudes de aplicación en protección radiológica y sus unidades: Dosis absorbida, dosis equivalente y dosis efectiva. Magnitudes operacionales: dosis equivalente personal y dosis equivalente ambiental.

UNIDAD 3: Producción de Rayos X.

Tubos de Rayos X y generadores para radiología. Espectro continuo y característico. Factores que controlan la cantidad y calidad de la emisión de Rayos X. Distribución espacial de la dosis absorbida y factores de los que depende.

UNIDAD 4: Interacción de la Radiación con la Materia.

Interacción de las partículas cargadas, poder de frenado y transferencia lineal de energía. Interacción de radiación electromagnética. Atenuación. Coeficiente de absorción. Leyes asociadas. Parámetros condicionantes de su magnitud. Su importancia relativa en clínica. Aspectos generales de la dosimetría clínica.

UNIDAD 5: Radiometría y Dosimetría Magnitud y unidades.

Medidas. - Métodos de medición. Medida de la dosis absorbida, factores de conversión. Dosis absorbida en materiales heterogéneos.

UNIDAD 6: Producción, propiedades y medidas de otras radiaciones.

Neutrones, electrones, protones. Alcance. Curva de Bragg. Transferencia lineal de energía. Eficiencia biológica relativa. Factor incrementador de oxígeno. Factor de calidad.

UNIDAD 7: Bases físicas de la tele radioterapia.

Rendimiento y calibración. Fantomas. Dosis en profundidad.

Aspectos particulares de los haces de megavoltaje. Medida de la dosis absorbida. Modificación del haz, filtros y compensadores.

UNIDAD 8: Equipamiento para Radioterapia

Generadores de alta tensión. Aceleradores circulares y lineales. Equipos de telegamaterapia. Generadores de neutrones y de partículas cargadas.

Ventajas relativas de los diferentes recursos. Dispositivos de direccionado de haz. Dispositivos modificadores y conformadores del haz. Mecanismos de control y seguridad.

ASIGNATURA: RADIOBIOLOGÍA

OBJETIVOS: Permitir determinar la optimización del plan radioterapéutico para cada paciente de acuerdo a dosis total, tiempo de tratamiento, número de fracciones, probabilidad de control tumoral y probabilidad de complicaciones en tejido sano.

UNIDAD 1: Conceptos y Generalidades

Historia. Fraccionamientos. Las 4 "R" de la Radioterapia

Curvas dosis-efecto. El concepto de integridad reproductiva y de muerte logarítmica. Modelo lineal cuadrático.

UNIDAD 2: Daño celular I - Daño directo e indirecto

Introducción a la Física y Química de las lesiones primarias.

El concepto de la lesión letal, subletal y su recuperación.

UNIDAD 3: Daño celular II - Modificadores de respuesta radiogénica

Ciclo celular y variación de la radiosensibilidad en sus diferentes fases. Modificación de los efectos de la dosis con el fraccionamiento y la protección.

Modificación de la respuesta por agentes sensibilizantes y protectores. Oxígeno. Modificación de la respuesta inducida por radiaciones de diferentes LET.

Probabilidad de control tumoral (TCP). Probabilidad de complicación de tejido normal (NTCP).

UNIDAD 4: Daño celular III - Efectos agudos de la radiación

Efectos de las radiaciones sobre los tejidos.

Efectos de las radiaciones sobre órganos y sistemas.

UNIDAD 5: Daño celular IV - Efectos tardíos de la radiación Efectos somáticos y genéticos de la radiación.

Efectos tardíos de acuerdo a modelo lineal cuadrático.

UNIDAD 6: Efectos directos e indirectos

Radiólisis del agua. Formación de radicales libres y fenómenos secundarios.

Efectos de las radiaciones sobre el ADN: tipos de lesiones Reparación del ADN Efectos de la radiación sobre otras moléculas. Muerte celular por radiación Efectos a nivel celular y molecular. Curvas de supervivencia Su uso para el estudio de EBR, efecto de tasa de dosis y fraccionamiento, radio sensibilidad de distintos tipos celulares (normales y transformadas) y etapas del ciclo celular, acción de radioprotectores y radiosensibilizantes, efecto del oxígeno.

Efectos a nivel del organismo.

Efectos Determinísticos: irradiación a todo el cuerpo y localizada, Síndromes agudos de Radiación, efectos determinísticos tardíos.

Efectos estocásticos somáticos. Mecanismos de oncogénesis. Curvas de probabilidad de efecto vs dosis para alta TLE y baja TLE. Efecto de la tasa de dosis. Estudios epidemiológicos Efectos estocásticos hereditarios. Efectos de la irradiación prenatal

Clasificación y caracterización de tumores. Complicaciones clínicas más frecuentes en los tratamientos.

Dosimetría Biológica. Concepto de indicadores y Dosímetros biológicos: biofísicos, bioquímicos, citogenéticas. La Dosimetría Biológica en distintos escenarios de sobreexposición y evaluación: individual y a gran escala, a todo el cuerpo y localizada, inmediata y retrospectiva.

ASIGNATURA: IMÁGENES EN RADIOTERAPIA

OBJETIVOS: Conocer los fundamentos físicos y técnicos, reconocer la anatomía humana e interpretarla de acuerdo a los distintos métodos de diagnóstico por imágenes y su correlato con la anatomía patológica del paciente.

Actividades Prácticas en consultorio de diagnóstico por imágenes: 500 horas.

UNIDAD 1: Principios físicos y biológicos que fundamentan los métodos de diagnóstico por imágenes: Radiología simple, Radiología contrastada, Mamografía, Poliotomografía, Ecografía, Eco-Doppler, Tomografía computada, Tomografía

Computada espiralada, Resonancia Nuclear Magnética, Angiografía Digital.

UNIDAD 2: Anatomía por imágenes, en cada uno de los métodos mencionados anteriormente.

UNIDAD 3: Estudio de los volúmenes orgánicos.

UNIDAD 4: Interpretación diagnóstica de las imágenes patológicas en las diversas regiones anatómicas: cabeza (cara, cráneo, endocráneo), cuello, tórax (pulmones, pleura, mediastino y pared torácica), abdomen (cavidad intraperitoneal y cavidades retroperitoneales), pelvis, extremidades, esqueleto.

UNIDAD 5: Análisis de la patología orgánica dirigido fundamentalmente a las enfermedades oncológicas y también y también al diagnóstico y pronóstico de estas enfermedades, a través de las imágenes. Se tomará la volumetría de la lesión y se establecerá su precisa localización, a fin de establecer los parámetros necesarios para la acción de la Radioterapia.

ASIGNATURA: BIOESTADÍSTICA Y COMPUTACIÓN

OBJETIVOS: Conocer los fundamentos bioestadísticos a fin de elaborar trabajos científicos rigurosos y comprender los trabajos científicos publicados a fin de tener crítica sobre ellos.

UNIDAD 1: El rol de la estadística en la aplicación del método científico. El plan de investigación. Diseño de una experiencia. Población. Muestra. Muestreo. Cálculo del tamaño muestra.

UNIDAD 2: organización y resumen de datos. Tipos de variables y escalas de medición. Tablas de frecuencia. Problemas de la observación. Exactitud y precisión. Gráficos.

UNIDAD 3: Medidas resúmenes. Medidas de posición: medida aritmética, mediana, percentiles. Medidas de dispersión: varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, recorrido intercuartílico. Gráficos high-low y box pióte.

UNIDAD 4: Teoría de probabilidades. Asignación de probabilidades. Eventos mutuamente excluyentes e independientes. Probabilidad condicional. Odds y odds-ratio. Riesgo relativo.

UNIDAD 5: Distribuciones especiales de probabilidad: distribución normal, distribución chi- cuadrado, distribución t-student, distribución F.

UNIDAD 6: Inferencia estadística. Estimación de parámetros. Estimación por intervalos. Test de hipótesis para variables categóricas y numéricas.

UNIDAD 7: Comparación de dos poblaciones: diferencias entre medias, diferencias de proporciones. Test de hipótesis para variables categóricas y numéricas.

UNIDAD 8: Regresión lineal simple y múltiple. Diagnósticos en regresión. Correlación lineal. Asociación entre variables categóricas.

UNIDAD 9: Cálculos para estudios diagnósticos. Sensibilidad. Especificidad. Valor predictivo. Razones de probabilidad

ASIGNATURA: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVOS: Dotar al alumno de conocimientos y capacidades para efectuar el trabajo final de investigación en forma precisa de acuerdo al método científico.

UNIDAD 1: Antecedentes de la investigación. Funciones. La ciencia y la investigación, Concepto de ciencia, conocimiento científico y vulgar o habitual. Lenguaje científico, términos, enunciados, proceso racional.

UNIDAD 2: Etapas del método científico: niveles de investigación, Tipos de estudios: cualitativos, cuantitativos, retrospectivos, prospectivos, transversales, otros.

UNIDAD 3: Delimitación y definición del problema de la investigación. Planteamiento y formulación del problema. Análisis de factibilidad del estudio.

UNIDAD 4: marco teórico: concepto, formulación del mismo. Elementos que lo componen. Conocimientos vigentes y antecedentes estadísticos. Construcción del marco teórico. Objetivos generales y específicos, forma de enunciarlos.

UNIDAD 5: Hipótesis: concepto, tipos y formulaciones. Variables: operacionales, medición, escalas de medición, indicadores. Variables independientes y dependientes e intervinientes.

UNIDAD 6: Diseño metodológico. Tipo de estudio. Universo y muestra Tipo de muestro. Métodos e instrumentos de selección de datos encuesta, entrevista, cuestionario. Selección de procedimientos de técnicas e instrumentos para recolección de datos.

UNIDAD 7: Protocolo de investigación: características y composición. El informe final. Redacción del informe. Artículo científico. Publicaciones científicas. Bibliografía consultada y citada.

UNIDAD 8: Conocimiento de inglés. Interpretación de literatura médica y trabajos científicos.

ASIGNATURA: CLÍNICA ONCOLÓGICA

OBJETIVOS: Optimizar el conocimiento del paciente con cáncer relacionado con la especialidad de oncología clínica respecto a tratamientos y nuevas drogas, desarrollando una mentalidad integradora que lo prepare para participar en esta área.

Consolidar conocimientos de anatomía patológica, factores predisponentes y hereditarios, manejo de tratamiento onco-específicos y sus toxicidades de acuerdo a cada sitio anatómico.

Actividad Práctica en Hospital de día y consultorio de Clínica Reina Fabiola: 600 horas

UNIDAD 1: Anatomía Patológica de las enfermedades neoplásicas. Neoplasia.

Definición. Distinción entre hiperplasia, proliferación y malformación. Clasificaciones: histogenética, embrionaria, etiológica. Nomenclatura: tumores sólidos, leucemias y linfomas.

Diagnóstico de extensión: estadificación de acuerdo con las clasificaciones internacionales.

UNIDAD 2: Factores de riesgo. Etiología.

Consideración de las causas probables, efectos cromosómicos y genéticos de las radiaciones. Determinación genética.

Factores químicos ambientales, ocupacionales y hormonales. Identificación de los agentes defectivos. Factores mecánicos. Radiación Parasitarios: bacterias y virus.

UNIDAD 3: Quimioterapia Tipos Adyuvante, neoadyuvante y paliativa. Ciclo celular de las células normales y de las neoplásicas. Interacción de los agentes quimioterápicos en las diferentes fases del ciclo celular. Mecanismo de acción de los agentes alquilantes, antimetabólicos, antibióticos Anticuerpos monoclonales. Nuevas drogas.

Mecanismos principales de resistencia a la quimioterapia y mecanismos de reparación del DNA lesionado. Los principios de la poliquimioterapia.

Indicaciones, desarrollo de la práctica clínica y resultados de la quimioterapia de los tumores sólidos, leucemias y linfomas.

Terapéutica de apoyo complementaria y hemoterapia en pacientes sometidos a quimioterapia oncológica.

UNIDAD 4: Hormonoterapia. Principios generales de la hormonoterapia supresiva, incluyendo los efectos sobre los esferoides séricos y la hormonoterapia ablativa: hipofisectomía, ooforectomía y adrenalectomía: técnicas radiológicas. Hormonoterapia del carcinoma mamario, carcinoma prostático, carcinoma tiroideo, carcinoma del cuerpo uterino y tumores hipofisarios.

UNIDAD 5: Quimioterapia del sistema digestivo. Principios e indicaciones de tratamiento.

UNIDAD 6: Quimioterapia de tumores torácicos. Principios e indicaciones de tratamiento.

UNIDAD 7: Quimioterapia de sistema genitourinario masculino y femenino. Principios e indicaciones de tratamiento.

UNIDAD 8: Quimioterapia de tumores cerebrales y SNC periférico. Principios e indicaciones de tratamiento.

UNIDAD 9: Quimioterapia de tumores cutáneos y hematológicos. Principios e indicaciones de tratamiento.

UNIDAD 10: Quimioterapia de tumores de cabeza y cuello. Principios e indicaciones de tratamiento.

UNIDAD 11: Quimioterapia de los tumores de partes blandas y óseos. Principios e indicaciones de tratamiento.

SEGUNDO AÑO:

ASIGNATURA: RADIOPROTECCIÓN

OBJETIVOS: Conocer aspectos teóricos y prácticos sobre normas de radioprotección. Promover el desarrollo de conciencia en control de fuentes radioactivas y análisis probabilístico de seguridad en radioterapia.

UNIDAD 1: Los peligros de la radiación. Normas de protección. Dosis permisibles.

UNIDAD 2: Medidas de protección en los Departamentos de Radioterapia: blindajes primario y secundario. Ventanas de observación y otros métodos.

UNIDAD 3: Cuidados, custodia y manejo de las fuentes radiactivas selladas y abiertas.

UNIDAD 4: Almacenamiento de los materiales radiactivos.

UNIDAD 5: Vigilancia ambiental y personal.

UNIDAD 6: La protección del paciente y de la población en general.

UNIDAD 7: Protección radiológica (PR): Sistema Internacional de Protección Radiológica. Principios de la PR: justificación, optimización de la protección y limitación de dosis. Restricciones de dosis y niveles de referencia.

Situaciones de exposición: planificadas, existentes, de emergencia Exposiciones potenciales. Tipos de exposición, exposición ocupacional, exposición del cíclico, exposiciones médicas. Protección Radiológica operativa, tiempo, distancia y blindaje.

Cálculo de blindajes en instalaciones de braquiterapia y de tele terapia. Carga de trabajo y su consecuencia sobre la protección radiológica. Implicancias de las nuevas tecnologías en los cálculos de blindaje (IMRT).

UNIDAD 8: Protección radiológica ocupacional.

Áreas de trabajo, supervisadas y controladas. Señalización, control de accesos. Vigilancia radiológica individual y de área.

Capacitación del personal en la instalación. Registros.

UNIDAD 9: Protección radiológica del paciente

Aplicación de los principios de la Protección Radiológica a la Exposición Médica. Responsabilidades.

Justificación genérica e individual. Optimización de la Exposición Médica.

Optimización en el diseño de fuentes, equipos e instalaciones.

Normas de diseño de equipos para terapia con fuentes selladas y aceleradores lineales de electrones.

UNIDAD 10: Optimización en la operación

Procedimientos de seguridad radiológica en la operación de instalaciones de braquiterapia y tele terapia. Códigos de práctica.

Calibración de equipos de tratamiento. Dosimetría del paciente. Garantía de Calidad en la Exposición Médica.

Restricciones de dosis en investigación biomédica. Protección radiológica de la paciente embarazada. Alta de pacientes con implantes permanentes.

UNIDAD 11: Accidentes radiológicos con fuentes médicas

Análisis de casos. Lecciones aprendidas. Emergencias radiológicas. Manejo de personas irradiadas.

ASIGNATURA: TÉCNICAS DE IRRADIACIÓN

OBJETIVOS: Reconocer representaciones radiográficas correspondientes a sitios anatómicos de acuerdo a las distintas técnicas radiantes. Manejar la información para la proyección terapéutica óptima. Manipular accesorios de inmovilización y sistemas auxiliares en radioterapia. Determinar y verificar el correcto posicionamiento del paciente durante simulación y tratamiento.

Actividad práctica en departamento de física médica, bunker y simulador: 800 horas.

UNIDAD 1: Conocimiento detallado de todos los sistemas auxiliares incorporados a los equipos de tratamiento para la preparación de la irradiación. Movimientos y sus frenos; escalas lineales y angulares, indicadores digitales, referenciadores y medidores ópticos convencionales y láser. Familiarización con la ubicación, accionamiento y características de sus controles. Conocimiento de procedimientos básicos de comprobación de la exactitud de indicadores y medidores,

UNIDAD 2: Recursos para la inmovilización del paciente, estándar y personalizados. Inmovilizadores para radioterapia estereotáxica.

UNIDAD 3: Metodología de posicionado de los haces de radiación. Interpretación de la información literal, numérica y gráfica producida al efecto de la etapa de planificación. Establecimientos de reparos en piel y obtención de información geométrica complementaria a partir de mediciones sobre el paciente. Ajustes en bunker de la geometría de tratamiento propuesta en la planificación. Empleo de la unidad de tratamiento como simulador. Obtención de radiografías verificadoras del posicionado de los haces. Verificación del posicionado de haces por radioscopia digital en tiempo real.

UNIDAD 4: Supervisión de paciente durante la radiación. Control visual de su inmovilidad por TV y por radioscopia digital en tiempo real. Comprobación del posicionado del paciente entre aplicaciones consecutivas para haces concurrentes a un mismo punto.

ASIGNATURA: INDICACIONES DE LA RADIOTERAPIA

OBJETIVOS: Precisar el tratamiento radiante específico de acuerdo a patología tumoral y de acuerdo a protocolos de tratamiento. Establecer estrategias de pensamiento terapéutico. Determinar perfiles de toxicidad agudos y crónicos y su tratamiento. Establecer criterios de respuesta tumoral de acuerdo a consensos internacionales.

Actividad práctica en consultorio: 600 horas.

UNIDAD 1: Confección de historia clínica. Anamnesis - antecedentes familiares y personales. Examen físico.

UNIDAD 2: Correlación e interpretación exámenes complementarios: diagnóstico por imágenes, medicina nuclear y laboratorio.

UNIDAD 3: Correlación clínico-patológica. Interpretación del informe de anatomía patológica. Factores pronósticos para determinar estrategia terapéutica. Estadificación tumoral.

UNIDAD 4: Estrategia terapéutica. Tratamientos combinados. Protocolos de radio-quimioterapia.

UNIDAD 5: Especificación de los exámenes complementarios en la planificación del tratamiento radiante.

UNIDAD 6: Controles clínicos y químicos durante el tratamiento. Métodos de evaluación de toxicidad. Escala RTOG. Criterios de suspensión del tratamiento.

UNIDAD 7: Valoración de la respuesta al tratamiento. Respuesta clínica y por imágenes. Progresión de enfermedad.

UNIDAD 8: Controles alejados. Toxicidad tardía por radioterapia. Características. Segundos tumores. Pautas de seguimientos. Protocolos internacionales.

TERCER AÑO:

ASIGNATURA: EQUIPAMIENTO Y PLANIFICACIÓN EN RADIOTERAPIA

OBJETIVO: Conocer todo el equipamiento e instrumentos secundarios disponibles para la terapéutica radiante referente a modo de acción, utilidad clínica en las distintas

patologías. Determinar medidas de control de calidad y mecanismos de seguridad de los mismos. Revisar parámetros físicos de los instrumentos de planificación de la radioterapia y medidas de radio- protección inherentes a los mismos.

Actividad práctica en bunker y simulador: 600 horas.

UNIDAD 1: Equipo de radioterapia superficial.

Principio de funcionamiento.

Organización mecánica y consiguientes recursos para el posicionado de haces de radiación. Parámetros para la especificación del campo de radiación: tamaño, distancia foco-piel, tensión anódica, corriente anódica, filtrado, protecciones y conformación de campos. Criterios de elección de sus valores para situaciones determinadas de tratamiento. Prescripción de dosis de radiación totales y por fracción, y distribución del tratamiento en el tiempo.

Riesgo radiológico inherente al empleo del equipo. Operación segura. Criterios de radio protección para operador y paciente.

UNIDAD 2: Equipo de telecobaltoterapia.

Principio de funcionamiento

Organización mecánica y consiguientes recursos para el posicionado de hacer de radiación. Recursos para el ajuste del campo de radiación: tamaño, posicionado del isocentro, uso del telémetro, controles para ajustar el ángulo de incidencia, filtros en cuña, compensadores y conformadores de haz, bolus, trimmers.

Dispositivos para inmovilización del paciente. Establecimiento de reparos para localización, métodos de marcación Criterios de especificación del campo de radiación para situaciones determinadas de tratamiento. Planificación del tratamiento. Determinación del número de puertas por fracción Distribución de las dosis de radiación totales y por fracción. Distribución del tratamiento en el tiempo.

Riesgo radiológico inherente al empleo del equipo Operación segura. Criterios de radioprotección para operador y paciente. Conocimiento del sistema de seguridad del equipo. Procedimientos en emergencias Aspectos reglamentarios y legales.

UNIDAD 3: Acelerador lineal de electrones.

Principio de funcionamiento. Aceleradores emisores de fotones. Aceleradores emisores de fotones y electrones. Comportamiento comparado de ambos tipos de radiación.

Organización mecánica y consiguientes recursos para el posicionado de haces de radiación. Recursos para la configuración del campo de radiación: tamaño, colimaciones simétricas y asimétricas; posicionadas del isocentro, uso del telémetro y de los proyectores láser; controles para ajustar el ángulo de incidencia, filtros en cuña, compensadores y conformadores de haz; bolus.

Dispositivos para inmovilización del paciente. Establecimientos de reparos para localización, métodos de marcación. Control del posicionado de haces por radioscopia digital en tiempo real, y recursos para tomas de placas verificadoras.

Criterios de especificación del campo de radiación para situaciones determinadas de tratamiento. Elección del tipo de radiación a utilizar y de su energía. Planificación del tratamiento. Determinación del número de puertas por fracción. Distribución de la dosis por fracción entre las puertas definidas. Prescripción de dosis de radiación totales y

por fracción. Distribución del tratamiento en el tiempo. Comparación del acelerador lineal con el equipo de telecobaltoterapia desde puntos de vista técnico, de versatilidad, operativo y económico. El acelerador lineal en nuestro país.

Riesgo radiológico inherente al empleo del equipo. Operación segura. Criterios de radioprotección para operador y paciente. Conocimiento del sistema de seguridad del equipo. Procedimientos en emergencias. Aspectos reglamentarios y legales.

UNIDAD 4: Aplicadores superficiales y oftálmicos.

Fundamento físico. Razones para la adopción de radioisótopos emisores beta puros para este tipo de dispositivo. Situaciones terapéuticas en las que procede su empleo. Ventajas y limitaciones. Prescripción de las dosis de radiación totales y por fracción. Distribución del tratamiento en el tiempo. Manipulación sin riesgos. Técnicas de búsqueda en caso de extravío. Aspectos reglamentarios y legales.

UNIDAD 5: Radioisótopos metabolizables.

Mecanismo de acción. Grado de sensibilidad bioquímica. Radioisótopos óptimos para situaciones concretas de tratamiento. Semiperíodos de desintegración y biológico. Situaciones terapéuticas en las que procede su empleo. Ventajas y limitaciones. Prescripción de la dosis de radiación y/o de la actividad a administrar. Manipulación sin riesgos de fuentes abiertas. Precauciones a tomar con el paciente como portador de emisores de radiación. Entorno familiar y social. Manipulación y disposición de excedentes de material radiactivo a desechar. Aspectos reglamentarios y legales.

UNIDAD 6: Fuentes radiactivas selladas.

Fundamentos de la braquiterapia. Diferentes radioisótopos empleados, antiguos y modernos. El Ra226 sus riesgos y la conveniencia de su abandono. Sustitutos actuales. Conveniencia de emplear emisores de baja energía.

Ventajas y desventajas de la braquiterapia frente a la radioterapia de fuentes externas. Situaciones terapéuticas en las que es el recurso de elección. Diferentes formas de presentación física de las fuentes selladas para braquiterapia. Aplicadores endocavitarios y técnicas de implante. Sistemas modernos de carga diferida por control remoto. Sistemas de baja y alta tasa de dosis. Méritos relativos. Sistemas computados.

Prescripción de la dosis de radiación. Manipulación sin riesgos. Técnicas de almacenamiento, traslado, preparación y utilización. Monitoreo de locales y de materiales de descarte. Técnicas de búsqueda en caso de extravío de fuentes. Aspectos reglamentarios y legales.

UNIDAD 7: Equipamiento para localización y simulación.

Las etapas de preparación del tratamiento radiante. Finalidad de cada una, y orden en que deben cumplirse. Métodos de localización. Radiografías localizadoras. La radioscopia como recurso de localización. Equipos de radiodiagnóstico adaptados a la tarea de localización. El equipo localizador-simulador.

Recursos para simulación. Equipo localizador-simulador. La unidad de tratamiento como simulador. Placas verificadoras. Interacción de las etapas de planificación y simulación hasta llegar a un plan de tratamiento satisfactorio. Verificación de posicionado de haces en tiempo real, por radioscopia digital con el haz terapéutico.

UNIDAD 8: Computador para planificación de tratamientos.

El computador como recurso para la planificación de tratamientos radiantes. Su necesidad como dispositivo periférico de una unidad moderna de tratamiento. Sistemas bidimensionales y tridimensionales. Sistemas para radioterapia de campos conformados. Estado actual de la tecnología. Ingreso de la información anatómica obtenida por tomografía computada y/o por resonancia nuclear magnética. Ventajas y limitaciones de cada recurso. Algoritmos de composición de ambos tipos de información. Reconstrucciones tridimensionales. Las presentaciones Beam Eye View y Room View. Algoritmos para conformación de campos. Confección de protecciones por computador. Control computado de la conformación con colimador de hojas múltiples.

ASIGNATURA: BRAQUITERAPIA

OBJETIVOS: Conocer los fundamentos teóricos y prácticos de la braquiterapia, tanto médicos como físicos. Interpretar la dosimetría de implantes de acuerdo al tipo de material y dispositivo utilizado. Integrar la braquiterapia como modalidad combinada para el tratamiento de los tumores.

Actividad práctica en servicio de braquiterapia: 600 horas.

UNIDAD 1: Historia de la braquiterapia. Principios generales de la braquiterapia. Tipos.

UNIDAD 2: Fundamentos físicos y radiobiológicos. Indicaciones y aplicaciones **clínicas** y recursos disponibles. Fuentes radioactivas utilizadas.

UNIDAD 3: Diferentes técnicas, manuales y telecomandadas. Correlación radiobiológica entre alta y baja tasa de dosis. Modelo lineal-cuadrático. Dosimetría de la braquiterapia. Criterios de optimización.

UNIDAD 4: Planificación y simulación Evaluación de respuesta a la braquiterapia, y resultados.

UNIDAD 5: Observación de efectos agudos y tardíos; complicaciones. Re-irradiación. Asociación de braquiterapia externa, cirugía y/o quimioterapia.

ASIGNATURA: BIOÉTICA

OBJETIVOS: Dotar al alumno de conocimientos éticos para su rol científico tanto social como profesional y la relación médico paciente.

UNIDAD 1: Cuestiones generales. Origen. Concepto. Etimología. Vinculaciones con la ética. Carácter laica o religiosa. Contenido temas bioéticas. Los principios bioéticos.

UNIDAD 2: Reproducción humana asistida. La cuestión real del comienzo de la vida. Diferentes argumentos. Disociación entre vida humana y persona humana. Discusión argumentos ofensivos y defensivos. Análisis ético de las técnicas de reproducción humana asistida.

UNIDAD 3: Trasplante de órganos. Clases. Consideraciones morales de cada uno de ellos (autoplástico, homoplástico). Análisis en particular de la legislación civil, ley nacional No 24.193.

UNIDAD 4: Final de la vida. Análisis en particular sobre la eutanasia, distanasia y ortotanasia. Consideración y juicio moral sobre cada una de ellas.

ASIGNATURA: RADIOTERAPIA EN PEDIATRÍA

OBJETIVOS: Conocer detalladamente la indicación del tratamiento radiante en la población pediátrica y protocolos actuales de asociación con cirugía y quimioterapia.

Determinar y planificar áreas de interés para la terapéutica. Manejar complicaciones agudas y crónicas.

Actividades prácticas en consultorio: 300 horas.

UNIDAD 1: Manejo del paciente oncológico pediátrico

UNIDAD 2: Indicaciones de la radioterapia en niños. Asociaciones terapéuticas.

UNIDAD 3: Radioterapia en Tumores del sistema nervioso central. Indicaciones y tratamiento. Resultados.

UNIDAD 4: Radioterapia en Linfomas Hodgkin y no Hodgkin, y leucemias. Indicaciones y tratamiento. Resultados.

UNIDAD 5: Radioterapia en Tumor de Wilms. Indicaciones y tratamiento. Resultados

UNIDAD 6: Radioterapia en Sarcoma de Ewing. Indicaciones y tratamiento. Resultados.

UNIDAD 7: Radioterapia en Retinoblastomas Otras patologías menos frecuentes. Indicaciones y tratamiento.

UNIDAD 8: Tratamientos paliativos. Complicaciones y efectos tardíos de la radioterapia.

ASIGNATURA: MEDICINA LEGAL

OBJETIVOS: Dotar al alumno de conocimientos y competencias para desempeñar en forma correcta, segura y ética su labor profesional como médico.

UNIDAD 1: Definición e importancia de la Medicina legal. Deontología Médico-Legal. Los códigos de ética médica. De la experimentación. Ley de trasplante de órganos humanos.

UNIDAD 2: Jurisprudencia médica. Ejercicio legal e ilegal de la medicina. Acto médico. Acto médico de equipo. Consentimiento del paciente. Culpa. Prueba. Responsabilidad civil, penal, profesional y médica. Clases de responsabilidad contractual y extracontractual. Responsabilidad médica y el hecho de las cosas. Responsabilidad de los establecimientos asistenciales. Ley nacional y provincial. Código civil, penal y procesal. Leyes especiales. Resolución superintendencia de seguros de la nación 15517/80 sobre seguro. Responsabilidad civil para médicos

UNIDAD 3: Secreto médico. Honorarios. Certificados de los peritos y peritaje médico legal. Tanatología. La autopsia. Examen de órganos. Certificado de defunción.

UNIDAD 4: Medicina laboral. Definición. El empleador. Enfermedad profesional. Diagnóstico diferencial entre accidente de trabajo, enfermedad de trabajo y enfermedad profesional. Incapacidad, indemnización. Causa y contra causa. La pericia médica. Tablas de incapacidad

CUARTO AÑO:

ASIGNATURA: DOSIMETRÍA

OBJETIVOS: Conocer fundamentos teóricos-prácticos para calcular la dosis prescripta al paciente de acuerdo con el tipo de tratamiento radiante instaurado. Recordar fundamentos de física médica. Estimar dosis cuando una persona está expuesta a radiaciones. Conocer nivel de dosis adecuado y de tolerancia para el personal y

pacientes Conocimientos básicos de calibración en equipos radiantes y determinación de tasa de dosis de las distintas fuentes radioactivas.

UNIDAD 1: Dosis producida por radiaciones ionizantes. Concepto. Mecanismos de entrega de dosis por radiaciones directa e indirectamente ionizantes. Energías absorbida y dispersada. Radiación secundaria. Equilibrio electrónico.

UNIDAD 2: Magnitudes dosimétricas. Exposición. Dosis. Kerma. Unidades antiguas y actuales: roentgen, rad, gray.

UNIDAD 3: Expresión general de la dosis. Expresión de la tasa de dosis producida por una fuente puntual emisora de radiación gama. Efecto de la interposición de un medio absorbente. Corrección experimental por generación de radiación secundaria. Carácter puntual de la dosis de radiación.

UNIDAD 4: Dosis producida por una fuente radiactiva en un tiempo determinado. Fuentes de decaimiento despreciable y no despreciable. Dosis total. Aplicación del concepto a nucleídos empleados en radioterapia: Ra226, Co60, Au198, Ir192, 11125.

UNIDAD 5: Determinación experimental de la dosis. Su necesidad. La cámara de ionización. Exposímetros para radioterapia. Necesidad de medir en equilibrio electrónico. Recursos para hacerlo en aire y en agua. La cámara de ionización aire equivalente. Fantomas. Fantoma de agua Fantoma sólida. Fantomas automáticas. Calibración y control de dosímetros para radioterapia. Dosímetros patrones y fuentes radiactivas de referencia. El Centro Regional de Referencia de la CNEA.

UNIDAD 6: Dosimetría para radioterapia con fuentes externas. Calibración de equipos de teleterapia. Necesidad de su recalibración periódica: diferencias de requerimientos entre equipos de telecobaltoterapia y aceleradores lineales.

UNIDAD 7: Parámetros que se definen para la dosimetría en radioterapia: factor de colimador, factor de retrodispersión, razón tejido-aire, razón tejido-máximo, razón tejido-fantoma, dosis relativa en profundidad, factor de conformación, factor de excentricidad.

UNIDAD 8: Cálculo de tratamientos con equipos de teleterapia. Manejo de las tablas de valores obtenidas en la calibración. Campos fijados a distancia fuente tumor constante. Campos rotatorios y pendulares. Empleo de filtros en cuña. Campos a través de camillas de tratamiento con o sin ventanas móviles. Campos conformados y su cálculo.

UNIDAD 9: Dosimetría en radioterapia con fuentes internas. Fuentes puntuales y lineales. Formas de presentación: semillas, tubos, agujas, alambres. Dosis en un punto producida por una fuente puntual y por una fuente lineal. Tablas de valores de la dosis en un punto para fuentes lineales. Calibración de fuentes puntuales y lineales. Cálculo de actualización de la actividad para fuentes de decaimiento no despreciable.

UNIDAD 10: Tratamientos con fuentes lineales: implantes y tratamientos intracavitarios. El radio 226 y sus sustitutos modernos: cobalto 60, cesio 137, iridio 192. Desventajas del Ra226 desde los puntos de vista terapéuticos y de protección radiológica. Métodos de cálculo dosimétrico para fuentes lineales. Cálculo fuente por fuente. Cálculo por el sistema de Manchester. Sistema de París. Cálculo con computadora.

UNIDAD 11: Tratamientos con fuentes internas puntuales: implantes definitivos con semillas de Au198, Ir192, 11125. Métodos relativos de cada radioisótopo. Cálculo dosimétrico de implantes con fuentes internas. Cálculo por computadora. Toma de

radiografías localizadoras para la dosimetría de los tratamientos con fuentes internas. Dosimetrías previsionales y de verificación.

UNIDAD 12: Dosimetría de pacientes: Dosimetría de la radiación gamma, beta, alfa y neutrones. Teoría de la cavidad de Bragg-Gray. Equilibrio electrónico. Concepto físico de Kerma y dosis absorbida. Relación entre Kerma, exposición y dosis absorbida. Constante específica gamma. Determinación de tasa de dosis y tasa de Kerma para el caso de fuentes puntuales gamma, beta, alfa y neutrones. Determinación de la dosis absorbida para fuentes puntuales Dosimetría de fuentes lineales. Características de las fuentes empleadas en braquiterapia. Cálculo de dosis absorbida para fuentes lineales.

Dosimetría ocupacional.

Dosis equivalente personal: Dosis equivalente ambiental. Dosimetría de la contaminación interna. Periodo físico y biológico. Sistema de cálculo en dosimetría interna ocupacional. Concentración derivada en aire.

Límite anual de incorporación para trabajadores y público.

UNIDAD 13: Instrumentación para dosimetría: Medición de las radiaciones ionizantes. Cámara de ionización de aire libre. Cámara dedal. Principios de funcionamiento, características, performances. Electrómetros.

Cámaras plano-paralelas. Diodos semiconductores. Cámara pozo para braquiterapia. Eficiencia de colección. Saturación. Influencia de las condiciones ambientales. Dosimetría filmica radiográfica y radiocrónica. Equipamientos de dosimetría in vivo. Sistemas automáticos de barrido de paces Equipamiento dosimétrico para control de calidad. Equipos dosimétricos para IMRT y radiocirugía.

Instrumentación con fines de Protección Radiológica:

Medición de la tasa de dosis absorbida, la tasa de dosis equivalente personal y la tasa de dosis equivalente ambiental Cámaras de ionización Contadores proporcionales. Tubos Geiger-Muller. Detectores de centelleo sólido y centelleo líquido. Detectores semiconductores. Detectores termoluminiscentes (TLD), de película y OSL.

Detectores para la medición de la contaminación superficial. Sistemas de determinación de la incorporación de radionucleidos.

UNIDAD 14: Gestión de residuos y transporte de materiales radiactivos

Definición y clasificación general de residuos radiactivos. Prácticas que los generan. Gestión de residuos radiactivos. Residuos de alta, media y baja. Concepto de exención. Gestión de residuos generados en la práctica médica diagnóstica y terapéutica.

Reglamentación del transporte de material radiactivo. Embalajes, índice de transporte. Señalización para el transporte de material radiactivo. Norma AR 10.16.1.

UNIDAD 15: Marco regulatorio: Sistema de regulación nacional: Autoridad Regulatoria Nuclear. Funciones, alcances. Normas regulatorias.

Norma Básica de Seguridad Radiológica AR 10.1.1.

Requisitos para obtener permisos individuales para el ejercicio de prácticas médicas utilizando radiaciones ionizantes. Normas AR 8.11.1 (Permisos individuales para el empleo de material radiactivo o radiaciones ionizantes en seres humanos), AR 8.11.2 (Requisitos mínimos de formación clínica activa para la obtención de permisos

individuales con fines médicos) y 8.11.3 (Permisos individuales para especialistas y técnicos en física de la radioterapia).

Requisitos para licenciar instalaciones médicas que utilicen radiaciones ionizantes. Normas AR 8.2.1 (Uso de fuentes selladas en braquiterapia), AR 8.2.2 (Operación de aceleradores lineales de uso médico), AR 8.2.3 (Operación de instalaciones de telecobaltoterapia).

ASIGNATURA: DISEÑO DE TÉCNICAS DE IRRADIACIÓN

OBJETIVOS: Integrar, incorporar y comprender la utilidad de los distintos fraccionamientos en el tratamiento de acuerdo con el sitio anatómico y variedad histológica tumoral. Conocer y demostrar habilidades en simulación y planificación de pacientes. Conocer nuevas técnicas de planificación.

Actividad práctica en departamento de física médica, bunker y simulador: 600 horas.

UNIDAD 1: Integración de los fundamentos radiobiológicos, clínicos y físicos para la proposición de cambios en los esquemas de relación dosis-tiempo-fraccionamiento en estudios clínicos controlados.

UNIDAD 2: Incorporación de los nuevos recursos tecnológicos a la práctica diaria: colimación asimétrica, técnicas de radioterapia de campos conformados, campos no coplanares, planificación tridimensional, radioterapia de intensidad modulada, radioterapia guiada por imágenes Radiocirugía craneal y extracraneal.

ASIGNATURA: ASOCIACIONES CON CIRUGÍA, QUIMIOTERAPIA Y BRAQUITERAPIA

OBJETIVOS: Conocer y aplicar conocimientos adquiridos de radioterapia asociados a cirugía, quimioterapia y braquiterapia. Manejar criterios terapéuticos y de toxicidades.

Actividades prácticas en departamentos de oncología clínica, cirugía y braquiterapia: 500 horas.

UNIDAD 1: Radioterapia como adyuvante a la cirugía. Especificaciones de acuerdo a patología tumoral. Indicaciones. Complicaciones y resultados.

UNIDAD 2: Radioterapia con criterio preoperatorio. Especificaciones de acuerdo a patología tumoral. Indicaciones. Complicaciones y resultados.

UNIDAD 3: Radioterapia concurrente con quimioterapia. Especificaciones de acuerdo a patología tumoral. Indicaciones. Protocolos de tratamiento. Complicaciones y resultados.

UNIDAD 4: Neoadyuvancia en tumores de cabeza y cuello, tumores pulmonares, tumores pelvianos, tumores gastrointestinales y tumores de partes blandas seguida de radioterapia. Evaluación de la respuesta. Indicaciones. Complicaciones y resultados.

UNIDAD 5: Braquiterapia asociada con radioterapia externa y quimioterapia como tratamiento selectivo en el carcinoma de cuello uterino. Evaluación de la respuesta. Indicaciones. Complicaciones y resultados.

UNIDAD 6: Braquiterapia paliativa en patología maligna, obstructiva del árbol bronquial. Evaluación de la respuesta. Indicaciones. Complicaciones y resultados. Braquiterapia intraoperatoria en tumores irsecables, o complementaria a cirugía oncológicamente insuficiente. Evaluación de la respuesta. Indicaciones. Complicaciones y resultados.

ASIGNATURA: INTEGRACIÓN FINAL

El desarrollo de esta asignatura consiste en diseñar y presentar un trabajo al finalizar la formación del alumno, en donde se evidencia el análisis, la aplicación práctica y los contenidos adquiridos durante el cursado de la carrera.

Se debe presentar un trabajo en forma escrita y a requerimiento del docente se podrá solicitar la defensa oral de dicho trabajo.

EVALUACIÓN POR ASIGNATURA:

Cuestionario con preguntas abiertas.

REQUISITOS DE APROBACIÓN POR ASIGNATURA:

Asistencia al 80% de clases, parciales con no menos de 7 puntos.

FORMACIÓN PRÁCTICA ACTIVA: será desarrollada durante el Tercer y Cuarto Año de la Carrera de Especialización conforme lo requerido por ARN.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2021 - Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: Anexo 1 - CARRERA ESPECIALIZACIÓN EN RADIOTERAPIA ONCOLÓGICA UCC - CENTRO MÉDICO PRIVADO DEAN FUNES

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 16 pagina/s.