



PROGRAMA

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

RADIOPROTECCIÓN
DURANTE PROCEDIMIENTOS
INTERVENCIONISTAS



Definiciones y conceptos

Antes de establecer los criterios de radioprotección, es conveniente recordar algunos conceptos así como las unidades de dosis de radiación para diferentes condiciones de trabajo.

Los efectos provocados por las radiaciones en los tejidos biológicos se los divide en dos tipos: efectos determinísticos, y efectos estocásticos.

Los efectos determinísticos son aquellos que se presentan a partir de una dosis mínima (dosis umbral) que para una exposición de cuerpo entero el umbral es de aproximadamente 500 mGy y en un corto período de latencia. La severidad o gravedad del efecto aumenta a partir de la dosis umbral. Hay una relación clara entre el agente causante y el efecto. Con dosis superiores a 1 Gy aparecen efectos en piel que aumentan en severidad a medida que aumenta la dosis.

Los efectos estocásticos son aquellos que cuya probabilidad de ocurrencia es proporcional a la dosis recibida. En este caso, no existe una dosis umbral o valor mínimo de dosis. Entre los efectos biológicos estocásticos de la radiación tenemos el cáncer y los efectos hereditarios. Sin embargo, ante la generación de cáncer no se puede decir con certeza que éste fue ocasionado por la radiación, sino que se puede estimar la probabilidad de que ese cáncer haya sido producido por la radiación a cierta dosis.

La dosis límite para los trabajadores profesionalmente expuestos es de 20 mSv / año y para los miembros del público de 1 mSv / año.



Introducción

El desarrollo del diagnóstico por imágenes incluye la incorporación de su uso como guía para distintos procedimientos intervencionistas en una gran multiplicidad de especialidades médicas, muchas de las cuales, no están aún debidamente familiarizadas con las bases físicas de las radiaciones y los principios de radioprotección.

El uso de las radiaciones ionizantes sin aplicar los principios de radioprotección puede determinar injurias de distinta gravedad tanto en el paciente como en el operador, lo cual puede prevenirse.

Debido a esta situación, se están tomando diversas medidas para lograr la optimización de las dosis de radiación involucradas en las diferentes intervenciones, con el objeto de disminuir la probabilidad de aparición de los diferentes efectos adversos de las radiaciones.

En el caso de los niños, el riesgo puede ser mayor debido a su mayor sensibilidad y porque proporcionalmente se irradia un mayor volumen del cuerpo. De todas formas las dosis en los niños son de menor magnitud por su menor peso y grosor y porque el acceso vascular es de menor complejidad.

Se debe enfatizar que, a pesar de los riesgos involucrados, el uso de técnicas intervencionistas con procedimientos que son guiados por imágenes de radioscopia ha disminuido mucho la morbi-mortalidad en comparación con el uso de los viejos procedimientos quirúrgicos equivalentes, por lo que los beneficios en todos los casos, superan siempre a todos los inconvenientes que pueda generar el uso de radiaciones.

DATOS Y CONCEPTOS DE UTILIDAD PARA EL CONTROL DE LOS PROCEDIMIENTOS

Los valores más importantes para evaluar los riesgos de la radiación son:

- La dosis pico en piel (Gy), para evaluar “efectos determinísticos” y.
- El producto “dosis x área” (Gy.cm²) para evaluar “efectos estocásticos”.
- Es conveniente contar con el asesoramiento de un especialista en protección radiológica para obtener estos valores a partir de los parámetros operativos utilizados.

Los factores propios del paciente que aumentan la aparición de efectos son:

- El peso del paciente.
- La complejidad del procedimiento.
- La tortuosidad del sistema vascular (aumenta con la edad).
- Las dosis recibidas recientemente (otras intervenciones, radioterapia, tomografías computadas).
- La sensibilidad individual.
- Algunas enfermedades (diabetes mellitus).

Algunos procedimientos se asocian con mayor riesgo debido su complejidad:

- Embolización (incluyendo la quimioembolización)
- Angioplastia renal
- Intervención biliar compleja
- Nefrostomía por cálculos renales

Un procedimiento NUNCA se interrumpe por las dosis involucradas (el principio que apoya esta conducta es que está completamente establecido que el beneficio de realizar el procedimiento es superior al riesgo potencial) de todas formas en algunos casos se puede variar la proyección del equipo cuando no se afecta la calidad de la imagen en forma importante.

RECOMENDACIONES PARA EL MÉDICO INTERVENCIONISTA

El médico intervencionista antes de entrar al quirófano para una intervención debe SABER:

- Cuál es la tasa de dosis que puede recibir el paciente en radioscopia y en cine.
- Cómo varían las dosis con las proyecciones oblicuas en diferentes posiciones.
- Cómo varía la dosis en función del espesor del paciente, en particular en obesos.
- Cómo se comparan las dosis con algunos “Niveles de Referencia” aplicables.
- Los valores umbral para los efectos determinísticos en la piel del paciente.
- Qué hacer cuando se prolonga la intervención por dificultades o complicaciones

El médico intervencionista antes de iniciar una secuencia de cine DEBE verificar que:

- Todo el personal en el quirófano tiene puestas las protecciones.
- El intensificador de imágenes está lo más cerca posible del paciente.
- El campo está bien centrado y el isocéntrico está en el punto de máximo interés
- El tubo de Rx está lo más alejado posible del paciente
- La colimación del tubo se ajusta bien al campo de interés.
- En el campo no hay densidades muy diferentes que no estén compensadas (y que el filtro de cuña está disponible para usarse)
- Está colocado el filtro adecuado para el voltaje de trabajo (si no es automático)
- Los brazos del paciente no se interponen en el haz primario del tubo.
- Si se trata de un paciente joven se han protegido las partes sensibles que no sean de interés.
- No haya personas innecesariamente cerca del arco en C
- Se dispone de todos los elementos y dispositivos necesarios para la intervención.

El médico intervencionista durante una secuencia de cine DEBE aplicar los siguientes criterios:

- Iniciar la adquisición de imágenes sólo cuando el campo ya está bien centrado y definido
- Soltar el pedal cuando no se mira la pantalla o cuando se puede trabajar con la imagen congelada.
- No usar cine cuando la radioscopia da una calidad de imagen suficiente.
- Usar radioscopia pulsada cuando se disponga.
- Usar sólo la magnificación apropiada al objeto de interés, y no una mayor.
- Evitar en lo posible secuencias de cine muy prolongadas congelando la imagen.
- Soltar el pedal cuando el contraste ya alcanzó el máximo valor y se empieza a lavar.
- Saber siempre que dosis está recibiendo el paciente..

Un asistente al finalizar la intervención de un paciente DEBE registrar los siguientes datos: *(para el caso de equipos que no disponen de una cámara a la salida del tubo para estimación de dosis, y que no se haya utilizado una placa dosimétrica de lectura directa)*

- Tiempo y modo de radioscopia que se ha utilizado (Ej: 25 min. de radioscopia de media)
- Cantidad de imágenes y altura e intensidad de los pulsos (Ej: 240 imágenes de 80kv y 30mA)
- Peso aproximado o espesor del paciente.
- Índice de complejidad del protocolo utilizado
- Cuántas proyecciones o posiciones del arco en C se utilizaron
- Cualquier otra información relacionada con la dosis que registre el equipo

Factores que permiten minimizar las dosis recibidas por el paciente y por el médico:

- Mantenimiento de los equipos debidamente calibrados y controlados, realizando las pruebas de sus parámetros esenciales en forma periódica y por personal calificado.
- Una adecuada planificación del procedimiento permite ahorrar imágenes y tiempo de radioscopia.
- El monitoreo de la radiación durante el procedimiento debe ser realizado por un técnico especializado o adiestrado en protección radiológica y dosimetría que pueda avisarle al médico interviniente de los niveles de aviso o alarma de los parámetros monitoreados.
- Usar la radioscopia de menor dosis que permita una imagen adecuada, y en radioscopia pulsada usar el menor número de pulsos por segundo que permitan una imagen adecuada.
- Usar el menor tiempo de radioscopia y adquirir el menor número de imágenes.
- Usar una adecuada colimación del campo.
- Usar la menor distancia paciente/Intensificador de imágenes o flat panel y la mayor distancia tubo/paciente.
- Usar la menor magnificación posible, y sólo la necesaria.
- Variar los ángulos de proyección del arco en C cuando sea posible.
- Proteger las partes sin interés, en especial en los chicos, con protectores de bismuto.



Para obtener información o apoyo técnico en Protección Radiológica puede dirigir su consulta a info@sar.org.ar o consultar en www.sar.org.ar. También puede solicitar este documento en formato pdf a info@sar.org.ar