

PROGRAMA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

AIII-1. INTRODUCCIÓN

De todos los usos de las Radiaciones Ionizantes en medicina, el diagnóstico con Rayos X es, sin duda, el más extendido y es parte esencial de la práctica médica, pero es también la práctica que contribuye en mayor medida a la exposición de la población a radiaciones a nivel mundial.

Los avances tecnológicos han tenido un fuerte impacto en la práctica radiológica, incluyendo mejoras en la calidad de imagen, reducción de dosis y un gran abanico de aplicaciones disponibles que dan lugar a un mejor diagnóstico y tratamiento. Sin embargo los principios de formación de la imagen y los riesgos radiológicos no han variado.

Son muchas las posibles clasificaciones que se podrían realizar sobre los efectos de las radiaciones ionizantes. Sin embargo, nos vamos a referir aquí a aquella que más frecuentemente se utiliza en protección radiológica y que hace referencia a la transmisión celular de los efectos y a su relación con la dosis como son los efectos somáticos y los genéticos:

- Los efectos somáticos son aquellos que afectan directamente al individuo irradiado, como son el enrojecimiento de la piel, pérdida de cabello, inducción de cataratas, etc. Este tipo de consecuencias dependen de la dosis, la parte del cuerpo irradiado y la edad. A su vez y en función de la incidencia que tiene la radiación sobre los efectos, éstos se clasifican en deterministas y en estocásticos.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica, define los efectos estocásticos como aquéllos para los cuales la probabilidad de que un efecto ocurra, más que su severidad, es función de la dosis y por tanto no tienen umbral. Entre los efectos somáticos estocásticos hay que incluir la inducción del cáncer, en este caso no hay umbral de dosis por debajo de la cual no exista ningún riesgo, siendo además la probabilidad de aparición de este efecto proporcional a las dosis recibidas.

Los efectos deterministas son aquéllos para los cuales es necesario superar un cierto valor de dosis para que hagan su aparición y su gravedad aumenta con aquella. En general, cuanto más joven es la persona tanto más peligrosa es la radiación, siendo la etapa más sensible la correspondiente a las primeras semanas del desarrollo fetal.

- Además de los efectos somáticos existen otros efectos (que consisten en mutaciones de las células reproductoras) que pueden afectar a generaciones futuras. Como sólo tienen lugar cuando se irradian dichas células, se debe proteger las gónadas cuando sea posible en las exploraciones radiológicas. El riesgo es proporcional a la dosis recibida.

Con el fin de evitar la aparición de daños locales y disminuir la probabilidad de inducción de tumores y efectos genéticos hasta valores que se consideren aceptables, se ha establecido una filosofía de acción basada en tres principios básicos: Justificación, Optimización y Limitación de las Dosis que son los que rigen hoy en día la práctica clínica con radiaciones.

La utilización y aplicación de los rayos X debe estar justificada clínicamente ya que son potencialmente peligrosos y producen alteración en las células o tejidos. Su uso indiscriminado y sin control puede causar daño, debiendo evitar la exposición innecesaria de tanto de los pacientes como del personal sanitario.

Diferentes estudios han demostrado que la mamografía es la técnica de screening con mejores resultados para la detección precoz del cáncer de mama. La importancia social y sanitaria de este problema de salud, expresada en la creciente demanda de atención experimentada en los últimos tiempos, justifica el Programa de Screening. Este programa pone a disposición de la población femenina de la Comunidad Autónoma Canaria, incluida en el grupo de riesgo, la posibilidad de someterse a medidas de diagnóstico precoz de cáncer de mama, con criterios y metodología bien definidos.

Sin embargo, hasta las dosis más bajas de radiación, no están exentas de riesgos. Por tanto se deben optimizar las técnicas para conseguir la mínima dosis compatible con el diagnóstico. Esta optimización, se debe tener en cuenta en cada estudio a realizar, para lo cual, se concienciará en este sentido a todos los técnicos de las Unidades de Mamografía que participen en el programa.

La radiación recibida por el personal se restringirá al mínimo compatible con sus tareas y en ningún caso superarán los límites establecidos en la legislación.

AIII-2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

El objetivo del presente Programa de Protección Radiológica, es conseguir la mayor calidad de imagen posible en las unidades participantes en el Programa Canario de Detección Precoz del Cáncer de Mama, con una protección radiológica eficaz y eficiente. Es decir, que las dosis impartidas a las pacientes sean las mínimas compatibles con la información diagnóstica necesaria garantizando la protección tanto del personal técnico que maneja los equipos como del resto de personal y del público que pudieran estar presente en las áreas colindantes a las salas donde estén instalados y en funcionamiento equipos de rayos X.

Así mismo, el presente Programa da cumplimiento al artículo 19 del Reglamento sobre Instalación y Utilización de Aparatos de Rayos X con Fines de Diagnóstico Médico (Real Decreto 1085/2009 de 3 de julio).

AIII-3. RESPONSABILIDADES

Conseguir estos objetivos es una tarea en la que están involucradas todas las personas que intervienen en las Unidades del Programa Canario de Detección Precoz del Cáncer de mama: Tanto de las personas responsables en la Dirección General de Programas Asistenciales, los especialistas, tanto en Radiodiagnóstico como en Radiofísica, así como los Técnicos Expertos en Protección Radiológica, dedicados al ejercicio de la protección radiológica, los Técnicos Especialistas en Diagnóstico por la Imagen de las diferentes unidades de mamografía así como el resto de trabajadores de las Unidades, expuestos o no a las radiaciones ionizantes.

Del conocimiento de sus obligaciones y del estricto cumplimiento de las normas con relación a dichos objetivos, dependerá la disminución del riesgo, con el consiguiente beneficio tanto para los profesionales sanitarios y no sanitarios, como para los pacientes y miembros del público.

AIII-4. PROGRAMA DE PROTECCION RADIOLOGICA

El presente programa de Protección Radiológica se divide en

AIII-4.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

AIII-4.1.1. Evaluación previa de las condiciones de trabajo

Por tratarse de rayos X, el único riesgo existente en las inmediaciones del equipo es de IRRADIACIÓN, únicamente cuando el equipo se halla en funcionamiento.

AIII-4.1.2. Clasificación de zonas

El Servicio de Física Médica realizará la clasificación de los lugares de trabajo de acuerdo con la evaluación de las dosis anuales previstas y la probabilidad y magnitud de exposiciones potenciales. A tal efecto, se identificarán y delimitarán todos los lugares de trabajo en los que exista la posibilidad de recibir dosis superiores a los límites de dosis establecidos para los miembros del público y se establecerán las medidas de Protección Radiológica aplicables.

Dichas medidas deberán adaptarse a la naturaleza de las instalaciones así como a la magnitud y naturaleza de los riesgos. El alcance de los medios de prevención y vigilancia, así como su naturaleza y calidad, deberán estar en función de los riesgos vinculados a los puestos de trabajo que impliquen una exposición a las radiaciones ionizantes.

En las unidades de mamografía se clasifican las zonas de riesgo en:

- **Zonas vigiladas:** puestos de control protegidos por barreras estructurales.
- **Zonas controladas:** interior de las salas de rayos X

La clasificación tiene validez exclusivamente durante el funcionamiento de los equipos de rayos X, siendo todas ellas zonas de libre acceso en caso contrario.

AIII-4.1.3. Señalización de zonas

Una vez debidamente clasificadas debe proceder a señalizarse las zonas de acuerdo a su riesgo. Como en mamografía existe solamente riesgo de irradiación este vendrá señalizado mediante su símbolo internacional: un "trébol" rodeado de puntas radiales, enmarcado por una orla rectangular del mismo color y de idéntica anchura que el diámetro del círculo interior del mismo.

Además en la parte superior de la señal una leyenda nos indicará el tipo de zona y en la inferior otra el tipo de riesgo.

Los colores de los "tréboles" indicarán la clasificación de la zona en orden creciente al riesgo asociado:

- **Gris azulado:** Zona vigilada.
- **Verde:** Zona controlada.

Las señales están colocadas bien visibles a la entrada de las correspondientes áreas y en los lugares significativos de ellas.

AIII-4.1.4. Acceso a las zonas controladas

Los pacientes con movilidad acceden al interior de la sala a través de la cabina, cuando son llamados por el personal. Mientras dura la exposición, estas puertas permanecen cerradas. Cuando las luces rojas situadas sobre las puertas están iluminadas indican que no se puede entrar a la sala.

Cuando un nuevo trabajador expuesto se incorpora a la instalación, pasa previamente por el Servicio de Física Médica para recibir el dosímetro y una información inicial sobre protección radiológica.

AIII-4.1.5. Clasificación del personal

El Servicio Radiofísica efectuará la clasificación de los trabajadores de acuerdo con el riesgo radiológico. En las unidades de mamografía, y como norma general, no se considerarán trabajadores expuestos al personal administrativo y de limpieza.

El personal Técnico que realizan labores asistenciales en las Unidades de mama es clasificado como trabajador expuesto CATEGORÍA B. Los Radiólogos que están en las salas de informes no se consideran trabajadores expuestos.

Las trabajadoras expuestas embarazadas, desde el momento en que sea declarado su embarazo, sólo pueden ocupar puestos de trabajo que se hallen en Zona Vigilada.

AIII-4.1.6. Normas y procedimientos de trabajo

En cada una de las salas existe una hoja con las normas de trabajo adecuadas al tipo de exploraciones realizadas en cada caso, como se especifica a continuación:

- El acceso a las salas deberá estar controlado, evitándose la entrada de personas durante las exposiciones.
- Antes de empezar cualquier tipo de exploración deben cerrarse las puertas que dan acceso a la sala de rayos X.
- Si por alguna razón un trabajador hubiera que permanecer próximo al paciente durante la emisión de rayos X, es obligatorio llevar delantal plomado. El dosímetro personal se llevará bajo el delantal plomado.
- Se debe colimar el campo de irradiación al mínimo compatible con las necesidades del diagnóstico.
- El número de imágenes debe ser el menor posible, siempre compatible con la exploración o procedimiento a realizar.
- Se debe optimizar la dosis utilizando la técnica radiográfica más adecuada para obtener la calidad de imagen requerida, siguiendo los protocolos específicos de cada exploración.
- Justo antes del disparo se verificará que las condiciones técnicas del disparo son las correctas (normalmente se trabajará con técnica automática) y se comprobará la correcta selección de la proyección y el lado a explorar.
- Antes de la exploración, se advertirá al paciente de la necesidad de permanecer inmóvil durante el disparo y se comprobará. En caso de duda, no se realizará el disparo.
- Deberán estar visibles carteles que indiquen a las pacientes embarazadas, o con posibilidad de estarlo, que comuniquen su estado al operador. Aun cuando en el programa de cribado la edad de las pacientes está comprendida entre los 50 y 70 años, las técnicas de reproducción asistida hacen que algunas de estas pacientes puedan estar sometidas a estos tratamientos por lo que no se descartará esta posibilidad.
- Se establecerán métodos para evitar la duplicación innecesaria de exploraciones.
- Se llevará un control de la tasa de rechazo o repetición de imágenes, anotándose dicho número en un registro.

AIII-4.1.7. Formación e instrucción de los trabajadores expuestos

Formación inicial:

El personal que opera o dirige los equipos de rayos X está debidamente acreditado para ello, según se establece en el “**Reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico**” (RD 1085/2009 de 3 de julio, BOE 18 de julio de 2009).

El personal que no dirige ni opera, pero que está expuesto a radiaciones ionizantes, recibirá una formación inicial sobre protección radiológica adecuada al tipo de instalación en la que va a desempeñar su trabajo.

Formación continuada

Todo el personal de los servicios o unidades que utilizan equipos de rayos X, participará en sesiones de formación en protección radiológica básica de refresco, con la periodicidad que el responsable del programa de garantía de calidad y el especialista en Radiofísica hospitalaria determinen. Para el personal que dirige u opera los equipos, los contenidos de formación incluyen aspectos de optimización de dosis impartidas a pacientes.

AIII-4.2. MEDIDAS DE CONTROL

AIII-4.2.1. Control de calidad del equipamiento

Todos los equipos de mamografía son sometidos a los controles de calidad de acuerdo con el ANEXO II del presente documento. Cuando alguno de los equipos sufre una avería o alguno de los parámetros evaluados en los controles de calidad se halle fuera de tolerancias, requiriendo la intervención de una Empresa de Venta y Asistencia técnica (EVAT), ésta envía un certificado de restitución especificando que el equipo ha vuelto a las condiciones de funcionamiento previas a la avería. Remitiendo una copia de este certificado a los Servicios de Radiofísica y Protección Radiológica

AIII-4.2.2. Control del tiempo de funcionamiento

Cuando los equipos no están en funcionamiento, se desconectarán de la alimentación eléctrica de modo que no puedan ser puestos en marcha ni manipulados por personal ajeno a la instalación.

AIII-4.2.3. Utilización de blindajes fijos o móviles

Todas las barreras estructurales que rodean la sala de rayos X (paredes, suelo, techo, puertas y ventana de control) están dotadas del blindaje adecuado para impedir la presencia de radiación en las dependencias contiguas más allá de los límites vigentes.

En el caso de mamografía el puesto de control está dentro de la sala de irradiación por lo que se protege este con una pantalla plomada. El operador permanecerá siempre durante la emisión de radiación detrás de esta pantalla plomada de protección.

AIII-4.2.4. Utilización de equipos de protección personal

En cada una de las salas existe un delantal plomado al objeto de que sea utilizado por el operador, o para proteger al paciente, si fuese necesario.

AIII-4.3. MEDIDAS DE VIGILANCIA

AIII-4.3.1. Vigilancia de la radiación externa

EL Servicio de Física Médica realiza la vigilancia de los niveles de radiación en los puestos de trabajo y en las áreas colindantes accesibles al público con periodicidad anual y siempre que se modifiquen las condiciones habituales de trabajo o se detecte alguna irregularidad que afecte a la protección radiológica, para comprobar que tanto las dosis recibidas como los niveles de riesgo existentes están dentro de los límites correspondientes a cada zona. Dicha vigilancia incluye la dosimetría de las áreas de trabajo y la dosimetría personal.

AIII-4.3.2. Vigilancia dosimétrica de los Trabajadores Expuestos

El control dosimétrico del personal se realiza mediante dosímetros personales termoluminiscentes. La lectura de los mismos la realiza el Centro Nacional de Dosimetría (CND).

En las unidades de mama los trabajadores expuestos se clasifican en Trabajadores Expuestos categoría B y por razones de organización y gestión, aun cuando no es obligatorio el uso de dosímetros personales, a cada trabajador expuesto se le dotará de dosímetro.

NO se considerarán trabajadores expuestos y por tanto no serán controlados dosimétricamente, el personal que se cita a continuación:

- El personal administrativo y de limpieza, al ser trabajadores que no participan en la realización de las exploraciones con radiaciones ionizantes, **NO** son trabajadores expuestos, es decir se consideran miembros del público.
- Los Especialistas en Radiodiagnóstico que informan las imágenes diagnósticas sin participar directamente en la obtención de las mismas, tampoco es trabajador expuesto y por tanto no se le asigna dosímetro.

El personal que realiza las sustituciones por vacaciones y bajas de trabajadores expuestos de categoría B, durante períodos cortos de tiempo, no necesita la utilización de dosímetro individual. Sus dosis se estiman a partir de los resultados de mediciones individuales realizadas a otros trabajadores expuestos, según se indica en el artículo 30 del Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

Todas las dosis recibidas por un trabajador expuesto quedan registradas en su historial dosimétrico. Este historial es individual para cada trabajador y está en todo momento a su disposición. El trabajador expuesto que lo sea en dos centros diferentes de forma simultánea, ha de llevar un control dosimétrico en cada uno de ellos y está obligado a comunicarlo al Servicio de Física Médica y Protección Radiológica, quién le dará una copia de los informes dosimétricos correspondientes al Centro de trabajo para conocimiento del otro titular, a la vez que exigirá copia de las lecturas dosimétricas obtenidas en la otra instalación. Nunca podrá utilizar el mismo dosímetro en ambos centros.

En caso de que las dosis en algún informe dosimétrico mensual superen el nivel de investigación (que en el caso de las unidades de mamografía y en condiciones normales de funcionamiento es prácticamente imposible si se siguen las normas establecidas), el Servicio de Física Médica se lo comunica directamente al interesado para investigar las circunstancias a que pueda deberse y proponer acciones correctoras. El director de la instalación afectada se encargará de que

se ejecuten las medidas propuestas. Si se supera algún límite de dosis, se enviará al trabajador al Servicio de Prevención de Riesgos laborales para su valoración clínica.

Cuando un trabajador causa baja, el Servicio de Física Médica le proporciona una copia de su historial dosimétrico actualizado hasta ese momento.

Normas para la correcta utilización del dosímetro personal

Cuando un nuevo trabajador expuesto se incorpora a la instalación, pasa por la secretaría del Servicio de Física Médica donde se le clasifica y, si es necesario, se solicita un dosímetro a su nombre y se le da una formación inicial en protección radiológica. A continuación, firma un documento en el que se indica que ha recibido esa formación. Dicho documento se archiva en la carpeta correspondiente al trabajador.

El personal expuesto a radiaciones, con dosímetro personal asignado, debe llevar el dosímetro colocado durante su trabajo. Su posición correcta es en la solapa, al nivel del pecho. Cuando se utilice delantal plomado, se colocará debajo del mismo de modo que lo cubra por completo. Si alguna parte del dosímetro quedase fuera del delantal las lecturas resultantes del mismo serían incorrectas.

El uso del dosímetro es personal y restringido a la institución a la que está asignado. El usuario será directamente responsable de su dosímetro, no pudiendo transferirlo a ninguna otra persona. En caso de causar baja se debe devolver al Centro Nacional de Dosimetría y se comunicará al Servicio de Física Médica y Protección Radiológica. Bajo ningún concepto podrá un dosímetro adscrito a alguna persona ser sacado de la Instalación, salvo en el caso de que sea para su medida.

Las personas sometidas a control radiológico, que deban estar sujetas a algún tipo de exploración radiológica o tratamiento con radiaciones por motivos de salud, no llevarán el dosímetro durante el mismo.

AIII-4.3.3. Vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos

Se lleva a cabo un control sanitario de los trabajadores expuestos de la instalación y se mantienen actualizados sus historiales médicos.

La vigilancia médica de los trabajadores de la instalación se realiza por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del hospital de referencia.

AIII-4.4. PROTECCIÓN ESPECIAL DURANTE EL EMBARAZO.

Como ya se ha comentado anteriormente el programa de cribado mamográfico está dedicado a mujeres entre 50 y 70 años en las que la posibilidad de embarazo es remota, sin embargo con los avances de las técnicas de reproducción asistida estas situaciones no deben descartarse, por lo que en caso de que hubiese sospecha de que una paciente está embarazada se pospondrá el estudio si no es urgente.

En el caso de una trabajadora con radiaciones ionizantes, desde el momento en que conozca su estado de embarazo, debe comunicarlo por escrito al Servicio de Física Médica. Existe para ello un formulario a disposición de las trabajadoras tanto en el Servicio de Física Médica como en el Servicio de Prevención.

Una vez realizada su declaración de embarazo, el Servicio de Física Médica valorará los riesgos radiológicos y establecerá las normas para garantizar que el feto reciba menos de 1 mSv.

La declaración de embarazo no implica que las mujeres gestantes tengan que evitar el trabajo en presencia de radiaciones o que deba prohibirse su acceso a zonas radiológicas. No obstante, las condiciones en que se realiza ese trabajo deben ser cuidadosamente evaluadas, de modo que se asegure el cumplimiento del citado límite.