RADIOLOGÍA INDUSTRIAL. RIESGOS Y VIGILANCIA

ARCHIVES DES MALADIES PROFESSIONNELLES ET DE L'ENVIRONNEMENT - Francia

La radiología es una **técnica de control no destructiva (CND)** muy utilizada, para control de las soldaduras, localización de fallos y evaluación de la corrosión.

Los radiólogos industriales están entre los más expuestos a las **radiaciones ionizantes (RI),** como lo atestiguan algunos accidentes e incidentes ocurridos recientemente en Francia o en el extranjero.

El objetivo de este artículo es describir su actividad, especialmente en **gammagrafía,** precisando los **riesgos** de este puesto de tra-

bajo y explicando los principios de **radioprotección** y las modalidades de **seguimiento dosimétrico y médico** de estos trabajadores.

Para ello se realizaron observaciones sobre el terreno y entrevistas con los radiólogos, en discusiones emprendidas en un grupo de trabajo que incluía médicos de empresa y personas competentes en radioprotección **(PCR).**

En gammagrafía *se está expuesto a las radiaciones gamma en todas las fases de intervención: transporte en vehículo, manutención y manipulación del proyector, así como del colimatador, eyección y reintegración de la fuente, espera en el puesto de repliegue.*

El momento en el que ***el operador está más expuesto es cuando acciona el telemando para eyectar y reintegrar la fuente.***

Se señala igualmente que los radiólogos pueden estar obligados a intervenir en zonas expuestas a ***las radiaciones ionizantes (RI),*** *independientemente de su propia actividad.*

No se dispone de datos dosimétricos específicos a escala nacional pero en un estudio de biovigilancia realizado entre 29 radiólogos industriales, la dosis media acumulada en un periodo de cinco años (1995-2000) fue de 67,2 mSv±49,8; 19 personas (66%) presentaban al menos una dosis anual superior a 20 mSv (límite reglamentario actual).

El objetivo de la radioprotección es doble: por una parte, **evitar los efectos deterministas vinculados con la muerte celular** manteniendo la exposición por debajo de los umbrales de la aparición de estos efectos y, por otra parte, **limitar el riesgo de aparición de efectos acumulativos** derivados de la alteración del material genético e incluyendo los efectos cancerígenos.

El sistema de la radioprotección se basa en tres principios: **justificación, optimización y limitación.**

Cualquier exposición a las RI **debe justificarse** por las ventajas en relación a los riesgos. Según el principio **(ALARA),** tan bajo como sea razonablemente posible, deben mantenerse los niveles de exposición lo más reducidos posibles, teniendo en cuenta los factores económicos y sociales, respetando los límites de las dosis y conservando siempre el objetivo buscado.

En el momento de la exposición a las RI, existen tres factores que permiten ***disminuir la dosis*** *recibida por un individuo:* ***el tiempo, la distancia y las pantallas.***

El tiempo de exposición es un parámetro importante ya que la dosis recibida corresponde al flujo emitido por la fuente multiplicado por el tiempo de exposición. Por ello la duración de la exposición será lo más corta posible.

También juega un papel primordial la distancia respecto a la fuente. Efectivamente, para una fuente puntual, caso de la gammagrafía, ***el flujo de la dosis es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.***

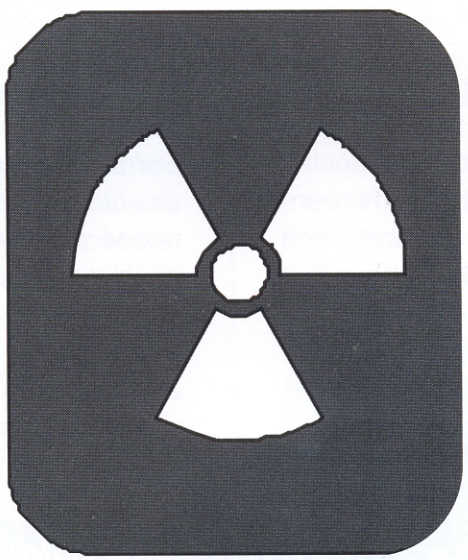
Finalmente, ***las pantallas*** *dispuestas entre la fuente y el operario constituyen un eficaz medio para disminuir la exposición a las RI. Deben estar compuestas por materiales de elevado número atómico, como el plomo. La radiación gamma emitida por una fuente de iridio 192 se atenuará en la mitad con una pantalla de plomo de 4 mm de espesor.*

Deben recomendarse los trabajos en zonas protegidas, *caso de no ser posible (p.e. piezas que se deben controlar in situ en las instalaciones industriales), los radiólogos utilizan pantallas naturales existentes en el lugar como paredes, pilones o cisternas. Hay pantallas flexibles que el radiólogo puede colocar sobre la fuente durante el transporte o durante el tiro.*

Las dosis de **radiaciones ionizantes (RI)** recibidas, deben ser inferiores a los límites

fijados reglamentariamente. El límite anual de dosis eficaz (que corresponde a la suma de las dosis equivalentes ponderadas para todo el cuerpo por exposición interna y externa) está fijado en 20 mSv para los trabajadores expuestos y a 1 mSv para el público en general, que comprende a los trabajadores no expuestos.

Los trabajadores están clasificados en la **categoría A** si, en las condiciones habituales de trabajo, la dosis eficaz es susceptible de sobrepasar 6 mSv por año o si una dosis equivalente es susceptible de sobrepasar 2/10 de los límites anuales (ya sea 150 mSv para el cristalino y 500 mSv para las extremidades o para toda la superficie de 1 cm^2 para la piel).



Los demás trabajadores expuestos (sin sobrepasar los 6 mSv por año) están clasificados en la **categoría B.**

En todas las empresas que utilicen un generador eléctrico de rayos X, y/o se almacenen fuentes de RI que comporten riesgo de exposición para sus empleados, el gerente de la empresa debe designar por lo menos una persona competente en radioprotección ***(PCR)*** *que deberá tener formación específica.*

Dicha persona competente que trabaja en colaboración con el médico de empresa, debe proceder a analizar los puestos de trabajo para ***identificar y cuantificar el riesgo*** *que corren los trabajadores expuestos.* ***Definir las medidas de protección*** *adoptadas y* ***verificar su eficacia,*** *en particular a la vista de los resultados de la dosimetría operativa (DO).*

Cualquier persona susceptible de estar expuesta profesionalmente a las RI es objeto de una vigilancia dosimétrica teniendo en cuenta los niveles de exposición de los radiólogos industriales, la tarjeta pide que sean clasificados en la categoría A.

Los radiólogos industriales deben pasar una revisión médica previa a la contratación, debiendo atestiguar esa revisión la ausencia de contraindicación a este trabajo. Deben, en el marco de la vigilancia médica reforzada, beneficiarse de una consulta médica por lo menos anual.

Esta consulta comprende un examen clínico y exámenes complementarios adaptados al tipo de exposición. La ***ficha de aptitud*** *atestigua que el asalariado no presenta contraindicaciones médicas a los trabajos expuestos a radiaciones ionizantes (RI) y precisa la fecha del estudio del puesto de trabajo, así como la fecha de la última puesta al día de la ficha de la empresa.*

Cada radiólogo debe estar en posesión de una ficha individual de seguimiento médico entregado por el médico de empresa. La primera hoja de la ficha está destinada al interesado, la segunda es enviada por el médico de empresa al IRSN, que asegura la gestión de las fichas. La ficha de seguimiento médico se presenta en el momento de cada examen.

Al abandonar la empresa, cualquiera que sea el motivo, el radiólogo debe recibir un atestado de exposición, rellenado por el empresario y el médico de empresa, con la finalidad de poder beneficiarse de vigilancia médica postprofesional. Este seguimiento, realizado por el médico elegido por el asalariado, se aplica a todos los asalariados que hayan estado expuestos a agentes o procedimientos cancerígenos y tiene como objetivo diagnosticar patologías derivadas del trabajo

después de cesar en éste. Es el asalariado el que debe hacer la petición en su organismo de la Seguridad Social.

En definitiva, la radiografía industrial es una actividad de subcontratación que va asociada a la exposición a RI **(Radiaciones ionizantes)** y otros riesgos diversos y molestos (trabajo nocturno, en el exterior, aislado, en altura, riesgo químico…).

En esta profesión son relativamente importantes los niveles de exposición crónica y el riesgo de exposición agudo.

Los accidentes de irradiación en el campo de la radiografía industrial son acontecimientos raros, pero con consecuencias potencialmente muy graves. Es relativamente frecuente sobrepasar la dosis límite reglamentaria aunque se nota una evolución favorable estos últimos años.

La optimización de la radioprotección en el campo de la radiografía industrial se basa en el respeto de las prescripciones reglamentarias, en la mejora de la organización del trabajo y de sus condiciones, de la fiabilidad del material utilizado, así como de la formación, información y sensibilización de los operarios.

Algunas evoluciones tecnológicas como la de la perspectiva de utilización de fuentes de selenio, que comporta menor irradiación de los operarios, responde también al principio de optimización.

Deberá respetarse sistemáticamente el principio de justificación, las **técnicas de control no destructivas (CND)** no radiológicas deben ser prioritarias, pero esta evolución puede necesitar la revisión de algunas prescripciones técnicas, relativas al tipo de CND a emplear.