



RADIOPROTECCIÓN EN EL ÁREA QUIRÚRGICA



AUTORES

Jordi Galimany Masclans, Joan María Estrada Masllorens, Eva Guix Comelles¹, Catalina Rodríguez García²

CENTRO DE TRABAJO

1. Enfermeros Profesores de la Escuela Universitaria de Enfermería de la Universidad de Barcelona.
2. Enfermera del Bloque Quirúrgico del Hospital Universitario de Bellvitge

CORRESPONDENCIA

Jordi Galimany Masclans
Departament d'Infermeria de Salut Pública, Salut Mental i Materno-Infantil
Campus de Bellvitge. Pavelló de Govern 3era Planta.
C/Feixa LLarga, s/n
08907 L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona.
Tel.: 934 024 240
jordigalimany@ub.edu

RESUMEN

El conocimiento de los riesgos que supone el uso de radiación ionizante y los mecanismos de radioprotección frente a ésta, que sirven para protegernos de ella, son útiles para proteger a los pacientes y para responder a posibles dudas respecto a los procedimientos que la utilizan como base de obtención de la imagen.

El uso de las radiaciones ionizantes es un riesgo laboral más para las enfermeras en el entorno quirúrgico, éstas deben conocer lo mecanismos y las herramientas para protegerse de dichas radiaciones, trabajar en un entorno seguro y sin riesgos para su salud.

Palabras Clave: Área quirúrgica, radiaciones ionizantes, radioprotección, seguridad.

ABSTRACT

The knowledge of the risk of ionizing radiation and radiation protection mechanisms against it, are useful to protect patients and to answer any questions regarding the procedures that use it as a basis of image acquisition.

The use of ionizing radiation is an occupational hazard more for nurses in the surgical environment; they must know the mechanisms and tools to protect themselves from such radiation, in order to work in a safe environment without health risks.

Keywords: surgical area, radiation, radiation protection and safety.

INTRODUCCIÓN

Cuando en 1895 Wilhem Conrad Röntgen descubrió la radiación ionizante (a la que se denominó RX), no se conocían sus efectos biológicos. El descubrimiento permitía, por vez primera, estudiar estructuras del cuerpo de manera hasta el momento, sólo valorables post mortem en una necropsia. Sin embargo, pese a los beneficios indiscutibles, también existen una serie de efectos indeseables de las radiaciones ionizantes. Estos efectos derivan, principalmente, de su mecanismo de producción, que

provoca una generación de energía que, al interactuar con la materia viva y ser absorbida por las células de los tejidos, puede provocar alteraciones de diversa índole. En cualquier exposición a los RX existe un riesgo para las personas que se encuentran en su zona de influencia, sean profesionales sanitarios, pacientes o acompañantes.

Los RX se utilizan, además de en las radiografías y la radioscopia, como base de la obtención de la imagen en tomografía computada, mamografía, radiología contrastada, radiología vascular intervencionista y densitometría, aunque en menor medida en este último caso. Aunque el mecanismo diagnóstico es distinto, ya que la radiación usada es en forma de isótopos, también se utiliza radiación ionizante en las Gammagrafías o la tomografía por emisión de positrones. La posibilidad de efectos adversos y las consideraciones y medidas de protección son también aplicables a dichos mecanismos diagnósticos. Por el contrario no utilizan radiación ionizante la ecografía y la resonancia magnética para la que hay que considerar otros aspectos de protección laboral que no son objetivo de este trabajo

En general la protección frente a los RX tiene como objetivo prioritario bloquear y dificultar la interacción de la radiación con el organismo. Para ello es preciso conocer una serie de medidas preventivas y como se pueden aplicar en el área quirúrgica.

USO DE RADIACIÓN EN LAS ÁREAS QUIRÚRGICAS

El diagnóstico o el tratamiento a partir de la imagen es uno de los elementos básicos y de creciente importancia en los sistemas sanitarios. Los mecanismos para saber qué pasa en un determinado órgano u tejido han sido objeto de una evolución constante y las técnicas ligadas a la imagen forman parte del día a día de los profesionales de la salud. La imagen radiológica se obtiene como resultado de la interacción de la radiación ionizante con los diferentes órganos y tejidos. El proceso de obtención de la imagen presenta, como resultado de dicha interacción, aspectos no deseados.

Las enfermeras que trabajan en las áreas quirúrgicas, deben conocer los mecanismos y las herramientas de radioprotección frente a los RX, para protegerse ellas y para proteger al paciente.

En las áreas quirúrgicas se realizan, por un lado radiografías a pacientes "in situ", en los quirófanos o en las áreas de reanima-

ción (sobre todo con el objeto de visualizar catéteres en las RX de tórax). En la realización de radiografías "in situ" se debe tener en cuenta que se realiza la exploración en un entorno, a priori, menos preparado que el servicio de radiología para el uso de radiación ionizante. Por ello, se deben extremar las medidas de radioprotección de las enfermeras y los pacientes. Por otro lado, se llevan a cabo intervenciones quirúrgicas con el apoyo de imágenes o de radioscopia, que suponen la obtención de imágenes dinámicas, en movimiento de articulaciones, órganos u otras estructuras anatómicas. La protección radiológica en las áreas quirúrgicas merece pues, especial atención dado que el uso de mecanismos de imagen es una de las técnicas o procedimientos más utilizados. En estas técnicas y procedimientos intervienen cada vez más las enfermeras, tanto desde un punto de vista de la realización de procedimientos como a la hora de supervisar y gestionar su realización.



Figura 1: Imágenes obtenidas mediante radioscopia.



Figura 2: Paredes recubiertas de plomo en una sala de RX.

EFFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES

El grado de radio sensibilidad de los tejidos del organismo guarda relación directa con su actividad celular. De esta manera aquellos con más renovación celular son más sensibles a la acción de la radiación (radiosensibles). Por el contrario los órganos y tejidos con una renovación celular menor serán más resistentes (radioresistentes). Los linfocitos, las células hematopoyéticas, las células del epitelio intestinal y las células reproductoras femeninas y masculinas son muy radiosensibles. En cambio las neuronas, las células musculares y las de los tejidos conjuntivos y cartilagosos son más radioresistentes.

Los órganos que deben protegerse expresamente de la radiación, teniendo en cuenta lo anterior, son el tiroides, el cristalino o las zonas genitales.

Los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes se pueden clasificar en:

Efectos Somáticos, que aparecen a partir de una dosis umbral por debajo de la cual no se producen (mínima dosis de radiación capaz de producir un efecto perceptible). Su gravedad depende de la dosis de radiación recibida.

Efectos Genéticos, que no aparecen en la persona irradiada sino en su descendencia.

Según el tiempo de aparición hablamos de efectos a corto plazo (menos de 6 meses) o a largo plazo (aparición después de meses o años de la irradiación).

También se pueden clasificar los efectos biológicos según la dosis recibida por el tejido vivo en:

Efectos probabilísticos o estocásticos (son aleatorios e independientes de la dosis umbral).

Efectos deterministas o no estocásticos (dependen de la dosis umbral por debajo de la cual no se producen dichos efectos).

MEDIDAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA RADIACIÓN. RADIOPROTECCIÓN

Las medidas de protección radiológica persiguen 3 grandes objetivos con el fin de conseguir minimizar la cantidad de radiación que interacciona con el organismo:

- Interponer barreras físicas entre la fuente de emisión de radiación y la persona.
- Reducir al máximo el tiempo de exposición.
- Aumentar la distancia de la fuente de emisión de radiación.

Los mecanismos o medidas de protección frente a los RX (radioprotección), se pueden agrupar en tres grandes apartados:

- Métodos de barrera física.
- Métodos técnicos.
- Sistemas de medición y control.

Los métodos de barrera física se refieren a elementos estructurales que impiden el paso de la radiación por su densidad y suelen ser el plomo o un grosor de hormigón determinado.

Fuera de los servicios de RX, preparados expresamente para el uso de radiación, es donde se pueden producir exposiciones indeseadas a la radiación. Los quirófanos pueden estar preparados desde el punto de vista de blindaje mediante plomo en las paredes, en los cristales y las puertas.

La reducción al máximo del tiempo de exposición es un elemento técnico que controla la persona que realiza la radiografía o la radioscopia. Esto es relevante en el caso de la radioscopia muy utilizada en los quirófanos y que al ser una imagen dinámica hace que el factor tiempo y, por tanto, la dosis de radiación, aumente. Por tanto, hay que saber que durante el tiempo de escopia, es decir mientras se visualiza la estructura anatómica en movimiento en la pantalla correspondiente existe emisión de radiación ionizante y por tanto exposición a la radiación. Por este motivo realizar técnicas de radioscopia supone la necesidad de extremar las medidas de radioprotección.

Por lo que respecta a la distancia respecto del foco de emisión de radiación, la dosis de radiación disminuye proporcionalmente al aumentar la distancia y, por tanto, alejarse del foco primario de radiación, siempre que lo permita la dinámica de la intervención, es una buena medida de radioprotección.



Figura 3: Blindaje de plomo en una ventana de una sala de RX

El vestuario plomado es también un mecanismo de radioprotección de barrera física. Existen delantales, protectores tiroideos, guantes de diferentes tipos, grosores y características en función de su uso y gafas plomadas. Estos utensilios son elementos básicos para la protección en los procedimientos que requieren la presencia de la enfermera cerca del foco de emisión (o foco

primario de radiación). Existen diferentes diseños y se dispone incluso de guantes estériles plomados para uso quirúrgico. Este material debe estar disponible en las zonas donde se utiliza radiación ionizante.



Figura 4: Delantal plomado

Figura 5: Protector plomado tiroideo

Figura 6: Guantes plomados y gafas plomadas

Figura 7: Protectores gonadales de plomo

RADIOPROTECCIÓN A LOS PACIENTES

Además del vestuario plomado, disponemos de protectores gonadales y protectores para mamas que se utilizan para proteger las zonas anatómicas más radiosensibles de los pacientes durante los procedimientos quirúrgicos que utilizan radiación.

Los protectores gonadales deben utilizarse sistemáticamente para proteger las gónadas de los/las pacientes que son, como se dijo, una de las zonas más radiosensibles. Estos dispositivos tienen una traducción radiográfica de color blanco muy intenso; es debido a que el plomo absorbe la radiación y precisamente por eso interesa situarlo encima de zonas que se deben proteger de ésta. Estos elementos para radioprotección deben estar disponibles en los puntos donde se utilice radiación ionizante.



Figura 7: Protectores gonadales de plomo



Figura 8: Protectores de plomo para las mamas



Figura 9: Imagen radiológica del plomo en las RX.

Existe también abundante legislación referente a la vigilancia y a la protección radiológica de las personas profesionalmente expuestas y al público en general. Por lo que respecta a las medidas de protección del personal profesionalmente expuesto, se pueden consultar en el Real Decreto 783/2001 de 6 de julio en el que se aprueba el reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. (Boletín Oficial del Estado. Número 178. 26/07/2001).

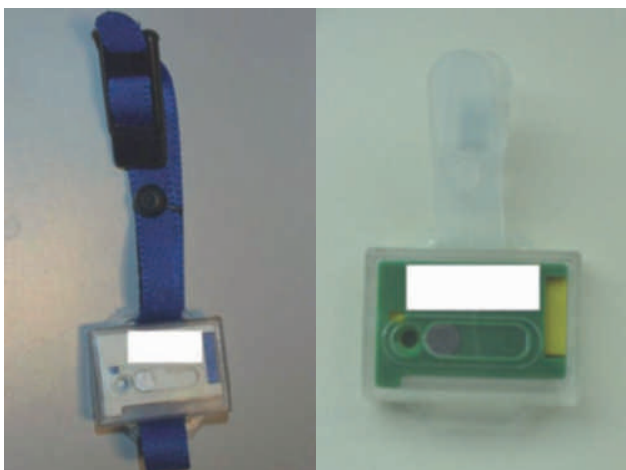


Figura 10: Dosímetros.

BIBLIOGRAFÍA

- Asesoría y Control en Protección Radiológica (ACPRO). *Manual de protección radiológica en el ámbito del radiodiagnóstico*. ICRP-84.
- Fucks AW. *Principles of radiographic. Exposure and procesing*. 2ª ed. Florida USA: Springfiel; 1979.
- Brateman L. *Radiation safety considerations for diagnostic radiology personnel*. *Radiographics*. 1999 Jul-Aug; 19(4):1037-55.
- Balonov MI, Shrimpton PC. *Effective dose and risks from medical X-ray procedures*. *Ann ICRP*. 2012 Oct-Dec; 41(3-4):129-41.
- Benavides F, Ruíz C. *Salud laboral 3ª ed*. Barcelona: Masson; 2006.
- Calamara L, Gonzalo J, González R, Gonzalo P. *Riesgos de las radiaciones ionizantes*. *Enferm Cientif* 1989(86).
- Casanova R, Pedrosa CS. *Diagnóstico por la imagen*. Madrid: Interamericana; 1987.
- Del Cura J, Pedraza S, Gayete A. *Radiología esencial*. 1ª ed. Barcelona: Panamericana; 2010.
- Detorie N, Mahesh M, Schueler BA. *Reducing occupational exposure from fluoroscopy*. *J Am Coll Radiol*. 2007 May; 4(5):335-7.
- Directiva 1997/43 EURATOM del Consejo de la Unión Europea, de 30 de junio de 1997, Sobre la Protección de la Salud Frente a los Riesgos Derivados de la Radiaciones Ionizantes en Exposiciones Médicas.
- Galimany J, Blanca I. *El riesgo de la radiación en la unidad de cuidados intensivos*. *Enfermería Intensiva*. 2013; 24(2): 49-50.
- Galimany J. *Verifique sus conocimientos sobre Radioprotección*. *Nursing*. 2008;26(1):60-63.
- Girbau MR, Galimany J, Salas K. *Radiacions ionitzants i no ionitzants*. En: *El medi ambient com a factor determinant de la salut*. Edicions Universitat de Barcelona. Barcelona; 2012. p. 107-123.
- Hart D, Hillier M, Wall B. *Doses to patients from radiographic and flourosopic X-ray imaging procedures in the UK 2005 Review*. 2007.
- ICRP, 2010. *Radiological Protection in Fluoroscopically Guided Procedures Performed Outside the Imaging Department*. ICRP Publication 117. Ann. ICRP 40(6).
- Kim KP, Miller DL, Berrington de Gonzalez A, Balter S, Kleinerman RA, Ostroumova E, et al. *Occupational radiation doses to operators performing fluoroscopically-guided procedures*. *Health Phys*. 2012 Jul; 103(1):80-99.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. *Boletín Oficial del Estado*. Núm.91. 16/04/1997.
- Real Decreto 783/2001 de 6 de julio por el que se aprueba el reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. *Boletín Oficial del Estado*. Núm 178. 26/07/2001.
- Singer G. *Occupational radiation exposure to the surgeon*. *J Am Acad Orthop Surg*. 2005 Jan-Feb; 13(1):69-76.