

Evaluación del blindaje contra la radiación ionizante en salas de radiología básica

Cap. 2º de Snd. Javier Chino Marcial,* Tte. Cor. Snd. Alejandro Flores Torres,* Ing. Gilberto Gama Trejo*

Hospital Central Militar. Ciudad de México

RESUMEN. La protección radiológica se logra con una correcta aplicación de los rayos X en el diagnóstico médico, para lograr lo anterior se requiere tener conciencia clara del riesgo que representa el uso independiente de las radiaciones ionizantes. Por tal motivo se requiere respetar las normas generales en cuanto a seguridad y protección radiológica establecidas en la Norma Oficial Mexicana No. 156-SSAI-1996, con el objeto de mantener la dosis de radiación absorbida por técnicos, médicos, radiólogos y público en general tan bajo como sea factible.

Palabras clave: protección radiológica.

SUMMARY. Protection againsts free ionizing radiation must be achieved through the application of safety measures in order to reduce at the minimum, the amount of radiation received by patients, technical personnel and the surrounding people. The standards for operating X-ray equipment are included in the Mexican Official Norm No. 156-SSAI-1996.

Key words: X-ray protection.

Aun cuando el ser humano ha estado expuesto a la radiación ionizante desde su origen, es apenas a fines del siglo pasado, cuando Roentgen y Becquerel descubrieron los rayos X y la radiactividad de algunos materiales, desde entonces se trabaja con este tipo de radiación y comienza la exposición consciente o intencional a las fuentes artificiales de radiación, al ser usadas estas radiaciones como experimento en el tejido humano; primero fueron observadas sus ventajas pero no tardó mucho en que fueran observadas también sus consecuencias por el uso indiscriminado y sin ninguna protección contra éstas, como consecuencia poco tiempo después se comenzaron a reportar casos de fallecimientos por sobre-exposición a las radiaciones. Estos sucesos trajeron como respuesta que se empezara a investigar a fondo sobre los efectos que producían en el organismo y surgió la necesidad de establecer las primeras normas sobre protección radiológica. Poco tiempo después del descubrimiento de las radiaciones fue necesario protegerse contra las mismas y contra los efectos que podían causar sobre el tejido vivo, y si esto dio origen a que se establecieran los principios fundamentales para la protección radiológica como lo es; el tiempo, la distancia y el blindaje, considerándose de mayor importancia el blindaje el cual es utilizado para protegerse de las radiaciones ionizantes.

Asimismo organismos internacionales no gubernamentales para la protección radiológica han establecido que en toda instalación donde se encuentre una fuente emisora de radiación como lo es el equipo de rayos X se debe tomar en cuenta su localización en el interior de la sala de rayos X. Igualmente deberá tomarse en cuenta la construcción de sus paredes, pisos y techo así como el diseño de las barreras protectoras primarias y secundarias que serán colocadas en las paredes, puertas y pisos, todo esto se debe realizar tomando en cuenta los tipos de radiación que existen y que son indispensables para el diseño del blindaje.

Por lo general suele utilizarse plomo para el blindaje de las barreras principalmente las primarias que es donde directamente incidirá el haz primario de radiación y en la protección de las barreras secundarias donde nunca incidirá directamente el haz útil de radiación en donde únicamente llegará la radiación secundaria bastará con el material con que está construida la instalación, tal es el caso del concreto o ladrillo rojo el cual mediante un cálculo llevado a cabo por un físico se establece el espesor de dichos materiales.

Con lo antes mencionado es de vital interés que se pretenda disminuir o mantener tan bajo como razonablemente sea posible el límite de dosis de radiación que ha establecido la Comisión Internacional de Protección Radiológica para el POE siendo éste de 50 mSv por año, así mismo se pretende evitar que por sobreexposición a las radiaciones el personal se vea afectado por los efectos estocásticos y determinísticos.

La especie humana siempre ha estado en constante exposición tanto a la radiación de origen cósmico, y en la actualidad de algunas fuentes artificiales. Sin experimentar daños significativos, quizá el efecto más notable que se ha obser-

* Técnicos radiólogos.

Correspondencia:
Tte. Cor. Alejandro Flores Torres. Hospital Central Militar. Lomas de Sotelo DF 11649.

vado es el siguiente, si una persona se expone un buen tiempo a los rayos del sol se le quema la piel produciéndole un ligero enrojecimiento pero ésta será regenerada por el mismo organismo de manera espontánea.

Otras fuentes que causan cierta cantidad de radiación adicional, son las creadas por el hombre, como lo son los equipos productores de rayos X, de esta fuente sólo recibirá radiaciones quienes estén expuestas a las mismas. Lo anterior demuestra que el cuerpo humano puede aceptar ciertas dosis de radiación sin ser afectado. La función de seguridad radiológica es mantener la radiación absorbida por el cuerpo en un nivel tan bajo como razonablemente se posible, de tal forma que el cuerpo tenga el tiempo suficiente para recuperarse del daño que se le pudiera ocasionar por las radiaciones.

La conciencia creciente en la comunidad científica de la necesidad de regular la exposición a las radiaciones, impulsó la formación de órganos de expertos encargados de estudiar sobre la materia.

Para la realización del presente trabajo de investigación es necesario conocer y tener conciencia clara que la radiación ionizante causa un efecto biológico en el organismo por lo tanto se hace indispensable conocer si en el área de radiología básica del departamento de radiología e imagen del Hospital Central Militar se cuenta con algún tipo de barreras protectoras las cuales son utilizadas en radiología para la protección radiológica, este tipo de barreras se deben encontrar instaladas en instalaciones donde se opere un equipo de rayos X, verificándose que cumpla a satisfacción con la NOM-SSAI-156-1996.

Material y métodos

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se necesita el siguiente material y del siguiente personal: 20 personas de las consideradas como POE para el estudio de la dosimetría que recibe cada uno de ellos, una instalación donde se operen varios equipos de rayos X, un tubo generador de rayos X para cada sala que funcione y equipo para cálculo de las diferentes barreras protectoras instaladas en este tipo de instalaciones.

Para tal efecto en el área de radiología básica del departamento de radiología e imagen del Hospital Central Militar, existen instalaciones donde se trabaja con radiaciones ionizantes las cuales cuentan con la protección adecuada según lo establece la NOM-SSAI-156-1996. Definiéndose que cumple con la mencionada norma reduciendo en tal caso los efectos de la radiación en el organismo. En cada sala del área antes mencionada se considera que las distintas barreras y dispositivos de protección radiológica son las adecuadas.

Resultados

En el área de radiología básica del Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Central Militar, sí existen barreras protectoras primarias y secundarias, y se encuentra que para las barreras primarias se necesita un mí-

nimo de 0.5 mm de espesor de plomo o su equivalente en otros materiales y las existentes tienen un grosor de 15 a 18 cm de concreto y el equivalente de 0.5 mm de plomo es de 7.7 cm de concreto. Para las barreras secundarias se necesita un mínimo de 0.3 mm de espesor de plomo o su equivalente en otros materiales y las existentes tienen un espesor de 12 a 15 cm de concreto, estas cifras son de acuerdo a la tabla de equivalencias de plomo en otros materiales, con lo anterior se determina que las barreras que se encuentran instaladas sí reúnen los requisitos que establecen la NOM-SSAI-156-1996 afirmándose que ambas barreras sí son efectivas para el fin que fueron construidas.

Las lecturas de los dosímetros personales arrojan datos que se encuentran con cifras inferiores a los límites máximos permisibles, ya que el de más valor es de 0.58 mSv siendo el máximo permisible de 50 mSv por año.

Los estudios efectuados de la biometría hemática que se realizó cada uno del personal ocupacionalmente expuesto del área de radiología básica, no registran alteraciones en las diferentes células sanguíneas que en algún momento dado pudieran estar afectadas por efectos de la radiación.

Discusión

En el trabajo de investigación se tiene que las barreras primarias y secundarias cumplen a satisfacción con la protección radiológica para lo cual fueron hechas.

Para las barreras primarias se necesita un mínimo de 0.5 mm de espesor de plomo o su equivalente en otros materiales y para las barreras secundarias se necesita un mínimo de 0.3 mm de espesor de plomo o su equivalente en otros materiales y ambas tienen un espesor de las cifras antes mencionadas.

De los materiales utilizados en el diseño y blindaje de las barreras protectoras tales como el plomo, la barita, concreto, hormigón, etc. se consideran que son los apropiados y reúnen las características necesarias para tal fin.

El sistema mediante el cual se registra la radiación absorbida por el organismo, se considera que es el apropiado ya que todo el personal considerado como ocupacionalmente expuesto cuenta con un dispositivo para la detección de las radiaciones, tal dispositivo es el dosímetro personal y personal especializado se encarga de la lectura de los mismos.

Con el presente trabajo de investigación se puede concluir con los siguientes conceptos:

Las barreras protectoras tanto primarias como secundarias que se encuentran colocadas en el área de radiología básica reúnen las características deseables con fines de protección radiológica tanto para el POE y público en general.

Después de haber realizado el cálculo de blindaje se establece que el espesor equivalente en plomo cumple a satisfacción con la NOM-156-SSAI-1996.

Los datos arrojados por el presente estudio nos permite comprobar que el área de radiología básica se encuentran

por encima del mínimo que establece la comisión internacional en protección radiológica (ICPR).

Al comprobar que nuestras instalaciones del Hospital Central Militar cumple con los requisitos de la NOM-156-SSAI-1996, por tal fin podemos afirmar que el POE y público en general recibe amplia protección contra los efectos biológicos producidos por la radiación.

En las áreas de radiología básica es llevada a cabo la seguridad radiológica, siendo los lineamientos en lo referente a la señalización e información hacia el público, tal como lo establece la Norma Oficial Mexicana en vigor.

Referencias

1. Azorin NJ. Efectos Genéticos de la Radiación. Cuadernos del ININ serie de divulgación científica. México 1988. Edición única. Completos.

2. Castañeda GC. Tecnología Radiológica. Tomo III I/a. Edición. 1977: 68-80.

3. NOM-156-SSAI-1996: Requisitos técnicos para instalaciones en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X, Proyecto Norma Oficial Mexicana. Completo.

4. Norma Oficial Mexicana 156-SSAI-1996: Protección y seguridad radiológica en el diagnóstico médico con rayos X, Proyecto de Norma Oficial Mexicana. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de enero de 1997. Completo.

5. Normas Básicas de Seguridad en Materia de Protección Radiológica. Colección No. 9. Edición 1982. OIEA.

6. Protección del Paciente en Radiodiagnóstico, Informe del Comité de la Comisión Internacional de Protección Radiológica. Cuaderno Técnico No. 1. 1987. OPS.

7. Stewart CB. Manual de radiología para técnicos; Baylor College of Medicine, Universidad De Houston, Mosby/Doyma Libros. Vol. 5. 1995; 615-625.

8. Van Der Plaats. Técnicas de la Radiología Médica. 2/a. Edición Española. 1975: 110-115.