

USO DE RADIACIONES IONIZANTES EN ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO EN UNA INSTITUCIÓN DE SALUD DE ECUADOR

USE OF IONIZING RADIATIONS IN DIAGNOSTIC STUDIES IN AN INSTITUTION OF HEALTH OF ECUADOR

Cadenas Martínez, Rubén¹; Sornoza Miele, Silvia¹; Torres Puentes, Julio².

¹ Ingeniería Ambiental. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa. Ecuador.

² Departamento de Química. Instituto de Ciencias Básicas. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo. Ecuador.

Recibido: 23/09/2020 | Revisado: 03/10/2020 | Aceptado: 03/02/2021

DOI: 10.15568/am.2021.812.or02

Actual Med. 2021; 106(812): 16-23

Original

RESUMEN

Objetivos: El objetivo del presente estudio fue evaluar los conocimientos de los profesionales que laboran en el área de radiología de un hospital público de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador, sobre la aplicación de las radiaciones ionizantes en estudios de diagnóstico y su implicación en el uso de medidas de protección.

Métodos: Se aplicó un cuestionario con preguntas cerradas, entre otras, sobre las medidas de protección que adoptan y las dosis de radiación que aplican a los pacientes, a todos los trabajadores ocupacionalmente expuestos del servicio de radiología de dicho hospital.

Resultados: Los profesionales encuestados muestran un conocimiento moderado acerca de la aplicación de las radiaciones ionizantes, independientemente de sus años de experiencia y profesión. Debido al tipo de aplicación radiológica, los profesionales sólo utilizan el blindaje como medida de protección, pero no así los dosímetros personales durante la operación con los equipos de rayos X.

Conclusiones: Los profesionales han recibido una formación similar y adecuada; sin embargo, se requiere de cursos de actualización de conocimientos sobre las radiaciones, en particular con lo relacionado a la radioprotección.

Palabras Clave:

Radiodiagnóstico;
Rayos X;
Radiación ionizante;
Conocimiento de protección radiológica;
Salud pública.

ABSTRACT

Objectives: The objective of this study was to evaluate the knowledge of professionals working in the radiology area of a public hospital in the city of Portoviejo, province of Manabí, Ecuador, on the application of ionizing radiation in diagnostic studies and their involvement in the use of protective measures.

Methods: A questionnaire with closed questions was applied on the protection measures adopted by practitioners and the radiation doses they apply to patients, among others, to all occupationally exposed workers of the radiology service of the mentioned hospital.

Results: The professionals surveyed show a moderate knowledge about the application of ionizing radiation, regardless of their years of experience and profession. Due to the type of radiological application, professionals only use shielding as a protection measure, but not personal dosimeters during operation with X-ray equipment.

Conclusions: Professionals have received similar and adequate training; however, radiation update courses are required, particularly concerning radiation protection.

Keywords:

Radiodiagnosis;
X-rays;
Ionizing radiation;
Radiation protection knowledge;
Public health.

INTRODUCCIÓN

Gran parte de las imágenes que utilizan los médicos en sus diagnósticos y tratamientos, provienen de los rayos X. En teoría, casi sin excepción, las imágenes médicas diagnósticas utilizan niveles bajos de radia-

ción y los tipos de efectos biológicos y riesgos potenciales de cáncer pueden ser diferentes (1).

El tema de los riesgos de la radiación en las imágenes médicas es oportuno. Debido a que los efectos relacionados con la radiación, especialmente el cáncer, pueden no ser evidentes incluso por décadas, la pre-

Correspondencia

Rubén Cadenas Martínez

Ingeniería Ambiental. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura.

Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa. Ecuador.

E-mail: cadenas39@yahoo.com

ocupación puede ser de largo plazo. Considerados juntos la importancia de las imágenes médicas que utilizan radiación ionizante, el uso continuo y en aumento tanto en niños como en adultos y la preocupación persistente y generalizada por la posibilidad a largo plazo de sufrir cáncer relacionado a radiación ionizante en los niveles de la radiología diagnóstica, estos elementos necesitan la comprensión razonable de la relación riesgo-beneficio de las imágenes médicas. Este conocimiento básico es necesario, no sólo para los médicos, sino también para todos aquellos profesionales que trabajan en radiodiagnóstico o aquellas personas que están de una manera u otra expuestas a la radiación.

La exposición a radiaciones ionizantes si no se hace en términos seguros, puede transformarse en un serio problema de salud, razón por la cual es necesario reglamentar o controlar las actividades que envuelven una exposición potencial a las mismas.

En Ecuador el uso y aplicaciones de la energía ionizante está regulada por el Reglamento de Seguridad Radiológica, decretado el 8 de marzo de 1979, y publicado en el Registro Oficial No. 798, de 23 de marzo de 1979, el cual es el documento que hasta la actualidad regula y ejerce el control del buen uso de las radiaciones ionizantes; entre sus objetivos está proteger la salud, la vida, los bienes de la colectividad y evitar la contaminación del medio ambiente por elementos radiactivos naturales o por condiciones antropogénicas.

Con la presente investigación se pretendió estimar el nivel de conocimientos de los profesionales que trabajan en el área de radiología de un hospital público de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador, sobre la aplicación de las radiaciones ionizantes en estudios de diagnóstico y su implicación en el uso de medidas de protección y, además, y si se cumple con lo establecido en la normativa ecuatoriana vigente en materia de radio protección.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para obtener la información se aplicó un cuestionario de 22 ítems de respuestas cerradas a 20 de los 21 profesionales ocupacionalmente expuestos de un hospital público de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador. El cuestionario aplicado fue adaptado de estudios similares anteriores (2). Todos los cuestionarios fueron supervisados para garantizar que las respuestas se dieran sin ayuda externa. Con este instrumento se indagó acerca de los conocimientos sobre las dosis de rayos X, utilizadas en estudios de diagnóstico y la implicación que tiene este conocimiento en la adopción de medidas de protección contra la radiación.

El cuestionario constaba de 22 preguntas que incluían datos demográficos personales (años de experiencia, profesión), conocimiento subjetivo sobre dosis de radiación administrada en algunos de las técnicas más utilizadas tanto en radiografías simples como en tomografía computarizada y radioprotección y uso de protectores durante la práctica clínica habitual y preguntas sobre la dosis de radiación administrada en algunos de las técnicas más utilizadas tanto en radiografías simples como en tomografía computarizada (Tabla 1).

Los datos fueron analizados, en primer lugar, descriptivamente. Para detectar posibles asociaciones entre variables, se realizaron tanto la prueba de chi-cuadrado de Pearson como la prueba exacta de Fisher.

Los profesionales encuestados se clasificaron según sus años de experiencia, nivel de conocimiento declarado y nivel de conocimiento medido.

RESULTADOS

Los cuestionarios fueron aplicados y respondidos por veinte de los veintiún miembros de la nómina del personal de imagenología con licencia expedida por el Ministerio de Energía y Electricidad (MEER) que laboran en el hospital bajo investigación.

En cuanto a la profesión, la mayoría de ellos (75%) son técnicos en radiología, el 15% son médicos radiólogos y el 10% son asistentes de radiología. No hay enfermeros especializados en radiología ni tampoco físicos médicos.

En el caso del indicador “Años de experiencia” no hay una mayoría clara en ninguno de los intervalos de clasificación: 20% tiene entre 0 y 4 años, 35% tiene entre 4 y 10 años, 25% tiene entre 10 y 20 años y 20% tiene más de 20 años de experiencia (ver Tabla 2, Figura 1).

19 de ellos (95%) trabajan con equipos de rayos X (radiografía simple), Arco en C y Tomógrafo, mientras que sólo uno (5%) trabaja con, además de los equipos antes mencionados, el Densitómetro. La mayoría de ellos, 55%, refiere utilizar los equipos “a menudo”, mientras que el resto, 45%, lo utiliza sólo cuando está de guardia. Ante la pregunta si, al momento de operar las máquinas, utiliza algún equipo protector, todos (100%) respondieron que utilizan el delantal de plomo. El 85% de ellos dice utilizarlo “a menudo”, mientras que el 15% lo utiliza “raras veces”. En cuanto al nivel de conocimiento que creen tener los entrevistados sobre las radiaciones ionizantes, 14 de ellos (70%) considera que su nivel de conocimiento es alto, mientras que 6 profesionales (30%) considera que es medio o moderado (Tabla 2).

El siguiente cuestionario anónimo servirá para evaluar el nivel de conocimiento sobre los efectos de la radiación ionizante y el uso de estrategias de radioprotección por parte de los servicios de imágenes de radiodiagnóstico que prestan las instituciones de salud en
Agradeceríamos su colaboración de tal manera que las respuestas dadas sean sinceras e individuales. Elija dentro de las opciones disponibles aquellas que mejor se adapten a su práctica de rutina y márkelas claramente con una X, o subráyelas:

1. En cuanto a su carrera profesional, incluidos sus años como residente. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando como radiólogo?
 De 0 a 4 años
 De 4 a 10 años.
 De 10 a 20 años.
 Más de 20 años.

2. Alguna vez recibió capacitación sobre la exposición a la radiación asociada con imágenes médicas.
 Si
 No

3. Si su respuesta es Si, ¿en qué contexto recibió el entrenamiento?
 Durante la formación de pregrado.
 Durante la residencia en el hospital.
 En el trabajo.
 Cursos múltiples.

4. ¿Qué nivel de conocimiento cree que tiene sobre radioprotección y dosis de radiación?
 Alto.
 Moderado.
 Escaso.

5. En su práctica habitual, ¿con qué tipo de equipo trabaja?
 Rayos X (radiografía).
 Mamografía.
 Densitometría ósea.
 Arco en C.
 Tomografía Computarizada.
 Otros. ¿Cuál?

6. ¿Con qué frecuencia trabaja con ese equipo (máquinas)?
 Siempre o muy a menudo.
 A menudo (el servicio se realiza mediante rotaciones temporales, etc.)
 Sólo mientras estoy de guardia.
 Raras veces.

7. Mientras opera los equipos, ¿utiliza alguna protección contra la radiación?
 No.
 Si. ¿Cuál?

8. Si su respuesta a la pregunta anterior es "Si", ¿con qué frecuencia utiliza los protectores?
 Siempre o muy a menudo.
 A menudo.
 Raras veces.

9. Si su respuesta a la pregunta 7 es "No", ¿por qué no utiliza protectores?
 Considera que la radiación es segura.
 Son incómodos.
 Desconozco para qué sirven.
 No tenemos disponibles.

10. Una de las estrategias para el control de la dosis es optimizar los protocolos según el tipo de estudio. En general, y por lo que sabe, los protocolos de estudio que usa cuando realiza análisis radiológicos o tomografías computarizadas
 ¿Están optimizados por el fabricante?
 ¿Están optimizados por otro radiólogo/radiofísico?
 ¿Están optimizados en base a su propio criterio?

11. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor el concepto de "optimización de dosis"?
 Los exámenes de rayos X deben prescribirse y realizarse sólo cuando son realmente necesarios.
 La dosis administrada por un examen de rayos X debe mantenerse tan baja como sea razonablemente posible y compatible con el logro de la información diagnóstica requerida.
 Un examen de rayos X debe incluir el área anatómica más amplia para que una sola exposición pueda proporcionar la máxima información de diagnóstico.
 El examen radiográfico se optimiza cuando la resolución de la imagen y el contraste son los mejores posibles, con el fin de evaluar el detalle anatómico más minucioso.
 Todas las respuestas anteriores son correctas.

12. Hablando de dosis de radiación en estudios radiológicos simples, ¿le importaría decirnos cuál de los siguientes estudios usa la dosis más baja de radiación?
 Radiografía de tórax vista anterior-posterior.
 Articulaciones (excepto la cadera).
 Columna lumbar.
 Radiografía del cráneo.
 Lo desconozco.

<p>13. Hablando de dosis de radiación en estudios radiológicos simples, ¿le importaría decirnos cuál de los siguientes estudios usa la <u>dosis más alta</u> de radiación?</p> <p>Radiografía de tórax vista anterior-posterior. Articulaciones (excepto la cadera). Columna lumbar. Radiografía del cráneo. Lo desconozco.</p>
<p>14. Uno de los estudios radiológicos simples más utilizados es la radiografía de tórax con vista anteroposterior (AP). ¿Le importaría decirnos qué dosis usa normalmente?</p> <p>0.02 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de tres (3) días. 0.06 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de nueve (9) días. 0.7 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de cuatro (4) meses. 2 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de diez (10) meses.</p>
<p>15. ¿Cuál es la dosis promedio para una radiografía de tórax anteroposterior?</p> <p>Menos de 0.01 mSv 0.01 - 0.1 mSv 0.1 - 1 mSv 1 - 10 mSv 10 - 100 mSv Más de 100 mSv</p>
<p>16. Uno de los estudios radiológicos simples más utilizados es la radiografía simple de abdomen. ¿Le importaría decirnos qué dosis de radiación involucra aquí?</p> <p>0.02 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de tres (3) días. 0.06 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de nueve (9) días. 0.7 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de cuatro (4) meses. 2 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de diez (10) meses</p>
<p>17. Uno de los estudios más utilizados cuando se habla de tomografías computarizadas es la tomografía computarizada de cráneo. ¿Le importaría decirnos qué dosis de radiación involucra aquí?</p> <p>0.7 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de cinco (5) meses. 2 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de diez (10) meses. 4 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de 1,8 años. 8 mSv, que es el equivalente aproximado a la dosis natural de radiación de 3,6 años.</p>
<p>18. ¿Informa a los pacientes sobre la exposición a la radiación médica?</p> <p>No Sí, siempre Sí, a veces N / A</p>
<p>19. En caso afirmativo, tipo de información dada.</p> <p>Oral Escrito Tanto oral como escrito N / A</p>
<p>20. Cantidad de información dada</p> <p>Muy poco No mucho Sólo lo suficiente Mucho Demasiado N / A</p>
<p>21. Opinión sobre la comprensión de los pacientes.</p> <p>Muy difícil de entender Difícil de comprender Se puede entender sin demasiada dificultad. Fácil de entender Muy fácil de entender</p>
<p>22. ¿Comparte la decisión de solicitar una prueba de imagen con el paciente?</p> <p>No Sí Algunas veces N / A</p>

Tabla 1. Cuestionario aplicado.

Profesión	Cantidad	Años de experiencia				Nivel de conocimiento	
		0-4	4-10	10-20	>20	Me- dio	Alto
TR	15	2	6	4	3	11	4
MR	3	0	1	1	1	1	2
AR	2	2	0	0	0	2	0
Total	20	4	7	5	4	14	6

Tabla 2. Profesión, años de experiencia y nivel de conocimiento declarado por los profesionales de la institución de salud de Portoviejo encuestados. TR=Técnico radiólogo, MR= Médico radiólogo, AR=Asistente de radiología.

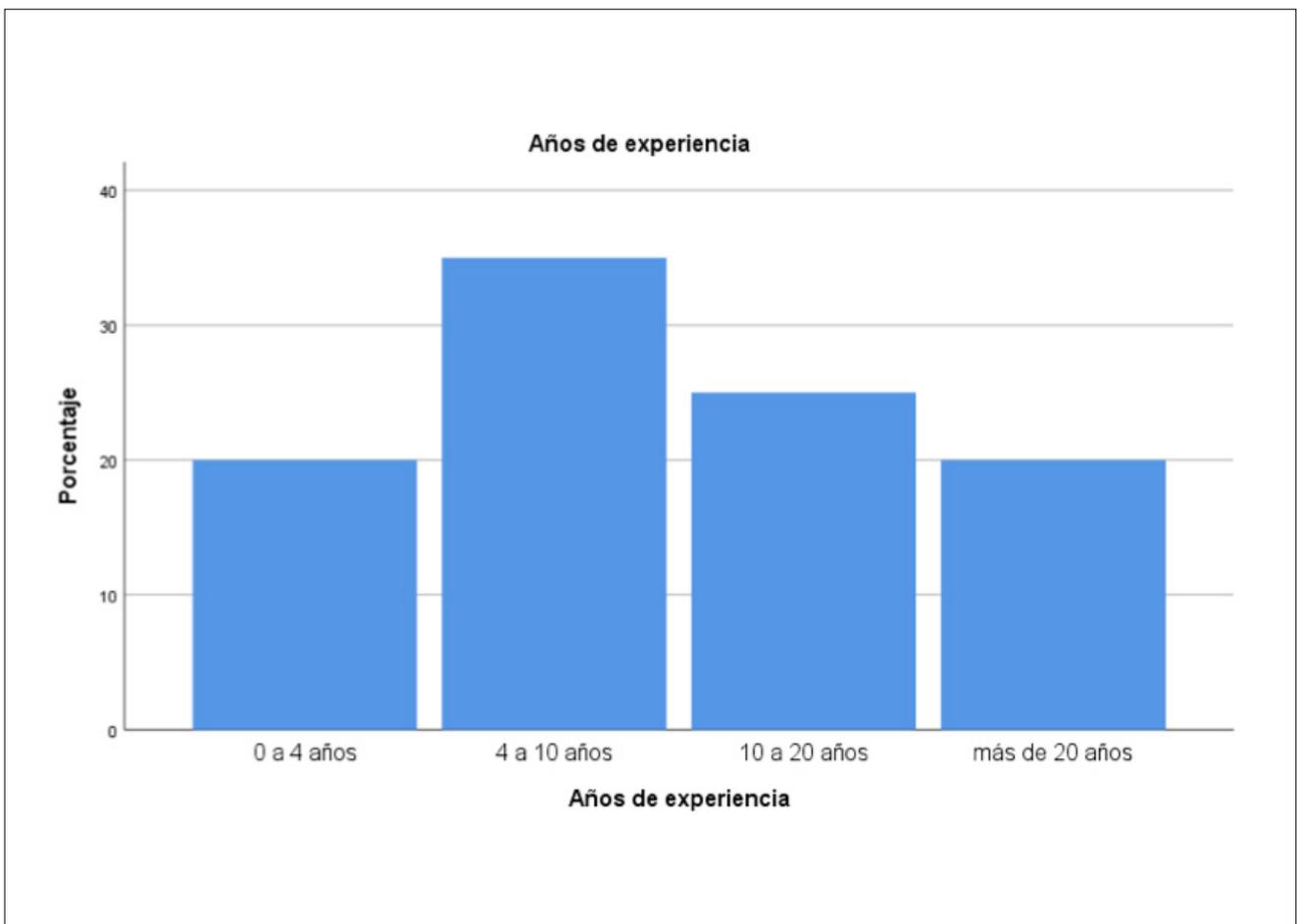


Figura 1. Años de experiencia del personal de imagenología del hospital bajo investigación.

Al agrupar el nivel de conocimiento con la profesión y los años de experiencia que tienen los profesionales, se obtienen los resultados mostrados en la Tabla 3. Como puede verse, el conocimiento medio o moderado es el predominante entre los profesiona-

les. Uno de cada tres (33,3%) de los médicos radiólogos, todos los asistentes de radiología y 11 de los 15 tecnólogos en radiología (73,3%) afirman tener un conocimiento moderado acerca de las radiaciones ionizantes (Figura 2).

Nivel de conocimiento	Profesión			Años de experiencia			
	MR	AR	TR	De 0 a 4	De 4 a 10	De 10 a 20	Más de 20
Bajo							
Medio	33,30%	100%	73,30%	100%	85,70%	40,0%	50%
Alto	66,70%		26,70%		14,30%	60,0%	50%
Total profesionales	3	2	15	4	7	5	4

Tabla 3. Nivel de conocimiento declarado por los profesionales ocupacionalmente expuestos sobre las radiaciones ionizantes. TR=Técnico radiólogo, MR= Médico radiólogo, AR=Asistente de radiología.

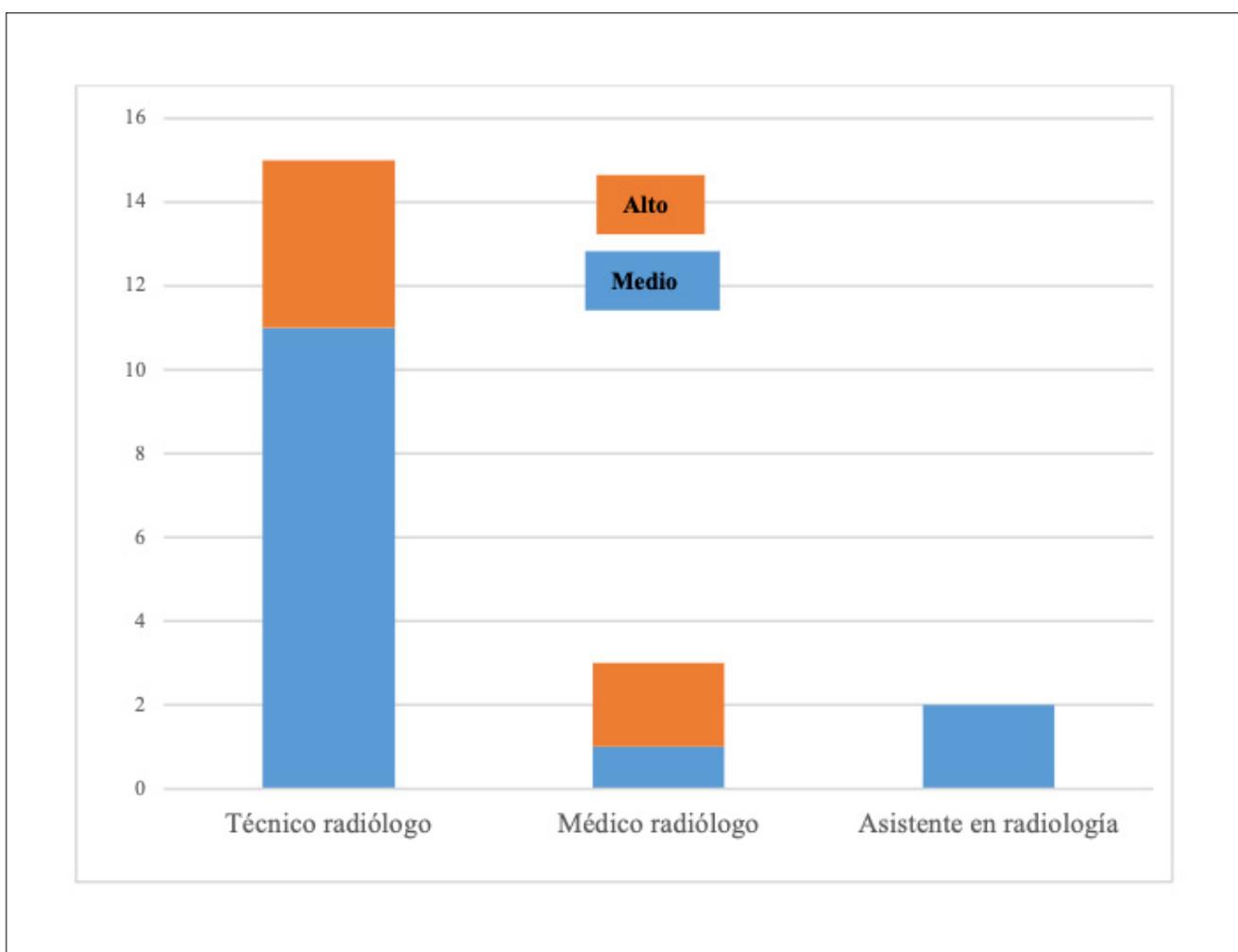


Figura 2. Nivel de conocimiento declarado por los profesionales encuestados.

En cuanto al uso de dosímetros personales, diecisiete (85%) de los profesionales afirman usarlos colocándolo en la solapa, a nivel del bolsillo superior de la bata, mientras que tres (15%) afirman no utilizarlos alegando que no disponen de esos dispositivos. La norma indica la obligatoriedad por parte de quienes utilizan equipos o dispositivos emisores de radiación, de utilizar dosímetros personales.

Sobre el conocimiento acerca de la dosis de radiación, el cuestionario contenía siete preguntas acerca del conocimiento parcial sobre las dosis de radiaciones ionizantes; dieciocho profesionales (90%) contestaron correctamente cinco preguntas, mientras que dos (10%) contestaron correctamente seis preguntas. Nadie respondió correctamente las siete preguntas. Si asignamos una puntuación de diez puntos a quien contestó correctamente las siete preguntas y cero a quien no contestó correctamente ninguna pregunta, tendremos que el 90% obtuvo 7,14 puntos y el 10% obtuvo 8,57 puntos. En términos de respuestas correctas, si asumimos como bajo nivel de conocimiento 4 respuestas correctas o menos, como nivel medio o moderado 4 o 5 respuestas correctas y como nivel alto de conocimiento 6 o 7 respuestas correctas, la relación entre conocimiento declarado y conocimiento medido se muestra en la Tabla 4.

las radiaciones ionizantes y las medidas de protección adoptadas contra la radiación (radioprotección). Se plantearon como hipótesis iniciales que los conocimientos sobre las radiaciones ionizantes y las medidas de radioprotección dependen tanto de la profesión como de los años de experiencia del personal. El estudio estadístico determinó si existe relación entre las variables antes indicadas.

Se podría asumir que las variables del grupo “profesión” son independientes entre sí. Sin embargo, en el caso en estudio, se presenta la limitante que los grupos son pequeños y no tienen el mismo tamaño. Además, la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov indica que las variables no se distribuyen normalmente, por lo que no es posible determinar estadísticamente si hay diferencias intergrupales. La prueba de hipótesis (prueba exacta de Fischer) de la relación entre los años de experiencia y los conocimientos que los profesionales dicen poseer sobre las radiaciones ionizantes indica que ambas variables no son dependientes ($p=0,142$). Así mismo, el número de respuestas correctas no depende del nivel de conocimiento que los profesionales afirman tener ($p=0,329$). En cuanto a la relación entre profesión y el nivel de conocimiento la prueba de hipótesis no muestra dependencia ($p=0,240$), ni tampoco con el número de respuestas correctas ($p=0,690$).

Profesión	Conocimiento declarado		Conocimiento medido		Total
	Medio	Alto	Medio	Alto	
TR	11	4	13	2	15
MR	1	2	3	0	3
AR	2	0	2	0	2
Total	14	6	18	2	20

Tabla 4. Relación entre el conocimiento que los profesionales declaran tener y el conocimiento medido a través del número de respuestas correctas. TR=Técnico radiólogo, MR= Médico radiólogo, AR=Asistente de radiología.

DISCUSIÓN

Con el objetivo de evaluar los conocimientos de los profesionales que laboran en el área de radiología de un hospital público de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador, sobre la aplicación de las radiaciones ionizantes en estudios de diagnóstico y su implicación en el uso de medidas de protección, se consideraron como variables más importantes la profesión, los años de experiencia, los conocimientos sobre

Sobre la radioprotección pareciera que existe una relación directa entre el conocimiento que los profesionales declaran tener y las medidas de protección contra la radiación que adoptan, dado que todos responden que usan el protector de plomo. No fue posible establecer estadísticamente si existe relación entre conocimiento y medidas de radioprotección dado esta última es una constante. Sin embargo, la radioprotección a menudo se ignora, pues por observación directa no participante se pudo constatar que, en ciertos casos, algunos profesionales no usaban el delantal de

plomo mientras operaban las máquinas, quizás confiados que el blindaje y la distancia fuesen suficientes elementos protectores. En todo caso, es recomendable aumentar la capacitación sobre este tema, tal y como se describe en algunos trabajos en los que se ha confirmado que una mayor capacitación en radioprotección aumenta el nivel de conocimiento (3-6).

Si bien es de esperar que exista relación entre la profesión, los años de experiencia y los conocimientos sobre radiaciones ionizantes, esto no resultó así en este estudio. En contraste en algunos trabajos se ha reportado relación entre estas variables (7,8) en los que se muestra mejores resultados con los encuestados más experimentados; en otros trabajos, en cambio, no se informaron diferencias basadas en la experiencia profesional (2).

CONCLUSIONES

Los conocimientos que los profesionales encuestados declaran tener sobre las radiaciones ionizantes (entre medio y alto) no dependen ni de su profesión ni de sus años de experiencia. Esto pudiere indicar que estos profesionales han recibido una formación similar. Sin embargo, en relación con las preguntas contestadas correctamente estos resultados sugieren que los profesionales necesitan cursos de actualización de conocimientos sobre las radiaciones, en particular con lo relacionado a la radioprotección. Un bajo o un no completo consciente conocimiento sobre las radiaciones ionizantes podría tener graves consecuencias sobre la salud del profesional y del paciente. En cuanto a la radioprotección los resultados podrían indicar que no se están siguiendo los protocolos establecidos para un apropiado y seguro uso de las radiaciones con fines médicos. El hecho que no se utilice el dosímetro hace que no sea posible monitorear la radiación absorbida por los profesionales. Además, como referido durante las entrevistas y por observación directa, las zonas de radiología no están claramente identificadas utilizando los símbolos internacionales de radiación. Todo lo anterior está en contradicción con los artículos 5, 6 y 80 del Reglamento de Seguridad Radiológica del Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Frush D. Riesgos de la radiación imaginológica en niños. *Rev Med Clin Condes*. 2012;24(1): 21-26. DOI: 10.1016/S0716-8640(13)70125-1
2. Macía-Suárez D, Sánchez-Rodríguez E. Conocimientos en materia de radioprotección en radiólogos del noroeste de España. *Radiología*. 2018;60(4)320-325. DOI: 10.1016/j.rx.2018.01.006
3. Soye JA, Paterson A. A survey of awareness of radiation dose among health professionals in Northern Ireland. *Br J Radiol*. 2008;81:725-729. DOI: 10.1259/bjr/94101717
4. Alhasan MK. Radiobiology knowledge level of radiologists. *eJBio*. 2016;12:258-261.
5. Borgen L, Strandén E. Radiation knowledge and perception of referral practice among radiologists and radiographers compared with referring clinicians. *Insights Imaging*. 2014;5:635-640. DOI: 10.1007/s13244-014-0348-y
6. Lee RKL, Chu WCW, Graham CA, Rainer TH, Ahuja AT. Knowledge of radiation exposure in common radiological investigations: A comparison between radiologists and non-radiologists. *Emerg Med J*. 2012;29:306-308. DOI: 10.1136/emered-2011-200481
7. Chun-sing W, Bingsheng H, Ho-kwan S, Wai-lam W, Ka-ling Y, Tiffany CYC. A questionnaire study assessing local physicians, radiologists and interns' knowledge and practice pertaining to radiation exposure related to radiological imaging. *Eur J Radiol*. 2012;81(3):e264-e268. DOI: 10.1016/j.ejrad.2011.02.022
8. Sadigh G, Khan R, Kassin MT, Applegate KE. Radiation safety knowledge and perceptions among residents: A potential improvement opportunity for graduate medical education in the United States. *Acad Radiol*. 2014;21(7):869-878. DOI: 10.1016/j.acra.2014.01.016

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores/as de este artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses respecto a lo expuesto en el presente trabajo.

Si desea citar nuestro artículo:

Cadenas Martínez R, Sornoza Mielles S, Torres Puentes J. Uso de radiaciones ionizantes en estudios de diagnóstico en una institución de salud de Ecuador. *Actual Med*. 2021; 106(812): 16-23. DOI: 10.15568/am.2021.812.or02