














Original

Evaluación del grado de conocimiento que poseen los funcionarios a cargo del área de radiología con relación a la protección radiológica personal y del centro hospitalario evaluado donde trabaja

Ismael Dejesus Ruiz Diaz Lopez¹, Arnaldo Ysmael Saffi Oviedo¹, Dennis Ramón Saldivar Zárate¹, Derlis Alberto Samaniego Bernal¹, Sofia Nathalie Samudio Smitmans¹, Jose Gabriel Sanchez Benitez¹, Matias Javier Sandoval Ruiz¹, Lorena Belen Schupmann Ibarra¹, Liz Patricia Silvero Reyes¹, Juan Jose Sisa Ramirez¹, Daniela Alhelí Solís Marecos¹

¹Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Biofísica, Asunción, Paraguay

RESUMEN

Introducción: La seguridad en radiología es crucial para preservar la salud de los trabajadores. La supervisión médica al inicio de la actividad es un indicador tangible de un fuerte compromiso con la seguridad y la prestación responsable de servicios radiológicos.

Es por esto que en el presente estudio queremos determinar el grado de conocimiento que poseen los funcionarios a cargo del área de radiología con relación a la protección radiológica personal y del centro hospitalario evaluado donde se realiza sus funciones

Materiales y Métodos: El estudio es transversal, descriptivo y observacional con un enfoque de tipo cuantitativo. La encuesta en formato digital vía Google Forms de manera anónima y de fácil acceso a través de un código QR impreso en una hoja y escaneado por dispositivos móviles. Este proceso a sido medido con base en el sistema de notas de la Universidad Nacional de Asunción (NOTAS 1 al 5) siendo así respectivamente: 1 (reprobado) ; 2 (aprobado) ; 3 (buen manejo del tema) ; 4 (muy buen manejo del tema) y 5 (excelente manejo del tema).

Resultados: De los 44 técnicos de 4 centros diferentes, el 64% (28/44) fueron mujeres, con un valor de la media de edad de $36,7 \pm 7,61$ años. De estas, el 43% (12/28) son técnicas y el 57% (16/28) son radiólogos. El 36% restante (16/44) son hombres, con una media de edad de $40,7 \pm 9,93$ años. De estos, el 44% (7/16) son técnicos y el 56% (9/16) son radiólogos.

Con respecto a la evaluación del conocimiento sobre la protección radiológica el 77% (34/44) lograron aprobar teniendo un puntaje mayor o igual al 60% y el 23%

Conclusión: el personal de salud encuestado sobre conceptos básicos sobre protección radiológica demostró un conocimiento suficiente sobre el tema, no obstante existen temas que deben reforzarse para optimizar el conocimientos de estos profesionales.

Palabras claves: conocimiento, protección radiológica.

Assessment of the Exercise Capacity of First Year Medical Students with the Gait Test

ABSTRACT

introduction: Radiology safety is crucial to preserving the health of workers. Medical supervision at the beginning of the activity is a tangible indicator of a strong commitment to safety and the responsible provision of radiological services. This is why in the present study we want to determine the degree of knowledge possessed by officials in charge of the radiology area in relation to personal radiological protection and the evaluated hospital center where their functions are performed.

Materials and Methods:

The study is cross-sectional, descriptive and observational with a quantitative approach. The survey in digital format via Google Forms anonymously and easily accessible through a QR code printed on a sheet and scanned by mobile devices. This process was measured based on the grading system of the National University of Asuncion (NOTES 1 to 5) as follows: 1 (failed); 2 (passed); 3 (good handling of the subject); 4 (very good handling of the subject) and 5 (excellent handling of the subject).Results: Of the 44 technicians from 4 different centers, 64% (28/44) were wo-



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons

Información del artículo:

Fecha de envío: 05/05/23

Fecha de aprobación: 15/05/23

Autor correspondiente: danielasolis421@gmail.com (Daniela Alheli Solis Marecos)

men, with a mean age value of 36.7 ± 7.61 years. Of these, 43% (12/28) were female technicians and 57% (16/28) were female radiologists.

The remaining 36% (16/44) are men, with a mean age of 40.7 ± 9.93 years. Of these, 44% (7/16) are technicians and 56% (9/16) are radiologists. Regarding the evaluation of knowledge on radiological protection, 77% (34/44) were able to pass with a score greater than or equal to 60% and 23% were able to pass. Conclusion: the health personnel surveyed on basic concepts on radiological protection demonstrated sufficient knowledge on the subject, however there are topics that should be reinforced to optimize the knowledge of these professionals. Key words: knowledge, radiological protection.

Results: Of the 44 technicians from 4 different centers, 64% (28/44) were women, with a mean age value of 36.7 ± 7.61 years. Of these, 43% (12/28) were female technicians and 57% (16/28) were female radiologists. The remaining 36% (16/44) are men, with a mean age of 40.7 ± 9.93 years. Of these, 44% (7/16) are technicians and 56% (9/16) are radiologists. Regarding the evaluation of knowledge on radiological protection, 77% (34/44) were able to pass with a score greater than or equal to 60% and 23% were able to pass.

Conclusion: The health personnel surveyed on basic concepts on radiological protection demonstrated sufficient knowledge on the subject, however there are topics that should be reinforced to optimize the knowledge of these professionals.

Key words: knowledge, radiological protection.

Introducción

Cada día los seres humanos somos expuestos a diferentes niveles de radiaciones ionizantes presentes en el ambiente. El descubrimiento de los rayos X como método de diagnóstico de patologías revolucionó la medicina y cambió la evolución. De muchas enfermedades. No obstante este método diagnóstico propicio a que pacientes y médicos sean expuestos a mayores grados de radiaciones ionizantes¹.

En 1928 fue consolidada la "Comisión Internacional de Protección Radiológica". Con el objetivo de mitigar los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes. Esta comisión establece un límite anual de radiación de 1 mSv. Igualmente, los pacientes deben ser expuestos a Rayos X con previa autorización y justificación de un médico ya sea para el correcto diagnóstico o tratamiento del paciente. Se establece que los profesionales sanitarios deben cumplir con el principio ALARA (As low as physically achievable), es decir, exponer a los pacientes a radiaciones tan bajas como sea racionalmente posible. Además se debe considerar la distancia entre el paciente, el personal y la fuente de emisión de rayos X. También, disminuir el tiempo de exposición dentro de lo posible. Igualmente contar con un blindaje como, protectores de plomo para el funcio-

nario y familiares que se encuentren cerca de la fuente emisora^{2,3}.

Es crucial que el personal expuesto constantemente a radiaciones ionizantes cuente con un dosímetro para controlar los niveles de exposición en su día laboral. El propósito de la protección radiológica consiste en asegurar que la exposición a la radiación no exceda los niveles que puedan ser perjudiciales para la salud de los individuos que desempeñan labores relacionadas con radiación, al proporcionar los elementos y las directrices necesarios para garantizar su seguridad⁴.

Los criterios de radioprotección para el paciente se enfocan en minimizar la exposición del paciente a la radiación, a través de prácticas como evitar repeticiones innecesarias, reducir el tiempo de exposición, utilizar técnicas de radiología específicas, mantener equipos en buen estado y proteger órganos vulnerables. La planificación cuidadosa de los exámenes y el trabajo con protocolos de estudio son esenciales para garantizar un equilibrio entre la obtención de información diagnóstica y la seguridad del paciente. El límite de dosis efectiva es de 1 a 2 mSv por año. En el personal técnico el control médico de ingreso y chequeos regulares aseguran la detección temprana de riesgos.

El uso de equipo de protección personal, como guardapolvo plomado, protector tiroideo y guantes, minimiza la exposición. Alejarse de la fuente de radiación, usar blindaje de plomo y reducir el tiempo de exposición son prácticas críticas. Evitar el haz directo de rayos X con colimadores y el acceso restringido a áreas señalizadas son precauciones clave. La prohibición de asignar esta tarea a mujeres embarazadas o menores de 18 años es un recordatorio importante de la vulnerabilidad de estos grupos ante los riesgos de la radiación. En resumen, estos criterios buscan garantizar una radiología segura y eficaz.

Para la habilitación de cualquier centro de salud en el cual se utilizan radiaciones ionizantes deben estar habilitados por dos organismos, el ministerio de salud pública y bienestar social (MSP y BS), y, la comisión nacional de energía atómica (CNEA), esta última es la que se encarga de establecer parámetros de radioprotección a nivel nacional, estos parámetros van para la instalación y los personales⁵.

Las instalaciones deben estar bien señalizadas por áreas, contar con un buen sistema de ventilación, en tanto, para el personal los parámetros son, establecer registro del dosímetro, utilización de equipos plomados, evitar la exposición de personales innecesarias, no superar los límites de dosis establecidos (20 mSv por año, promediado en un período consecutivo de 5 años o 50 mSv en un solo año). Está terminantemente prohibido la exposición de radiación a menores de 18 años y embarazadas, estos parámetros son sumamente importantes para evitar consecuencias en el personal que trabajan diariamente en el centro de salud⁵.

La seguridad en radiología es crucial para preservar la salud de los trabajadores. La supervisión médica al inicio de la actividad es un indicador tangible de un fuerte compromiso con la seguridad y la prestación responsable de servicios radiológicos. En este contexto, se enfatiza la máxima prioridad de asegurar la salud y el bienestar de las personas, garantizando un uso seguro de la radiación en beneficio de todos. Debido a los efectos nocivos de la radiación ionizante y al ser absorbida por nuestro cuerpo puede causar daño molecular, deterioro celular que se evidencian como quemaduras en la piel, caída de pelo y aumento en la incidencia del cáncer. Debido a todo esto la protección radiológica es importante para poder mitigar estos tipos efectos nocivos, garantizando su uso seguro^{2,6}. Es por esto que en el presente estudio queremos determinar el grado de conocimiento que poseen los funcionarios a cargo del área de radiología con relación a la protección radiológica personal y del centro hospitalario evaluado donde se realiza sus funciones

Metodología

1. **Diseño:** el estudio es transversal, descriptivo y observacional con un enfoque de tipo cuantitativo

2. **Ubicación espacial y temporal del estudio:** La investigación se llevará a cabo en cuatro instituciones hospitalarias diferentes.

3. Población

a. Población enfocada: todos los funcionarios de los servicios de salud pública en Paraguay.

b. Población accesible: funcionarios interesados en la valoración de la encuesta realizada en (introducir aquí los sitios que fueron visitados) que trabajan en el área de radiología y son responsables de realizar estos estudios.

4. **Criterios de inclusión:** personal de salud (técnicos y radiólogos que)

5. **Reclutamiento de datos:** Encuesta en formato digital vía Google Forms de manera anónima y de fácil acceso a través de un código QR impreso en una hoja y escaneado por dispositivos móviles. El grado de conocimiento se estableció siguiendo el sistema de notas de la Universidad Nacional de Asunción (NOTAS 1 al 5) siendo así respectivamente: 1 (reprobado) ; 2 (aprobado) ; 3 (buen manejo del tema) ; 4 (muy buen manejo del tema) y 5 (excelente manejo del tema).

La evaluación constó de 7 preguntas, las notas van siguiendo la escala:

NOTA 5 = 7 preguntas respondidas correctamente.

NOTA 4 = 6 preguntas respondidas correctamente.

NOTA 3 = 5 preguntas respondidas correctamente.

NOTA 2 = 4 preguntas respondidas correctamente.

NOTA 1 = 3 o menos preguntas respondidas correctamente. La escala ha sido basada en un rendimiento aprobatorio mínimo del 60 %.

Estas preguntas valoran 3 aspectos principales de la protección radiológica, el tiempo, el blindaje y la distancia

6. **Variables:** sexo, cargo asignado (tecnatura en radiología o personal que ha realizado dicha carrera). La evaluación del conocimiento se realizó por emdrio de las siguientes preguntas:

1. Que es un dosímetro.
2. Utiliza diariamente el dosímetro.
3. La utilización de un dosímetro es obligatoria.
4. Cuál es el color del cartel que simboliza el área de permanencia limitada.
6. Que tipo de blindaje se utiliza en las paredes de los servicios de radiología.
7. Cuál es la distancia mínima a la que debe encontrarse al momento de realizar el disparo.

Las variables cuantitativas se analizarán por medio de las medias y los desvíos estándar respectivos, las cualitativas por medio de las frecuencias y porcentajes. Se utilizó la plataforma excel 18.0

Resultados

De los 44 técnicos de 4 centros diferentes, el 64% (28/44) fueron mujeres, con un valor de la media de edad de $36,7 \pm 7,61$ años. De estas, el 43% (12/28) son técnicas y el 57% (16/28) son radiólogas. El 36% restante (16/44) son hombres, con una media de edad de $40,7 \pm 9,93$ años. De estos, el 44% (7/16) son técnicos y el 56% (9/16) son radiólogos.

En cuanto a la capacitación de medidas de seguridad el 84% (37/44) realizaron cursos, el 5% (2/44) realizó una maestría y el 11% (5/44) restante no realizó ninguna capacitación.

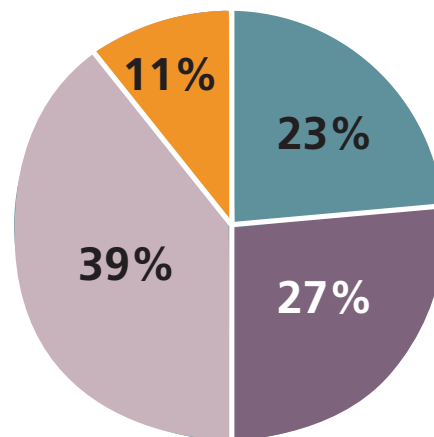


Gráfico 1. Porcentaje de profesionales según notas. N=44
Calificación: 1 2 3 4 5

Discusión

En nuestro trabajo de investigación se encuestó a técnicos y radiólogos de 4 centros hospitalarios diferentes para evaluar su conocimiento sobre protección. En general, se observó un conocimiento adecuado de las medidas de protección radiológica exceptuando al 25 % que demostró desconocimiento sobre las mismas. No obstante es importante recalcar que existen reglamentos nacionales claros que establecen estas medidas de protección personal como el uso del dosímetro, la señalización de las áreas y el tipo de blindaje a ser utilizado. En un estudio realizado en España se determinó que el 63 % de los participantes no posee capacitación adicional en protección radiológica, en cambio, en nuestra investigación, solo el 11 % de los encuestados no realizó ninguna preparación acerca de protección radiológica^{5,7}.

Para una buena protección radiológica se consideran la distancia, el tiempo y el blindaje. Una investigación realizada en Panamá sobre protección, determinó que la medida de protección más incumplida era el uso de mamparas plomadas, es decir, blindaje, y en nuestra investigación la medida de protección menos utilizada fue la misma. Esta investigación demostró que el personal de las instituciones visitadas cuentan con capacitación y conocimiento suficiente sobre las medidas de protección, aunque deja en claro que las instituciones no dan importancia a que los usuarios no realicen sus controles adecuados aunque se observó una falta de implementación de estos conocimientos en los centros visitados. La investigación en Panamá también demostró que los funcionarios poseen buen conocimiento y que también un gran porcentaje posee capacitación adicional en cuanto a protección radiológica⁸.

Una de las medidas que más llamó la atención es la falta de uso del dosímetro, en estudios se ha observado que el uso del dosímetro es obligatorio y la medicación de estos debe realizarse cada 6 meses, aunque el dosímetro de termoluminiscencia (TLD) puede llevarse por más de 1 año⁹.

Las medidas de protección son importantes porque, aparte de los riesgos relacionados con los efectos estocásticos, se están proponiendo nuevos umbrales para las respuestas tisulares, según lo sugerido por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR). Este enfoque se centra especialmente en los límites propuestos para el cristalino de los ojos y el sistema cerebrovascular, por lo que la aplicación de las medidas de protección termina siendo la forma más importante de prevenir estos efectos¹⁰.

Las dosis estipuladas como seguras para el personal son 50 mSv/año (5.000 mrem/año). En situaciones de exposición frecuente, como en el caso del personal hospitalario que visita regularmente salas de rayos X, la dosis permisible es de 1 mSv/año (100 mrem/año)⁹.

La limitación más importante fue el tamaño de la muestra de

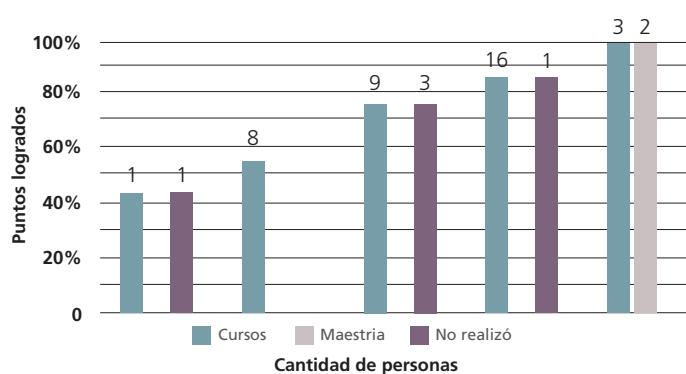


Gráfico 2. Número de técnicos/radiólogos y sus porcentajes alcanzados en la evaluación según la capacitación. N=44

Con respecto a la evaluación del conocimiento sobre la protección radiológica el 77% (34/44) lograron aprobar teniendo un puntaje mayor o igual al 60% tal como se observa en el gráfico 1.

En relación al conocimiento de los técnicos/radiólogos según la formación en protección radiológica, se observa que los profesionales con mayor conocimiento fueron los que realizaron cursos tal y como se observa en el gráfico 2.

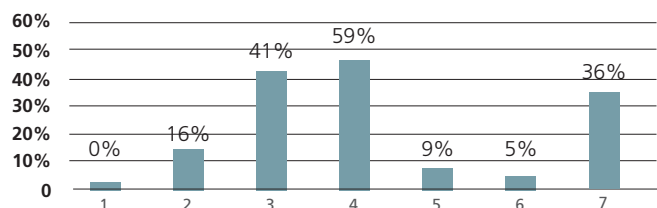


Gráfico 3. Distribución del porcentaje según cantidad de respuestas incorrectas.

Número de pregunta

1. Qué es un dosímetro.
2. La utilización de un dosímetro es obligatoria.
3. Cuál es el color del cartel que simboliza el área de permanencia limitada.
4. Qué tipo de protección utilizará como blindaje entre usted y la fuente emisora de radiación.
5. Que tipo de blindaje se utiliza en las paredes de los servicios de radiología.
6. Que tipo de protección personal debe utilizarse cuando se realiza un estudio radiológico como la TAC y la radiografía.
7. Cuál es la distancia mínima a la que debe encontrarse al momento de realizar el disparo.

El parámetro más frecuentemente desconocido es el tiempo en que debe ser realizado el control del dosímetro, donde el 64% (28/44) no sabía, el 5% (2/44) respondió anualmente, el 27% mensualmente (12/44) y el 5% trimestral (2/44) la respuesta correcta es semestralmente, en donde nadie conocía el dato. En ninguno de los centros se realiza de forma rutinaria, exceptuando en el Centro A que se realiza a pedido del Jefe de Departamento y que se realizó en dos ocasiones en los últimos dos años.

Los demás parámetros evaluados se observan en el gráfico 3.

encuestados que no puede representar al conocimiento de la totalidad de radiólogos/técnicos, pero estos resultados sirven como base y de alerta para realizar revisiones pertinentes en los centros evaluados por la agencia de control específica del cumplimiento de estas medidas de protección.

Conclusión

El 57,8 % de los encuestados eran técnicos en radiología y 42,2% radiólogos, en su mayoría (50%) realizó al menos un curso de formación en protección radiológica.

Se constató un grado de conocimiento adecuado en la mayoría de los encuestados, excepto en el 23% que demostró desconocimiento importante.

Se observó desconocimiento en prácticamente todas las preguntas, sobre todo en el tipo de blindaje que debe existir entre el técnico/radiólogo y la fuente de radiación, seguida de los colores de señalización.

Con relación al conocimiento se observó que del 77% de los que aprobaron, el 63% había realizado curso, el 4,54% maestría y el 9% no había recibido ninguna formación.

Se observó incumplimiento en las medidas de protección en la visita in situ. 2/3 no tenían señalización, ningún personal llevaba dosímetro al momento de la visita incluso realizando estudios, 1/3 no tenía un técnico responsable de protección radiológica.

En 1/3 de los centros visitados se constató dosis dañinas de radiación en sala de espera de estudios radiográficos y en sala de espera de TAC. En 2/3 se constató dosis de radiación dañina en sala de comando de TAC.

Bibliografía

1. Idoyaga y Moré ML . Luis E. Reglamento nacional de seguridad para la protección contra las radiaciones ionizantes y para la seguridad de las fuentes de radiación. 2001;Edición 2001. Disponible en: <https://portal.ips.gov.py/sistemas/ipsportal/archivos/archivos/1505746988.pdf>
2. Saravia-Rivera GE. Protección y seguridad radiológicas. 2013;12(2).
3. Protección radiológica - CSN [Internet]. [citado 14 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.csn.es/proteccion-radiologica>
4. Gaytán-Fernández S, Barragán-Hervella RG, Quiroz-Williams J, Rodríguez Palacios CL, Sánchez-González G. Exposición a radiación ionizante en médicos residentes de ortopedia en un hospital de referencia. *Cir Cir.* 14 de febrero de 2023;91(1):064-72.
5. Malone J. X-rays for medical imaging: Radiation protection, governance and ethics over 125 years. *Phys Médica Eur J Med Phys.* 1 de noviembre de 2020;79:47-64.
6. UCSF Radiology [Internet]. 2012 [citado 15 de octubre de 2023]. Risks of Radiation. Disponible en: <https://radiology.ucsf.edu/patient-care/patient-safety/radiation-safety/risks-of-radiation>
7. Pérez-Fentes D, Pombar-Cameán M, Álvarez-Ossorio Fernández JL. Current status of radiological protection in endourological procedures in Spain. *Actas Urol Esp Engl Ed.* 1 de mayo de 2019;43(4):205-11.
8. Bernal Troetsch R. Nivel de conocimientos en protección radiológica del personal expuesto a radiaciones ionizantes en un complejo hospitalario. *Intervencionismo.* septiembre de 2019;(3):103-10.
9. Bushong S. Radiologic Science for Technologists. Physics, Biology, and Protection. Novena. Elsevier; 2010.
10. Vano E. Occupational radiation protection of health workers in imaging†. *Radiat Prot Dosimetry.* 1 de abril de 2015;164(1-2):126-9.