

Características de personal expuesto ocupacionalmente a radiación ionizante en Guatemala

Characteristics of personnel occupationally exposed to Ionizing radiation in Guatemala

José Morales⁽¹⁾, Juan Fernández⁽¹⁾, Kevin González⁽¹⁾, Allan Godínez⁽¹⁾, Luis Chocón⁽¹⁾, Eduardo Gálvez⁽¹⁾, Edi Rodríguez⁽¹⁾, Lucía Terrón⁽¹⁾, María Vásquez⁽¹⁾.

1. Facultad de Ciencia Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, Guatemala.

Autor correspondiente: Dr. José Rodrigo Morales Corado Rodrigo_MC@outlook.com

DOI: <https://doi.org/10.36109/rmg.v160i2.365>

Recibido: 23 de Abril 2021 **Aceptado:** 17 de Julio 2021

Resumen

Objetivo: caracterizar al personal ocupacionalmente expuesto a radiación ionizante en los principales departamentos de radiología de hospitales públicos y del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Material y métodos: encuesta realizada a 104 personas. Se aplicó análisis estadístico univariado.

Resultados: la edad media fue 37.65 años; el 60.5 % fue de sexo masculino, el 54.81 % laboró en rayos X; el 81.73 % era técnicos y 90.58 % poseía licencia operativa vigente. El 97.12 % (101) utilizó medidas físicas de protección.

Conclusiones: de 10 trabajadores ocupacionalmente expuestos, 6 son hombres, 7 usan el dosímetro, 8 son técnicos y 9 tienen licencia operativa vigente. La mayoría recibe un nivel de radiación ionizante permitido.

Palabras clave: Radiación ionizante, exposición ocupacional, dosímetros de radiación.

Abstract

Objective: to characterize the personnel occupationally exposed to ionizing radiation in the main radiology departments of public hospitals and of the Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Guatemala.

Material and methods: survey carried out on 104 people. Univariate statistical analysis was applied.

Results: the mean age was 37.65 years; 60.5% were male, 54.81% worked on X-rays; 81.73% were technicians and 90.58% had a valid operating license. 97.12% used physical protection measures.

Conclusions: of 10 occupationally exposed workers, 6 are men, 7 use the dosimeter, 8 are technicians and 9 have a valid operating license. Most receive a permitted level of ionizing radiation.

Key words: Ionizing radiation, occupational exposure, radiation dosimeters.

Introducción

En Guatemala existe escasa información sobre las características sociodemográficas, situación laboral y de exposición a la radiación del personal expuesto a radiación ionizante en los departamentos de radiología. Es necesario investigar las características de dichos trabajadores y de sus condiciones laborales, para crear antecedentes teóricos que fundamenten investigaciones posteriores en diferentes campos relacionados [1-5].

Material y métodos

Estudio realizado en el personal ocupacionalmente expuesto a radiación ionizante, compuesto por técnicos y residentes de radiología de hospitales públicos (Hospital General San Juan de Dios, Hospital Roosevelt, Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa “Lic. Guillermo Fernández Llenera”) y del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (Hospital General de Enfermedades, Hospital General “Dr. Juan José Arévalo Bermejo” y Hospital General de Accidentes “Ceibal”), en el año 2019. Se registraron los niveles de radiación detectados por los dosímetros proporcionados por la jefatura de los departamentos de radiología estudiados. Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Se trabajó con la población total de dicho personal (n=104). Para recolectar los datos requeridos, se aplicó una encuesta de 15 preguntas cerradas, sobre características sociodemográficas, laborales y de exposición a radiación ionizante, previa explicación y firma del consentimiento informado. Las preguntas tenían entre 2 y 6 posibles respuestas, a veces se requirió una respuesta y a veces, más de una. Para la aplicación del cuestionario se requirieron de reuniones convocadas en cada departamento y citas personales con los sujetos que no asistieron a dichas reuniones. Se procedió a la tabulación y creación de una base de datos recolectados, en un archivo de Microsoft Office Excel 2010, así como a solicitar a los departamentos de radiología los consolidados de dosimetría del año 2018 de cada persona encuestada. Las variables investigadas fueron edad, sexo, área laboral, profesión, jornada laboral, sector de salud, vigencia de licencias operativas, uso del dosímetro, uso de medidas de protección a la radiación ionizante, medidas físicas de protección a la radiación ionizante, conocimiento de los protocolos institucionales de protección a la radiación ionizante, almacenamiento de dosímetro, suspensión laboral por sobreexposición a radiación ionizante, extravío del dosímetro, reporte de radiación ionizante y nivel de radiación ionizante. De la última variable se excluyeron los datos de 8 trabajadores recién contratados. Este estudio contó con el aval del Comité de Bioética en Investigación en Salud de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como del comité bioético de cada hospital en el que se realizó el estudio.

Resultados

La población estudiada (n=104) estuvo conformada en un 61% (n=63) por hombres y un 39% (n=41) por mujeres. La edad media de los encuestados fue de 38 años. Un 82% (n=85) eran técnicos de rayos x, y de ellos, 91% contaba con licencia operativa vigente; 55% (n=57) laboraba únicamente en área de rayos x, 35% (n=36) laboraba en el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 62% (n=65) laboraba solo en una institución de salud y 31% (n=32) laboraba entre 13 y 24 horas. En cuanto a características de exposición a radiación se encontró que 65% (n=68) de la población utilizaba su dosímetro al momento de la encuesta, 97% (n=101) utilizaba medidas de protección al realizar procedimientos que involucren radiación. Las medidas físicas de protección más utilizadas fueron el chaleco de plomo junto con el cuello de plomo, en un 35% (n=36); 59% (n=61) guardaba su dosímetro en el locker personal dentro de la institución, 97% (n=101) nunca había extraviado su dosímetro al momento de la encuesta, 92.31% (96) conocían los protocolos de protección radiológica de su institución, 98% (n=102) no han sido suspendidos por sobreexposición laboral a la radiación hasta el momento. En los 96 sujetos con al menos un año de trabajo, el valor medio de niveles de dosimetría detectadas fue de 1.98 milisieverts, con una desviación estándar de ± 3.90 milisieverts; 98% (n=94) de los valores detectados se encontraban dentro de un rango de 0.24 a 5.12 milisieverts considerando que el límite anual permitido en 5 años consecutivos a exposición es menor a 20 milisieverts.

Discusión

El 60.58% de la población estudiada fue de sexo masculino, muy similar a lo encontrado por Coto B, Ceballos M, con 55 % de sexo masculino y el 45 % femenino; en contraste, con otros estudios como el de Zielinski J et al., el 65 % de los participantes fue femenino y en el estudio INWORKS en el que el 87 % fue masculino. Se debe destacar que, tanto en nuestro estudio como en los descritos, no hay un patrón que sugiera que haya mayor exposición laboral de acuerdo al sexo [5, 6, 7]. El 62% trabajó en solo una institución de salud en el año previo, el 35% en dos instituciones y el 3%, en tres. Este dato adquirió valor debido a que en el marco legal actual no se contempla un máximo de instituciones en las que el POE puede laborar y el nivel de radiación ionizante adquirido en cada una de ellas, por lo que este personal corre el riesgo de sobrepasar el nivel de radiación ionizante permitido que es hasta 20 milisieverts anuales en un periodo consecutivo de 5 años. En Chile cuentan con un sistema de vigilancia radiológica que supervisa los niveles de radiación a las que se expone el POE. Es importante mencionar también que las jornadas laborales del POE en las instituciones públicas y del IGSS están estandarizadas en 5 horas diarias de trabajo con el fin de dar un margen de seguridad en materia de protección radiológica, limitando los tiempos de exposición a radiación; dicha condición se desconoce si se cumple en las instituciones privadas donde laboran los técnicos, debido a que no está definido en el marco legal nacional [8, 9, 10].

Al momento de realizar la encuesta, el 35% no utilizó el dosímetro, aunque este parámetro no es representativo del uso del dosímetro, sí permite vislumbrar el apego al mismo; situación similar reportó Tomasina F et al., donde identificó que durante la realización de su estudio hubo falta de seguridad respecto al uso permanente y adecuado del dosímetro [11]. El 35% respondió que usó cuello y chaleco; el 34%, cuello, chaleco y gafas; el 24% usó sólo chaleco; y el 5%, ninguna medida de protección. Un estudio realizado en residentes de urología determinó que el 75 % de los residentes usó chaleco de plomo, no obstante, el uso de las demás medidas de protección (cuello, gafas, protector gonadal, guantes) fue muy bajo [12].

El 8% indicó desconocer los protocolos institucionales de protección a la radiación ionizante, a pesar de que es un porcentaje bajo, es importante resaltar que todos los trabajadores deben conocer el protocolo de protección radiológica institucional y nacional, para evitar sobreexponerse a radiación ionizante. Söylemez H et al., encontró en su estudio que un 44.4% nunca tomó cursos de protección radiológica, por lo que desconocían los protocolos de seguridad. Se debe resaltar que el cumplimiento de las normas en materia de protección radiológica es responsabilidad de la persona que funge con la figura de Encargado de Protección Radiológica (EPR) en cada servicio de radiología, esta figura está establecida en el Reglamento de la Ley Nuclear del país [10,12].

El nivel de radiación ionizante del personal ocupacionalmente expuesto durante el año 2018 tuvo una media de 1.98 mSv que corresponde al 10 % de la dosis anual permitida, con desviación estándar de $\pm 3,9$ y un rango de 0.24 a 37.28 mSv. Es importante mencionar que aunque el 98% de las dosimetrías estuvo comprendida entre 0.24 y 5.12 mSv, una de ellas sobrepasó 1.88 veces la dosis anual permitida (37.28 mSv), evidenciándose que la mayoría de los trabajadores estudiados tuvieron niveles de radiación en los límites permitidos. Estos resultados fueron muy similares a los encontrados a nivel nacional por Coto B, Ceballos M, quienes encontraron que el POE del Hospital San Juan de Dios tiene niveles de radiación debajo de 2.6 mSv anuales, esta dosis se encuentra en el límite permitido; por otra parte, Tomasina F et al., y Zielinski J et al., en dos estudios diferentes demostraron que los niveles de radiación en el POE fueron de 0.27 y 0.36 mSv respectivamente [5, 6, 11].

Este estudio permitió registrar el apego a las normas de protección radiológica, lo cual es importante como medida preventiva de salud que busca disminuir el riesgo de efectos nocivos debidos a exposición a la radiación ionizante, así como caracterizar al personal expuesto para que exista una base teórica que fundamente estudios posteriores [1, 2, 4, 5, 7].

Referencias bibliográficas / References

1. National Research Council. Health risks from exposure to low levels of ionizing radiation: BEIR VII Phase 2 [en línea]. Washington, D.C.: National Academies Press; 2006 [citado 30 Abr 2019]. Disponible en: http://www.philrutherford.com/Radiation_Risk/BEIR/BEIR_VII.pdf
2. Grant EJ, Brenner A, Sugiyama H, Sakata R, Sadakane A, Utada M, et al. Solid cancer incidence among the life span study of atomic bomb survivors: 1958–2009. *Radiat Res* [en línea] 2017 Mayo [citado 5 Mayo 2019]; 187(5):513-37. Disponible en: <https://bioone.org/journals/radiation-research/volume-187/issue-5/RR14492.1/Solid-Cancer-Incidence-among-the-Life-Span-Study-of-Atomic/10.1667/RR14492.1.full>
3. Söylemez H, Altunoluk B, Bozkurt Y, Sancaktutar AA, Penbegül N, Atar M. Radiation exposure—do urologists take it seriously in Turkey?. *J Urol* [en línea]. 2012 [citado 8 Mayo 2019];187(4):1301-5. Disponible en: <https://www.auajournals.org/doi/10.1016/j.juro.2011.11.110>
4. Wang F, Fang Q, Tang W, Xu X, Mahapatra T, Mahapatra S, et al. Nested case-control study of occupational radiation exposure and breast and esophagus cancer risk among medical diagnostic X ray workers in Jiangsu of China. *Asian Pac J Cancer Prev* [en línea]. 2015 [citado 8 Mayo 2019]; 16(11):4699–704. Disponible en: <http://journal.waocp.org/?sid=Entrez:PubMed&id=pmid:26107226&key=2015.16.11.4699>
5. Coto Pacheco BE, Ceballos García MA. Dosimetría de la energía ionizante en médicos y técnicos del departamento de radiología [tesis de Maestría]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Estudios de Postgrado; 2015.
6. Zielinski JM, Garner MJ, Band PR, Krewski D, Shinikova NS, Jiang Huixia, et al. Health outcomes of low-dose ionizing radiation exposure among medical workers: a cohort study of the canadian national dose registry of radiation workers. *IJOMEH* [en línea]. 2009 [citado 29 Mar 2019]; 22(2): 149-156. Disponible en: <https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/ijmh.2009.22.issue-2/v10001-009-0010-y/v10001-009-0010-y.pdf>
7. Richardson D, Cardis E, Daniels E, Gillies M, O'Hagan J, Hamra G, et al. Risk of cancer from occupational exposure to ionizing radiation: retrospective cohort study of workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS). *BMJ* [en línea]. 2015 [citado 8 Mayo 2019]; 351(h5359):1-8 Disponible en: <https://www.bmj.com/content/bmj/351/bmj.h5359.full.pdf>
8. Delgado O, Espinoza A, Edding O, Ponce L. Perfil de la exposición ocupacional a radiaciones ionizantes en Chile. Chile: Instituto de Salud Pública de Chile [en línea]. 2014 [citado 29 Mar 2019]. Disponible en: http://www.ispch.cl/sites/default/files/Nota_Tecnica_N_012_Perfil_de_la_Exposicion_Ocupacional_a_Radiaciones_Ionizantes_en_Chile.pdf
9. Decreto de ley Número 11-86. Ley para el control, uso y aplicación de radioisótopos y radiaciones ionizantes. [en línea]. Diario de Centroamérica. 1986. [citado 10 Mayo 2019] Disponible en: <http://www.mem.gob.gt/wp-content/uploads/2012/05/1.2-Ley-para-el-Control-Radioisotopos-y-Radiaciones-Dec-Ley-No-11-86.pdf>
10. Acuerdo gubernativo 55-2001. Reglamento de seguridad y protección radiológica de la ley para el control, uso y aplicación de radioisótopos y radiaciones ionizantes. Diario de Centroamérica. 2011. [citado 10 Mayo 2019] Disponible en: http://cretec.org.gt/wp-content/files_mf/acuerdo gubernativo552001.pdf
11. Tomasina F, Laborde A, Spontón F, Blanco D, Pintado C, Stolovas N et al. Vigilancia de la exposición a radiaciones ionizantes en el personal universitario de la salud. *Rev cub salud pública* [en línea]. 2009 [citado 29 Mar 2019]; 36(1): 119-127. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662010000100012
12. Söylemez H, Sancaktutar A, Silay M, Penbegül N, Bozkurt Y, Atar M, et al. Knowledge and attitude of european urology residents about ionizing radiation. *Urology* [en línea]. 2013 [citado 9 Ago 2019]; 81(1):30-5 Disponible en: [https://www.goldjournal.net/article/S0090-4295\(12\)01064-3/fulltext](https://www.goldjournal.net/article/S0090-4295(12)01064-3/fulltext)