

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE ENFERMERÍA



**REVISIÓN CRÍTICA: EVIDENCIAS EN LA UTILIZACIÓN DE
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PARA REDUCIR LA RADIACIÓN EN EL
PERSONAL DE SALA DE OPERACIONES**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ENFERMERÍA EN CENTRO
QUIRÚRGICO**

AUTOR

JACQUELINE GIOVANNA CERDAN TELLO

ASESOR

MAGALY DEL ROSARIO CHU MONTENEGRO

<https://orcid.org/0000-0002-7707-1937>

Chiclayo, 2020

**REVISIÓN CRÍTICA: EVIDENCIAS EN LA UTILIZACIÓN
DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PARA REDUCIR LA
RADIACIÓN EN EL PERSONAL DE SALA DE
OPERACIONES**

PRESENTADA POR

JACQUELINE GIOVANNA CERDAN TELLO

A la Facultad de Medicina de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

**SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
ENFERMERÍA EN CENTRO QUIRÚRGICO**

APROBADA POR:

Nelly Guillermina Sirlopú Garcés

PRESIDENTE

Socorro Guzmán Tello

SECRETARIO

Magaly Del Rosario Chu Montenegro

VOCAL

Dedicatoria

Este trabajo investigativo va dedicado al ser que guía mis acciones y las motiva de una manera positiva y que está en todas partes cuidándome y protegiéndome, Dios.

A mis padres, quienes me enseñaron desde pequeña a luchar para alcanzar mis metas, por su apoyo incondicional, quienes me sirvieron de fuente de inspiración y motivación. Mi triunfo es el de ustedes.

Agradecimientos

A Dios todo poderoso por bendecirme con el maravilloso ser de la vida, por mostrarme día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.

A mis padres por el apoyo incondicional, a mi familia que de una u otra manera me brindaron tiempo y paciencia para poder lograr mi meta.

A las docentes de la especialidad, por todo el tiempo y conocimiento que nos impartieron en las aulas, las más sinceras gracias.

A mi asesora Lic. Magaly Del Rosario Chu Montenegro, que con su conocimiento me supo guiar a la consecución de este trabajo de investigación.

REVISIÓN CRÍTICA: EVIDENCIAS EN LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PARA REDUCIR LA RADIACIÓN EN EL PERSONAL DE SALA DE OPERACIONES

INFORME DE ORIGINALIDAD

41%

INDICE DE SIMILITUD

40%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

15%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	12%
2	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	9%
3	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	5%
4	www.scielo.edu.uy Fuente de Internet	4%
5	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	2%
6	mriuc.bc.uc.edu.ve Fuente de Internet	1%
7	es.slideshare.net Fuente de Internet	1%
8	aprenderly.com Fuente de Internet	1%

ÍNDICE

RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN	7
REVISIÓN DE LA LITERATURA	8
MATERIALES Y MÉTODOS	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
CONCLUSIONES	31
RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS	33
ANEXOS.....	38

RESUMEN

El trabajo académico denominado "Evidencias en la Utilización de Equipos de Protección para reducir la Radiación en el Personal de Sala de Operaciones", tuvo como objetivo: describir la utilización de los equipos de protección en la reducción de los niveles de radiación en el personal de sala de operaciones. Se desarrolló un tipo de investigación secundaria con una metodología de Enfermería Basada en Evidencias, formulando la pregunta clínica PICOT: ¿Cuáles son las evidencias en la utilización de los equipos de protección para reducir los niveles de radiación en el personal de sala de operaciones? Para la búsqueda bibliográfica se emplearon buscadores como Pubmed, Science, Google Académico y SciELO, encontrando un total de 10 investigaciones que fueron evaluadas a través de la guía de validación de Gálvez Toro, seleccionando el estudio Eficacia del uso de Protectores para reducir los niveles de Radiación en el Personal de Sala de Operaciones, evaluada con la guía PRISMA para determinar su calidad metodológica. En respuesta a la pregunta clínica, se encontró evidencia de que el empleo correcto y completo de gorros, gafas, collarines tiroideos, mandiles son eficaces para la radioprotección en el personal de salud. Existe también evidencia del empleo de protección pélvica plomada en el paciente sometido a cirugía, con el objetivo de reducir la radiación dispersa. Según la clasificación SIGN, la revisión tuvo un nivel de evidencia I -, dado a la poca información de sesgos en el estudio, además tuvo un grado de recomendación A, en base al sistema de clasificación GRADE.

Palabras claves: evidencia, equipos de protección, radiación, sala de operaciones.

ABSTRACT

The academic work called "Evidence in the Use of Protective Equipment to reduce Radiation Levels in Operating Room Personnel", aimed to describe the use of protective equipment in reducing radiation levels in the Operating room staff. A type of secondary research was developed with an Evidence-Based Nursing methodology, formulating the PICOT clinical question: What are the evidences in the use of protective equipment to reduce radiation levels in operating room personnel? Search engines such as Pubmed, Science, Google Scholar and SciELO were used for the literature search, finding a total of 10 investigations that were evaluated through the validation guide of Gálvez Toro, selecting the study Efficacy of the use of Protectors to reduce the levels of Radiation in the Operating Room Personnel, evaluated with the PRISMA guide to determine its methodological quality. In response to the clinical question, evidence was found that the correct and complete use of caps, glasses, thyroid collars, aprons are effective for radiation protection in health personnel. In addition, the use of pelvic protection was found in the patient undergoing surgery, with the aim of reducing the scattered radiation, produced by the rebound effect of the radiation received by the patient. There is also evidence of the use of leaded pelvic protection in the patient undergoing surgery, with the aim of reducing scattered radiation. According to the SIGN classification, the review had a level of evidence I - given the little bias information in the study, it also had a grade of recommendation A, based on the GRADE classification system.

Keywords: evidence, protective equipment, radiation, operating room.

INTRODUCCIÓN

Las radiaciones ionizantes técnicamente utilizadas, suministran grandes beneficios a la humanidad. Sin embargo, el uso inapropiado de las mismas puede acarrear un riesgo de exposición elevada, con la consecuente probabilidad de producir enfermedad aguda o crónica y aún más la muerte.¹

Los efectos biológicos producidos por las radiaciones ionizantes son consecuencia de la transferencia de energía a las moléculas constitutivas de la célula. De acuerdo con el componente celular dañado se pueden inactivar directamente diversos mecanismos celulares o producir perjuicios en el material genético².

La radioprotección se define como un conjunto de actividades a realizar para detectar oportunamente el efecto de los rayos X sobre la salud del personal ocupacionalmente expuesto a través de la recolección, análisis, e interpretación de la información epidemiológica, con el propósito de realizar la detección precoz de los casos y dar inicio a las actividades de promoción, prevención y control.

Entre los riesgos de exposición encontrados en el personal se encuentran enfermedades que van desde las lesiones de la piel hasta distintos tipos de neoplasias que pueden estar relacionadas con las radiaciones ionizantes. Tal es el caso de la retinoblastoma hereditaria, tumores óseos, de tiroides y pulmonares, así como la leucemia cuyo período de latencia es de 2 años, con un pico máximo de 7-12 años.³

Tal como lo refiere el párrafo anterior, la exposición radiológica posee un riesgo de cáncer comprobado, es así, que existen datos estadísticos que demuestran un 5% la posibilidad de sufrir cáncer después de una exposición médica importante. Referente a ello, se calcula que en EE. UU se presentarán un aproximado 29,000 nuevos casos de cáncer vinculados a la exposición radiológica de tomografías computarizadas².

De lo analizado en estudios de los daños que se producen por las radiaciones, surge la necesidad de protegerse. Con base en estos conocimientos de los posibles daños como de las medidas de protección ya probadas, es conveniente que las instituciones que usan radiaciones establezcan el sistema de vigilancia en radioprotección para el control de este factor de riesgo, sin embargo,

no existen protocolos desarrollados en radioprotección en diversas instituciones de salud a nivel internacional y local.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Un informe realizado en Argentina, de 62 instituciones, apenas ocho declararon utilizar dosímetros tanto en médicos de planta permanente como en residentes. En el 80% de los casos, eran medidos mensualmente por empresas tercerizadas y sólo se registró un caso donde la exposición superaba el valor máximo permitido; así mismo no se notificaron casos de enfermedad asociada a la radiación³.

Estar expuesto a esta radiación aumenta la probabilidad de efectos adversos sobre el personal de salud en sala de operaciones. Las medidas de radioprotección convencionales son muy efectivas para reducir la radiación; sin embargo, los operadores que realizan procedimientos de larga duración que implican una alta exposición a las radiaciones ionizantes aumentan el riesgo biológico, particularmente en las zonas menos protegidas (cabeza, cuello y extremidades), lo que constituye una preocupación mayor de la medicina ocupacional.⁴

Actualmente, como herramientas de protección radiológica, se utilizan delantales, collares, lentes plomados y el hábito de distanciarse del equipo emisor de radiación. Sin embargo, su uso no se ha difundido masivamente, no existe la conciencia de la exposición a la radiación y de los niveles permitidos internacionalmente y no todas las instituciones cuentan con la capacidad de implementar las medidas descritas.²

Se ha evidenciado en algunos hospitales de la región en donde la exposición a radiaciones ionizantes en salas de procedimientos y sobre todo en sala de operaciones son frecuentes, siendo el personal de salud el más susceptible a los efectos adversos de esta exposición, pues no existen protocolos de actuación y control en el manejo de radiación ionizante, donde en algunos casos, no cuentan con todas las medidas de radio protección, como el uso de lentes plomados e inclusive, no existe la suficiente cantidad de dosímetros para el uso por el personal de salud, además algunos de estos equipos ya se encuentran desgastados y no cuentan con evaluación de calidad continua para medir su correcto desempeño.

Por otro lado, las áreas del cuerpo que se encuentran desprotegidas como la cabeza, cuello y extremidades, siguen siendo vulnerables a la exposición y son zonas de alto riesgo de desarrollo de enfermedades neoplásicas, en las cuales no se establece el nivel de exposición, por lo que no se puede determinar el nivel de daño producido por la radiación.

En el Perú no existen muchos trabajos de investigación que evalúen la efectividad de los medios de Radioprotección en el personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes, como una manera de medir la correcta aplicación de los protocolos de Radioprotección, lo cual hace complicado tener datos reales acerca de la magnitud del daño en el personal radio expuesto.

Otra de las problemáticas evidenciadas es que las entidades de salud no proporcionan evaluaciones periódicas al personal radioexpuesto, mientras que otros no cuentan con los insumos necesarios para la realización de estas evaluaciones, por lo que no se tiene un dato real de exposición del personal que labora en estas áreas, así como del posible daño orgánico establecido. El desarrollo de estas evaluaciones, además, puede permitir determinar qué tan efectivos son los equipos de protección en el personal de salud en la reducción de la radioexposición, dado que no existen medios de cómo determinar la efectividad de estos equipos en las entidades sanitarias.

La revisión tuvo como objetivo describir la utilización de los equipos de protección en la reducción de los niveles de radiación en el personal de sala de operaciones.

La investigación se justifica porque es necesario que el personal de salud que asiste en procedimientos con intervención radiológica en Sala de Operaciones conozca que tan protegido se encuentra y qué tan eficaces son los equipos de protección empleados para reducir los niveles de radiación recibida.

Se evidenció además, que durante la realización de intervenciones quirúrgicas con equipos radiológicos, existían partes del cuerpo que no eran protegidos por los dispositivos actualmente empleados, como lentes, gorros, collarines, volviéndolos susceptibles al desarrollo de enfermedades discapacitantes y mortales, tal es así que en un informe de la OMS, expresa que entre los efectos producidos por la exposición a radiación ionizante se encuentra el enrojecimiento de la piel, caída del cabello, quemaduras por radiación, síndrome de irradiación aguda y entre los riesgos más dañinos, se menciona el desarrollo de cáncer, el cuál usualmente es producido a largo plazo.

La revisión servirá además como sustento teórico en la implementación de protocolos de radioprotección en el personal que labora en Sala de Operaciones, lo que permitirá la adopción de buenas prácticas para evitar la presencia de enfermedades ocupacionales y desarrollo de patologías prevenibles en el personal de salud.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Tipo de investigación

La revisión se desarrolló bajo el tipo de investigación secundaria, ya que gran parte del estudio estuvo basado en la búsqueda de pruebas y de las mejores evidencias disponibles sobre la investigación sanitaria tratada, con el objetivo de responder a cuestiones o planteamientos concretos, siguiendo una metodología explícita y rigurosa⁵.

La validez de este tipo de fuentes, se basa en el hecho de que son obtenidas por fuentes fidedignas de revistas y previamente evaluadas por comités especializados, así como de instituciones públicas y algunos especialistas en los temas, antes de que puedan concretarse como fuentes secundarias⁶. Es así, que las investigaciones secundarias interpretan y analizan fuentes primarias. Las fuentes secundarias son textos basados en fuentes primarias, e implican generalización, análisis, síntesis, interpretación o evaluación.

2. Metodología EBE

La metodología aplicada fue la Enfermería Basada En Evidencia (EBE), que implica investigar para introducir cambios en la práctica, utilizando los hallazgos de la investigación para fundamentar la gestión de los cuidados de enfermería, además la EBE es la aplicación consciente, explícita y juiciosa de la mejor evidencia científica disponible relativa al conocimiento enfermero para tomar decisiones sobre el cuidado de los pacientes, teniendo en cuenta sus preferencias y valores, e incorporando la pericia profesional en esta toma de decisiones⁷.

La aplicación de la EBE se desarrolla en cinco fases integradas dentro de un proceso dinámico y continuo que surge de la interacción paciente-enfermera. El punto de inicio es la definición

de la pregunta de investigación. La adecuada formulación de la pregunta evita que se pierda mucho tiempo en la búsqueda de la evidencia. Después de identificar la evidencia científica disponible, se lleva a cabo una lectura crítica para valorar la calidad de los estudios. Las fases prácticas de la EBE son la implementación de los cambios y su posterior evaluación⁷.

En la primera etapa, la formulación de la pregunta estructurada surgió de una motivación personal evidenciada en la práctica clínica, donde se observó que el profesional de sala de operaciones cuando realiza cirugías con exposición a radiaciones ionizantes solo emplea para su protección un mandilón, collarín y dosímetro y en otras ocasiones, simplemente trata de alejarse del área pues no contaban con el equipo de protección, del cual también se cuestiona cuán efectivo era.

En la segunda fase de búsqueda bibliográfica, se procedió a visitar diversas fuentes de información (investigaciones primarias), consultando bases de datos como de Pubmed, Science, Google Académico y Scielo, se tuvo en cuenta las publicaciones desde el 2013 al 2018, de donde se obtuvieron 10 investigaciones que pudieran dar respuesta a la pregunta clínica.

En la tercera fase, mediante la lectura crítica se valoró la metodología y el diseño de la investigación sujeta a revisión. Con la lectura crítica se objetiva la relevancia de los estudios lo que puede llevar a plantear su posterior aplicación. Es por este motivo que la lectura crítica tiene especial relevancia dentro de la práctica de la EBE.

La cuarta fase se dirige a la aplicación de las conclusiones a nuestra práctica, teniendo en consideración los riesgos y beneficios, las expectativas, preferencias de los pacientes y sus necesidades emocionales y finalmente como quinta fase, la Evaluación del rendimiento de esta aplicación.

Cabe referir que las dos últimas fases de la EBE no serán realizadas en la revisión.

3. Formulación de la Pregunta según esquema PICOT

Cuadro N.º 01: Formulación de la Pregunta y Viabilidad		
P	Paciente o Problema	Complicaciones secundarias a la radioexposición como, enrojecimiento de la piel, caída del cabello, quemaduras por radiación, síndrome de irradiación aguda y entre los riesgos más dañinos, se menciona el desarrollo de cáncer. Poca información respecto al empleo de equipos de radioprotección por el personal de enfermería de Sala de Operaciones, así como la carencia de protocolos para su empleo por el personal de salud.
I	Intervención	Se evidencia el empleo de mandilón y collarín cervical plomados durante las intervenciones con exposición a radiación, colocando dosímetros por debajo de los mandilones.
C	Comparación o Control	Desarrollo e implementación de protocolos de actuación, cumpliendo estándares de calidad en el empleo de medidas de radioprotección, lo que incluya el uso completo de los equipos, como los lentes y protectores de cabeza, sumando a ello, las evaluaciones periódicas que permitan determinar la efectividad de la radioprotección empleada por el personal de salud.
O	Outcomes o Resultados	Reducir la radioexposición y efectos nocivos en el personal de salud.

T	Tipo de Diseño de Investigación	Cuantitativa
Oxford-Centre of Evidence Based Medicine.		

Finalmente se llegó a la Formulación de la Siguiete Pregunta Clínica:

¿Cuáles son las evidencias en la utilización de los equipos de protección para reducir los niveles de radiación en el personal de sala de operaciones?

4. Viabilidad y pertinencia de la pregunta

La investigación es viable pues existen diversos estudios actualizados e internacionalmente reconocidos en revistas científicas, que permitirán responder a la pregunta clínica formulada y a los objetivos de la investigación, siendo además pertinente en la medida que se ha demostrado que la exposición a la radiación tiene efectos negativos no solo sobre la superficie corporal expuesta, sino además a nivel sistémico afectando el estado de salud y produciendo enfermedades discapacitantes y con un alto costo económico, por lo que, demostrar cuáles son las mejores evidencias en la utilización de equipos radio protectores , tendrá un impacto positivo en la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes, contribuyendo a desarrollar protocolos para su utilización así como generar nuevas y mejores políticas de salud en defensa de los trabajadores continuamente radioexpuestos.

5. Metodología de Búsqueda de Información

Para la búsqueda de la información, en primera instancia se procedió a la búsqueda de palabras claves (Equipos de Protección, Radiación, Evidencia, Sala de Operaciones), para posteriormente ser traducidas al inglés y portugués, las mismas que fueron empleados mediante operadores boléanos en buscadores en línea como Pubmed, Science, Google Académico y Scielo, encontrando un total de 10 investigaciones que concordaban con los objetivos de la investigación.

Una de las limitantes para la búsqueda, fue la poca cantidad de investigaciones en español, siendo en su mayoría estudios en inglés, para lo cual también fue dificultoso por el poco manejo de idioma.

En las siguientes tablas se resume la metodología de búsqueda y se señala además las investigaciones encontradas en la revisión:

Cuadro N°02: Elección de las palabras claves			
Palabra Clave	Inglés	Portugués	Sinónimo
Equipos de Protección	Protection equipment	Equipos de Protecção	Equipos de seguridad
Radiación	Radiation	Radiação	Radiación
Evidencia	Evidence	Evidencia	Evidencia
Sala de Operaciones	Operations room	Sala de operações	Quirófano Sala Quirúrgica

Cuadro N° 03: Registro escrito de la búsqueda				
Base de datos consultada	Fecha de la búsqueda	Estrategia para la búsqueda o Ecuación de búsqueda	N° de artículos encontrados	%° de artículos seleccionados
Pubmed	09/10/18	Protection equipment and Radiation	215	2.8%
Science	10/10/18	Radiation and Operations room	103	0.97%
Google Académico	11/10/18	Equipos de Protección and Radiación	1200	0,17%
Scielo	12/10/18	Evidencia and Equipos de Protección	49	2%

Cuadro N° 04: Ficha para recolección Bibliográfica					
Autor (es)	Título Artículo	Revista (Volumen, año, número)	Link	Idioma	Método
Uthoff H, et al.	Evaluación de nuevos dispositivos de protección contra la radiación ligeros y desechables en un entorno de radiología intervencionista: un ensayo controlado aleatorio. ⁸	AJR Am J Roentgenol. 2013 Apr;200(4)	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23521470	Inglés	Estudio Cuantitativo de diseño Ensayo aleatorio controlado.
Meisinger, et al.	Protección radiológica para el Operador y personal de fluoroscopia ⁹	AJR:207, October 2016	https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.16.16556	Inglés	Revisión Bibliográfica
Acosta L, et al.	Importancia de la Protección Radiológica en los Servicios de Imagenología. ¹⁰	Repositorio Institucional de Universidad de Carabobo; 2013.	http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/6538/1/joblanco.pdf	Español	Documental bibliográfico

Azriel B, et al.	Reducción de la exposición a la radiación del operador durante los procedimientos coronarios transradiales utilizando un simple rectángulo de plomo ¹¹	Heliyon Volume 3, Issue 2, February 2017	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240584401631739X	Inglés	Estudio prospectivo, observacional
Montoya Gutierrez, Glendy Viena Saavedra, Romina Paola	Eficacia Del Uso De Protectores Para Reducir Los Niveles De Radiación En El Personal De Sala De Operaciones ¹	2017	http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1413/TITULO%20-%20Montoya%20Gutierrez%2C%20Glendy.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Español	Revisión Sistemática
	Una comparación prospectiva de casos y controles del sistema				

Haussen DC, Van Der Bom IM, Nogueira RG.	ZeroGravity versus un delantal de guía estándar como estrategia de protección radiológica en procedimientos neuroendovasculares. ¹²	J Neurointerv Surg. 2016 Oct;8(10)	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26491039	Inglés	Estudio Comparado de Casos y Controles
Mohapatra A, et al.	Exposición a radiación del personal de la sala de operaciones y pacientes durante procedimientos endovasculares ¹³	J Vasc Surg. 2013 Sep;58(3)	https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(13)00330-3/fulltext	Inglés	Estudio Prospectivo
Yovera J.	Evaluación de la Efectividad de los medios de Radioprotección en el personal de Imagenología del Hospital Nacional de Policía ocupacionalmente expuestos a radiaciones ionizantes en el periodo	2015	http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4283/Yovera_aj.pdf?sequence=1	Español	Cuantitativo, prospectivo, transversal, observacional.

	de enero 2011 a Junio del 2011 ²				
Ingwersen M, et al.	Exposición a la radiación de los médicos en el laboratorio de cateterización: ¿el tipo de procedimiento es importante? ¹⁴	JACC Cardiovasc Interv. 2013 Oct;6(10)	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24156970	Inglés	Estudio Comparativo, prospectivo
Trujillo P, et al.	Protección radiológica al primer operador en procedimientos coronarios por acceso radial derecho ⁴	Rev.Urug. Cardiol. vol.30 no.2 Montevideo ago. 2015	http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202015000200005	Español	Estudio randomizado, prospectivo

1.6. Síntesis de la Evidencia encontrada a través de la Guía de Validez y utilidad aparentes de Gálvez Toro

Cuadro N° 06.- Síntesis de la Evidencia través de la guía de Gálvez Toro			
Título del Artículo	Tipo de Investigación- Metodología	Resultado	Decisión
Evaluación de nuevos dispositivos de protección contra la radiación ligeros y desechables en un entorno de radiología intervencionista: un ensayo controlado aleatorio. ⁸	Estudio Cuantitativo de diseño Ensayo aleatorio controlado.	Responde 4 de las 5 preguntas	No se puede emplear
Protección radiológica para el Operador y personal de fluoroscopia ⁹	Revisión Bibliográfica	Sólo responde 3 de las 5	No se puede emplear
Importancia de la Protección Radiológica en los Servicios de Imagenología. ¹⁰	Documental bibliográfico	Sólo responde 2 de las 5	No se puede emplear
Reducción de la exposición a la radiación del operador durante los procedimientos coronarios transradiales utilizando un simple rectángulo de plomo ¹¹	Estudio prospectivo, observacional	Responde todas las preguntas	Para pasar lista
Eficacia Del Uso De Protectores Para Reducir Los Niveles De	Revisión Sistemática	Responde todas las preguntas	Para pasar lista

Radiación En El Personal De Sala De Operaciones ¹			
Una comparación prospectiva de casos y controles del sistema ZeroGravity versus un delantal de guía estándar como estrategia de protección radiológica en procedimientos neuroendovasculares. ¹²	Estudio Comparado de Casos y Controles	Sólo responde 3 de las 5	No se puede emplear
Exposición a radiación del personal de la sala de operaciones y pacientes durante procedimientos endovasculares ¹³	Estudio Prospectivo	Sólo responde 2 de las 5	No se puede emplear
Evaluación de la Efectividad de los medios de Radioprotección en el personal de Imagenología del Hospital Nacional de Policía ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes ²	Cuantitativo, prospectivo, transversal, observacional.	Sólo responde 1 de las 5	No se puede emplear
Exposición a la radiación de los médicos en el laboratorio de cateterización: ¿el tipo de procedimiento es importante? ¹⁴	Estudio Comparativo, prospectivo	Sólo responde 2 de las 5	No se puede emplear

Protección radiológica al primer operador en procedimientos coronarios por acceso radial derecho ⁴	Estudio randomizado, prospectivo	Responde todas las preguntas	Para pasar lista
---	----------------------------------	------------------------------	------------------

1.7. Listas de chequeo específicas a emplear para los trabajos seleccionados

Cuadro N°07: Determinación de Lista de Chequeo según metodología		
Título del Artículo	Tipo de Investigación- Metodología	Lista a emplear
Reducción de la exposición a la radiación del operador durante los procedimientos coronarios transradiales utilizando un simple rectángulo de plomo ¹¹	Estudio prospectivo, observacional	STROBE
Eficacia Del Uso De Protectores Para Reducir Los Niveles De Radiación En El Personal De Sala De Operaciones ¹	Revisión Sistemática	PRISMA
Protección radiológica al primer operador en procedimientos coronarios por acceso radial derecho ⁴	Estudio randomizado, prospectivo	STROBE

8. Nivel de evidencia y grado de recomendación / utilidad

Cuadro N° 08: Nivel de evidencia y grado de recomendación / utilidad				
Título de la Investigación	Tipo de Investigación	Metodología	Nivel de Evidencia	Grado de Recomendación
Eficacia Del Uso De Protectores Para Reducir Los Niveles De Radiación En El Personal De Sala De Operaciones ¹	Cuantitativa	Revisión Sistemática	I	A

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. El Artículo para Revisión

a. Título de la Investigación secundaria que desarrollará:

EVIDENCIAS EN LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PARA REDUCIR LA RADIACIÓN EN EL PERSONAL DE SALA DE OPERACIONES.

b. Revisor(es): Lic. Enf. Jacqueline Giovanna Cerdán Tello

c. Institución: Escuela de Enfermería: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo - Perú.

d. Dirección para correspondencia: Jacqui15_92@hotmail.com

e. Referencia completa del artículo seleccionado para revisión:

Montoya G, Viena R. Eficacia del uso de Protectores para reducir los Niveles de Radiación en el Personal de Sala de Operaciones. 2017. [Consultado el 09 de octubre del 2018]. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1413/TITULO%20%20Montoya%20Gutierrez%2C%20Glendy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

f. Resumen del artículo original:

El **objetivo** fue evaluar la eficacia del uso de protectores para reducir los niveles de radiación en el personal de sala de operaciones.

Los **materiales** y **métodos** de investigación se basaron en una revisión sistemática de 09 artículos con una antigüedad no mayor de 10 años de investigaciones de **diseño** tipo descriptivo, prospectivo y ensayos aleatorizados, la búsqueda se ha restringido a artículos con texto completo y los seleccionados se sometieron a una lectura crítica, analizándolos y utilizando el sistema GRADE para asignar la fuerza de recomendación. Los resultados fueron que del total de artículos analizados 90% (8/9) afirma la eficacia del uso de protectores como mandiles, gorros, collarín y gafas para reducir los niveles de radiación en el personal de Sala de Operaciones durante las cirugías intervencionistas. De los cuales 60% (4/9) artículos han demostrado el uso eficaz de gorros y 40% (2/9) artículos analizados han demostrado la eficacia del uso de las gafas plomadas como protectores indispensables para reducir la radiación.

En conclusión, los Protectores son eficaces para reducir los niveles de radiación en el Personal de sala de operaciones dentro las cirugías intervencionistas¹.

Entidad financiadora de la investigación y declaración de conflictos de interés:

Ninguna.

Declaración de conflictos de interés: No declara conflictos de intereses.

E-mail de correspondencia de los autores del artículo original: No refieren

Palabras claves: Eficacia, protectores, radiación ionizante.

2. Comentario Crítico

Posterior a la validación de las 10 investigaciones seleccionadas mediante el empleo de la Guía de validez de Gálvez Toro, se procedió a seleccionar la investigación titulada “Eficacia del uso de Protectores para reducir los Niveles de Radiación en el Personal de Sala de Operaciones. 2017”.

Dado que la investigación seleccionada se trató de una revisión sistemática, se determinó un nivel de evidencia I y grado de recomendación A según la clasificación GRADE¹⁵, y a quien se aplicará para el desarrollo y análisis del comentario crítico la Guía de declaración PRISMA¹⁶, la cual está diseñada para mejorar la integridad de las publicaciones de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Para ello se dispone de 27 ítems que permitirán evaluar la calidad metodológica

de la Investigación, clasificándose en siete secciones (introducción, métodos, resultados y discusión) con dos secciones previas (título y resumen) y una posterior (financiación)¹⁷.

Respecto a las revisiones sistemáticas, estas son investigaciones científicas donde la unidad de análisis son los estudios originales primarios, utilizada para sintetizar diversas investigaciones disponibles, incrementar la validez de las conclusiones de estudios individuales e identificar áreas de incertidumbre donde sea necesario realizar investigación¹⁸. El principal beneficio de las revisiones sistemáticas, es que proporciona un alto nivel de evidencia sobre la eficacia de las intervenciones en temas de salud¹⁹.

En cuanto a la evaluación metodológica de la Revisión, la primera sección de la Guía PRISMA aborda lo referente a la redacción del **título**, en el cual debe identificar si se trata de un metaanálisis o de una revisión sistemática, sin embargo, el título de la investigación seleccionada no plantea ninguna de las opciones de la declaración. El artículo propone un título atractivo para los lectores, resume la idea principal de la investigación e identifica la variable y su relación con el trabajo de investigación, utiliza términos sencillos, claros y precisos para el lector. Cabe precisar que el título del trabajo de investigación es largo, porque excede las 15 palabras, pues está constituido por 21 palabras lo cual está fuera del rango permitido.

En cuanto a la redacción del **resumen** del artículo principal nos permite identificar de manera rápida y exacta el contenido básico, además es claro y fácil de entender, no excede las 250 palabras permitidas. El resumen incluye el objetivo detallado de una manera clara y precisa, material y método, diseño de investigación, resultado y conclusión. El resumen explica claramente en el primer párrafo el objetivo de la investigación, pero éste no menciona antecedentes de la revisión, fuente de datos, criterios de elegibilidad seleccionados, participantes e intervenciones, evaluación de los estudios y métodos de síntesis, limitaciones encontradas durante la búsqueda, así como el número de registro de la revisión sistemática, tal y como lo recomienda PRISMA. Es así que de esta manera no facilita un resumen estructurado para el artículo.

La introducción es la “puerta de entrada” de un trabajo. Una buena introducción sirve de presentación para que el lector obtenga una visión general del escrito. Cuando se realiza un trabajo escrito es necesario contar con una introducción, la utilidad de esta estructura gramatical es la de presentar al lector el tema que será tratado, exponiendo las causas que dan origen al

resto del texto o presentando los antecedentes necesarios para que el resto del documento pueda ser comprendido²⁰.

En cuanto a la **introducción**, los autores realizan una descripción amplia del problema analizado en el medio, tanto internacional como local, que incluye datos estadísticos y contraste con otros estudios, refiere el objetivo de la investigación, empieza hablándonos sobre los beneficios que trajo el descubrimiento de la radiación ionizante es estudiar estructuras del cuerpo humano, pero también los efectos indeseables que producen este tipo de radiaciones, como riesgo carcinogénico comprobado, después de una exposición sin las medidas adecuadas, por ello la importancia de utilizar las medidas de radioprotección que son efectivas para reducir la radiación.

En relación a la justificación, el autor realiza el estudio por los diversos beneficios que conlleva proteger al individuo, a su descendencia y a la población en general, de los riesgos de la utilización de equipos o materiales, que produzcan radiación ionizante, mediante el empleo de medidas de protección tales como collarín, lentes, delantales, etc. que protejan mayor parte del cuerpo.

Para la formulación de los objetivos de la revisión, los investigadores plantearon la interrogante ¿Cuál es la eficacia del uso de protectores para reducir los niveles de radiación en el personal de Sala de Operaciones? basada en el esquema PICO, que permitió direccionar la búsqueda que diera respuesta a los objetivos de la investigación. El objetivo plantea de forma explícita las preguntas en relación a los participantes (personal de Sala de Operaciones), las intervenciones como reducir los niveles de radiación, haciendo comparaciones en cuanto si son eficaces el uso de protectores para reducir niveles de radiación en el personal de sala de operaciones.

En la evaluación metodológica, la investigación describe el tipo de investigación abordada, la cual fue descriptiva, retrospectiva y prospectiva, siguiendo la línea de las revisiones sistemáticas, al recopilar información de fuentes primarias, sin embargo, no dispone de un protocolo de revisión, así como el número de registro del protocolo empleado para la selección de estudios. La importancia de que la investigación sujeta a estudio sea una revisión sistemática, es que este tipo de metodología constituye el más alto nivel de evidencia dentro de la jerarquía de la evidencia, la cual recoge información de investigaciones primarias, quienes siguen un

proceso de rigurosa evaluación, los mismos que son sometidos a análisis críticos y estadísticos de la información, para finalmente exponer los resultados de los trabajos²⁵.

Al respecto Vidal, et al, refiere que las revisiones sistemáticas son estudios muy útiles en la aplicación de la evidencia para la toma de decisiones en la administración en salud; se toman como base para la confección de guías de práctica clínica o análisis económicos, de decisión o evaluación del riesgo. En general en estudios de calidad y evaluación de tecnologías se incluyen las revisiones sistemáticas como parte de la evaluación de eficacia clínica de algunas tecnologías²⁶.

En cuanto a las fuentes de información, se tomaron un total de 09 investigaciones, cuyos criterios de búsqueda se basaron en estudios obtenidos de bases de datos en internet (Scielo, Pubmed, Medline, Elsevier, Cochrane Plus), con una antigüedad no mayor a los 10 años y publicados en idioma español, inglés y portugués. Estas descripciones son necesarias en las revisiones sistemáticas, dado que deben cumplir con el criterio de rigurosidad, el cual plantea describir los criterios de elegibilidad, inclusión, así como nivel de evidencia y calidad.

Se tomaron como criterios de elegibilidad a todos los estudios nacionales como internacionales que tuvieron como tema principal la eficacia del uso de mandiles, gorros, collarín y gafas plomadas para reducir los niveles de radiación en Sala de Operaciones; de todos los artículos que se encontraron, se incluyeron los más importantes según nivel de evidencia y se excluyeron los menos relevantes. Se estableció la búsqueda siempre y cuando se tuvo acceso al texto completo del artículo científico, para ello se formularon ecuaciones de búsqueda Eficacia AND mandiles plomados AND radiación, Eficacia AND gafas plomadas AND radiación, Gorros AND radiación AND quirófano, Collarín plomo AND radiación OR sala de operaciones. Deben ser mencionados además las fechas en las que se realizaron la recopilación, pese a ello, la investigación no ofrece información respecto a las fechas de búsqueda.

Referente a las medidas de resumen, la investigación empleó la metodología de razón de riesgos, definida como la comparación de resultados respecto al desarrollo de un evento en un grupo de sujetos expuestos al factor de exposición o factor de riesgo en relación con el grupo no expuesto²¹. En base a ello, el estudio realizó tablas resúmenes sobre los resultados de la exposición a radiación y la eficacia de cada una de las medidas de radioexposición empleada.

Para la evaluación del nivel de riesgo de sesgo de las investigaciones seleccionadas, se tuvo en cuenta la Clasificación GRADE^{27,28} para determinar los niveles de evidencia y recomendación que le permita dar mayor peso a los estudios que intervinieron en la revisión. Este tipo de clasificación otorga el nivel de evidencia respecto al tipo de metodología empleada en el estudio, así además el nivel de recomendación se apoya no solo en la calidad de la evidencia, sino en una serie de factores como son el balance entre riesgos y beneficios, los valores y preferencias de pacientes y profesionales, y el consumo de recursos o costes.

Otro de los limitantes encontrados en la revisión, es que no se describen con exactitud la cantidad de investigaciones encontradas y las variables encontradas que eliminaron el resto de los estudios.

Respecto a los resultados, las revisiones sistemáticas, deben de presentar un diagrama de flujo que permita la fácil identificación del número total de artículos encontrados, así como cada una de las variables que dieron la eliminación de los estudios hasta completar la totalidad de investigaciones sujetas a evaluación, sin embargo, esto no es presentado en el estudio. Al respecto Ferreira, et al¹⁸., refiere que es importante tener en cuenta que todo el proceso de localización y selección de estudios se ha de reportar correctamente, indicando en un diagrama de flujo los artículos identificados en cada fase, así como los eliminados y las causas de su eliminación.

Los resultados fueron presentados mediante tablas, resaltando las principales características de cada estudio, los mismos que incluyeron los siguientes datos de publicación: Autor, título, año de la publicación, link de la investigación, volumen y número de la revista, tipo y diseño, muestra, instrumentos, aspectos éticos, resultados y conclusiones, sin embargo, no se describen los principales riesgos de sesgo de cada investigación, lo cual reduce la confiabilidad de la revisión.

La revisión no presentó los resúmenes de las investigaciones seleccionadas, así como la estimación del efecto con su intervalo de confianza. Al respecto la guía PRISMA, aconseja que los intervalos de confianza deben ser presentados idealmente de forma gráfica, mediante un diagrama de bosque. Este gráfico es una especie de bosque donde los árboles serían los estudios primarios del metaanálisis y donde se resumen todos los resultados relevantes de la síntesis

cuantitativa. Así, cada estudio se representa por un cuadrado cuya área suele ser proporcional a la contribución de cada uno al resultado global²².

Referente a la Discusión de los resultados, estos resaltan la importancia de los diversos elementos de radioprotección, que aseguren el mantenimiento de la salud en el personal asistencial, pero no ofrece información respecto a las limitaciones del estudio, así como los riesgos de sesgos de los resultados encontrados.

Los resultados demostraron que de un total de 9 artículos (9/8) realizados coinciden que el uso de protectores, son eficaces para proteger la salud y la seguridad del personal que labora en Sala de Operaciones. Estos resultados también coinciden con las investigaciones realizadas por Uthoff H, et al⁸, Acosta L, et al¹⁰, Trujillo P, et al⁴, los cuales recalcan el empleo de gorros, gafas, collarines tiroideos, mandiles y protectores pélvicos para la radioprotección en cirugías intervencionistas y sobre todo el correcto empleo de estos para reducir la radioexposición.

Otro de los resultados relevantes, fue el uso de los gorros con materiales radio protector (con sulfato de bario-óxido de bismuto equivalente a 0,5 mm de Plomo), el cual resulta uno de los más eficaces en reducir la radiación, dado que gran parte del equipo de salud no empleaba este tipo de implementos, demostrándose la gran exposición que tenía esta cavidad durante los procedimientos, resultando importante el empleo de gorros para reducir los niveles de daño¹.

Se resalta también el empleo de gafas plomadas en las distintas cirugías Intervencionistas, dado que el globo ocular al ser un tejido blando, es muy susceptible a recibir daños secundarios a la radiación, siendo una de las estructuras más propensas, el cristalino, dado que dosis excesivas en el cristalino, sufre el riesgo de aparición de cataratas, muerte celular o inclusive mutación, ya que es la parte más radio sensible y que generalmente en algunos casos por no contar con el dispositivo o simplemente por incomodidad, no lo usan, haciendo que la dosis recibida en cada misión vaya en aumento y sobre pasando los límites normales que es de 20 (mSv)¹.

Se describen también, el uso de pollera pélvica plomada envolvente en el paciente está basada en el concepto de que la misma bloquea la emisión de radiación dispersa desde la zona pélvica. La radiación dispersa o secundaria, es la que se produce una vez que el haz primario de rayos x interactúa con el paciente esta hace un efecto rebote en el cuerpo y sale disparada en muchas direcciones al azar²³, el efecto de la pollera pélvica, es reducir la dispersión de estos haces hacia

el mismo paciente y hacia el personal de salud, lo cual resulta bastante efectiva como medida de radioprotección.

Uno de los estudios recalcó el uso de un blindaje completo del cirujano y el personal a fin cuando haya la realización de procedimientos con fluoroscopia, la cual debe incluir mandil plomado que se solape en la zona delantera para formar una pantalla de 0,50mm, protector de tiroides y gafas plomadas con protección frontal y lateral como equipo básico. Sobre la Fluoroscopia, es un método de obtención de imágenes de rayos X en tiempo real, lo que es especialmente útil para guiar una gran variedad de exámenes diagnósticos e intervenciones.

Estos resultados concuerdan con los hallazgos de la investigación titulada, Protección radiológica para el Operador y personal de fluoroscopia, la misma que concluye que entre las prendas radioprotectoras que deben emplearse se encuentran los mandilones, collarines tiroidales, gafas plomadas, las cuales deben de cumplir con diseños ergonómicos que permitan el mejor desenvolvimiento del personal, así como el ajuste exacto al cuerpo para evitar la radiación dispersa⁹.

Si bien la exposición de los rayos X necesaria para producir una imagen fluoroscópica es baja (en comparación con la de una radiografía), los niveles de exposición de los pacientes pueden ser altos por la duración de las series de imágenes que habitualmente se toman en las exploraciones de fluoroscopia. Por lo tanto, el tiempo total de fluoroscopia es uno de los factores más importantes de la exposición del paciente en esta técnica²⁴. Es así que los niveles de radiación recibida por el personal de salud con técnica de fluoroscópica serán equivalentes al tiempo de exposición, es por ello que se recalca el uso de un blindaje completo para reducir los niveles de radiación.

Finalmente, respecto a las conclusiones, estas proporcionan una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias, pero no resalta el interés por investigar otra área de estudio respecto a la radioprotección. Al ser una investigación autofinanciada, no se describen roles de los financiadores.

3. Importancia de los resultados

La revisión demostró que el uso de protectores, son eficaces e importantes para proteger la salud y la seguridad del personal que labora en Sala de Operaciones, resultando imprescindible el empleo completo y correcto de los equipos de radioprotección, que reduzcan los efectos perjudiciales de la radiación. Estos datos servirán además de sustento técnico para promover la adquisición de equipos de radioprotección completos por la parte gerencial de las entidades hospitalarias.

4. Nivel de Evidencia

La determinación del nivel de evidencia se basó en la propuesta diseñada por el Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), el cual pone énfasis en el análisis cuantitativo que aportan las Revisiones Sistemáticas; y otorga además importancia a la reducción del error sistemático o sesgo^{29,30}. El estudio tuvo un nivel de evidencia de I , dado que se basó en una Revisión sistemática de ensayos clínicos o ensayos clínicos con alto riesgo de sesgos, dado que no se encontró información respecto a las limitaciones del estudio, así como los riesgos de sesgos de los resultados encontrados.

CONCLUSIONES

La revisión concluye dando una respuesta a la pregunta formulada que fué ¿Cuáles son las evidencias en la utilización de los equipos de protección para reducir los niveles de radiación en el personal de sala de operaciones? Dentro de las evidencias encontradas en la revisión, el 90 % de los artículos analizados recalcan el empleo de gorros, gafas, collarines tiroideos, mandiles para la radio protección en cirugías intervencionistas y sobre todo el correcto empleo de estos para reducir los niveles de radiación

Se encontraron además investigaciones que mencionan el empleo de protección pélvica plomada en el paciente sometido a cirugía, con el objetivo de reducir la radiación dispersa, producida por el efecto rebote sobre la radiación recibida por el paciente. El estudio demostró una reducción del 76% en la exposición a la radiación del operador en el grupo de protección de plomo, frente al grupo que no tuvo protección pélvica³¹.

RECOMENDACIONES

A las instituciones de salud, quienes deben de proveer de todos los insumos y equipos necesarios presentados en la actual revisión, que aseguren la protección en el personal de salud de sala de operaciones y reduzcan el riesgo de enfermedades ocupacionales por radiación.

Comunicación de los resultados al personal de las instituciones de salud que realicen procedimientos mediante el empleo de radiación en sala de operaciones, en quienes se deberá promover el uso completo y correcto de los equipos de radio protección.

A las instituciones de educación superior, para que desarrollen investigaciones primarias que busquen conocer la efectividad de los equipos de radio protección en la prevención de enfermedades en el personal de salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Montoya G, Viena R. Eficacia del uso de Protectores para reducir los Niveles de Radiación en el Personal de Sala de Operaciones. 2017. [Consultado el 09 de Octubre del 2018] Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1413/TITULO%20%20Montoya%20Gutierrez%2C%20Glendy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Yovera J. Evaluación de la Efectividad de los medios de Radioprotección en el personal de Imagenología del Hospital Nacional de Policía ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes en el periodo de Enero 2011 a Junio del 2011. 2015. [Consultado el 09 de octubre del 2018] Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/4283/Yovera_aj.pdf?sequence=1
3. MINSA. Enfermedades Ocupacionales por Radiaciones Ionizantes. [Consultado el 10 de Octubre del 2018]. Disponible en: <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/CT/nuevaversion/parte17.pdf>
4. Trujillo P, et al. Protección radiológica al primer operador en procedimientos coronarios por acceso radial derecho. RevUrug Cardiol [Revista Online]; 2015. [Consultado el 09 de Octubre del 2018] 30. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202015000200005
5. Martín E, et al. Investigación secundaria: la revisión sistemática y el meta análisis. medes [Revista On-line]; 2008. [Consultado el 17 de octubre del 2018] 34(1). Disponible en: <https://medes.com/publication/56932>
6. Marry karrier . Estudios en Enfermería. Avances de Enfermera Basada en la Evidencia. Canadá: Elsevier; 2015.
7. Coello P, et al. Enfermería Basada en evidencia. Hacia la excelencia de los cuidados. [consultado el 17 de octubre del 2018]. Disponible en: <https://bibliovirtual.files.wordpress.com/2012/03/enfermeriabasadaevidencia.pdf>

8. Uthoff H, et al. Evaluación de nuevos dispositivos de protección contra la radiación ligeros y desechables en un entorno de radiología intervencionista: un ensayo controlado aleatorio. *AJR* [Revista online]; 2013. [Consultado el 18 de Octubre del 2018] 200(4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23521470>
9. Meisinger, et al. Protección radiológica para el Operador y personal de fluoroscopia. *AJR*. [Revista Online]; 2016. [Consultado el 18 de octubre del 2018] (207). Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.16.16556>
10. Acosta L, et al. Importancia de la Protección Radiológica en los Servicios de Imagenología. [Consultado el 18 de octubre del 2018] Disponible en: <http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/6538/1/joblanco.pdf>
11. Azriel B, et al. Reducción de la exposición a la radiación del operador durante los procedimientos coronarios transradiales utilizando un simple rectángulo de plomo. *Heliyon* [Revista online]; 2017. [Consultado el 18 de octubre del 2018] 3(2) Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240584401631739X>
12. Haussen D, Van Der Bom I, Nogueira R. Una comparación prospectiva de casos y controles del sistema ZeroGravity versus un delantal de guía estándar como estrategia de protección radiológica en procedimientos neuroendovasculares. *J Neurointerv Surg*. [Revista online]; 2016. [Consultado el 18 de Octubre del 2018] 8(10). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26491039>
13. Mohapatra A, et al. Exposición a radiación del personal de la sala de operaciones y pacientes durante procedimientos endovasculares. *J Vasc Surg*. [Revista online] [Consultado el 18 de octubre del 2018] 58(3). Disponible en: [https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214\(13\)00330-3/fulltext](https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(13)00330-3/fulltext)
14. Ingwersen M, et al. Exposición a la radiación de los médicos en el laboratorio de cateterización: ¿el tipo de procedimiento es importante? *JACC Cardiovasc Interv*. [Revista online]. [Consultado el 18 de octubre del 2018] 6(10). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24156970>

15. Aguayo J, et al. Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. ELSEVIER [Revista Online]; 2014. [Consultado el 24 de setiembre del 2019] 92(2). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-sistema-grade-clasificacion-calidad-evidencia-S0009739X13003394>
16. Hutton B, et al. La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. ELSEVIER [Revista Online]; 2016. [Consultado el 24 de setiembre del 2019] 147(6). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-la-extension-declaracion-prisma-revisiones-S0025775316001512>
17. Welch V, et al. Extensión PRISMA-Equidad 2012: guías para la escritura y la publicación de revisiones sistemáticas enfocadas en la equidad en salud. Rev Panam Salud Publica. [Revista Online]; 2013. [Consultado el 01 de octubre de 2019] 34(1). Disponible en: https://www.paho.org/journal/sites/default/files/09--SPEC--Welch--60-67_RD6.pdf
18. Ferreira I. Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación. Revista Española de Cardiología. [Revista Online]; 2011. [Consultado el 01 de octubre de 2019] Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-revisionessistematicas-metaanalisis-bases-conceptuales-articulo-S0300893211004507?redirect=true>
19. Vidal M. Revisiones sistemáticas. Educ Med Super. [Revista Online]; 2015. [Consultado el 01 de octubre de 2019] 29(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000100019
20. Tello R. Beneficios de las Medias de Compresión Graduada en la Prevención de la Trombosis Venosa Profunda y la Comodidad del Paciente Sometido a Cirugía. 2017. [Tesis]. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2017.
21. Dagnino J. Riesgo Relativo. Rev. chil. anest. [Revista Online]; 2015. [Consultado el 09 de octubre de 2019] 43(4). Disponible en: <http://revistachilenadeanestesia.cl/riesgo-relativo-y-razon-de-ventajas/>

22. Arias M. Aspectos metodológicos del metaanálisis. Rev Pediatr Aten Primaria. [Revista Online]; 2018. [Consultado el 09 de octubre de 2019] Disponible en http://archivos.pap.es/Empty/PAP/front/Articulos/Imprimir/_OrCjUxDG4croFblaIuWJH2fF0HqiaKTEU8xQBE28BbI
23. Radioblog Rx. Radiación dispersa en pruebas de servicio de radiodiagnóstico. 2015 [Consultado el 09 de octubre de 2019] Disponible en: <http://radioblogrx.blogspot.com/2015/03/radiacion-dispersa-en-pruebas-de.html>
24. IAEA. Fluoroscopia. [Consultado el 09 de octubre de 2019] Disponible en: https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/HealthProfessionals/1_Radiology/Fluoroscopy.htm
25. Moreno B, et al. Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. Scielo. [Revista Online]; 2018. [Consultado el 22 de noviembre de 2019] 11(3) Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072018000300184
26. Vidal M, et al. Revisiones Sistemáticas. Scielo [Revista Online]; 2015. [Consultado el 22 de noviembre de 2019] 29(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000100019
27. Aguayo, et al. Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. ELSEVIER [Revista Online]; 2014. Consultado el 22 de noviembre de 2019. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-sistema-grade-clasificacion-calidad-evidencia-S0009739X13003394>
28. Sanabria A, et al. Sistema GRADE: metodología para la realización de recomendaciones para la práctica clínica. ELSEVIER [Revista Online]; 2015. [Consultado el 22 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656714000493>

29. Monterola C, Asenjo C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia. Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. Rev. chil. infectol. [Revista Online]; 2014 [Consultado el 20 de noviembre de 2019] 31(6). Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182014000600011
30. Gálvez Toro, A. Enfermería Basada en la Evidencia. Cómo incorporar la investigación a la práctica de los cuidados. Fundación Index: Granada. 2017.
31. Ashraf, et al. Protección contra la radiación con un protector de plomo para el paciente y una gorra quirúrgica libre de plomo para los operadores que realizan angiografía o intervención coronaria. 2015. [Consultado el 20 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://circinterventions.ahajournals.org/content/8/8/e002384.full>

ANEXOS

ANEXO 01

CUADRON°01 DESCRPCION DEL PROBLEMA	
1	Contexto -Lugar Sala de Operaciones
2	Personal de Salud Equipo de Salud de Centro Quirúrgico
3	Paciente ---
4	Problema Radioexposición del personal de salud, falta de equipos de protección, inexistencia de protocolos de radioprotección y evaluación del personal de salud, uso inadecuado de los equipos de radioprotección, así como el incumplimiento en su empleo.
4.1	Evidencias internas: Justificación de práctica habitual El personal no cuenta con el equipo completo de radioprotección incurriendo en algunas oportunidades, al alejamiento del área durante la toma de rayos x. No existen evaluaciones periódicas en el personal radioexpuesto para determinar la magnitud de daño ocasionado por la radiación.
4.2	Evidencias internas: Justificación de un cambio de práctica Evaluación periódica de la efectividad de los equipos de radioprotección que permitan establecer el nivel de daño y desarrollar estrategias para la prevención de riesgos y enfermedades discapacitantes en el personal de sala de operaciones. Desarrollo de protocolos basados en la evidencia y normativas legales, que permitan la implementación de estándares de calidad en el empleo de medidas de radioprotección en el personal radioexpuesto.

5	Motivación del problema	<p>Inexistencia de protocolos de actuación frente a la exposición de radiación en el equipo de salud de sala de operaciones.</p> <p>Alto riesgo en el desarrollo de enfermedades oncológicas y teratogénicas en el personal de salud expuesto a radiación ionizante.</p> <p>Déficit en las evaluaciones médicas en el personal de salud expuesto.</p>
---	--------------------------------	---

Cuadro N° 05: Cuadro de registro Bibliográfico									
País, año	Título del artículo	Autor (es)	Revista (Volumen, año, número)	Link	Objetivo	Participantes	Metodología y tipo de investigación y abordaje	Principales resultados	Conclusión
Estados Unidos	Evaluación de nuevos dispositivos de protección contra la radiación ligeros y desechables en un entorno de radiología intervencionista: un ensayo controlado aleatorio. ⁸	Uthoff H, et al.	AJR Am J Roentgenol. 2013 Apr;200(4)	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23521470	Evaluar la efectividad y el confort de los tapones y collares de tiroides hechos de un material desechable, liviano y sin plomo (XPF) para la protección radiológica ocupacional	Se asignó al azar a dos operadores intervencionistas para que usaran collares de tiroides estándar.	Estudio Cuantitativo de diseño Ensayo aleatorio controlado.	Se evaluaron gorras desechables livianas y collares de tiroides hechos de material ligero como cómodos de usar, y proporcionan protección contra la radiación	Los casquillos desechables livianos y los collares de tiroides hechos de XPF se consideraron cómodos de usar y brindan protección contra la radiación similar a la de los collares de

					en un entorno clínico.			similar a la de collares tiroidales de plomo equivalente a 0,5 mm.	tiroides equivalentes de plomo estándar de 0,5 mm.
Estados Unidos	Protección radiológica para el Operador y personal de fluoroscopia ⁹	Meisinger, et al.	AJR:207, October 2016	https://www.ajronline.org/doi/full/10.2214/AJR.16.16556	Los propósitos de este artículo son revisar los datos disponibles con respecto a la gama de dispositivos de protección y prendas con un enfoque en la	No se describe en el artículo	Revisión Bibliográfica	Entre las prendas radioprotectoras que deben emplearse se encuentran los mandilones, collarines tiroidales, gafas plomadas,	Los operadores y el personal de fluoroscopia pueden reducir considerablemente su exposición a la radiación al usar prendas protectoras que se ajusten

					protección ocular y resumir las técnicas para reducir la exposición a la radiación dispersa.			las cuales deben de cumplir con diseños ergonómicos que permitan el mejor desarrollo del personal, así como el ajuste exacto al cuerpo para evitar la radiación dispersa.	correctamente, colocar dispositivos de protección para bloquear la radiación dispersa y cumplir con las buenas prácticas de radiación.
Venezuela	Importancia de la Protección Radiológica	Acosta L, et al.	Repositorio Institucional de	http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstr	Promover las conductas radioéticas,	-	Documental bibliográfico	El artículo hace referencia	Es de suma importancia el uso de

	en los Servicios de Imagenología. ¹⁰		Universidad de Carabobo; 2013.	eam/123456789/6538/1/joblanco.pdf	reduciendo así los niveles de exposición a la radiación tanto para los pacientes como para el personal que allí labora.			que para evitar riesgos de exposición, se debe hacer uso de diversos medios de protección como blindajes plomados para sí mismo y para los pacientes, así también, es indispensable el conocimiento	protectores en los exámenes radiológicos tanto para el especialista como para los pacientes para evitar efectos nocivos para la salud.
--	---	--	--------------------------------	-----------------------------------	---	--	--	---	--

								to de la operación de estos implement os y la aplicación de conductas radioeficie ntes obtenidos mediante la oportuna y correcta capacitació n en protección radiológica.	
Israel	Reducción de la exposición a la radiación del	Azriel B, et al.	Heliyon Volume 3, Issue 2,	https://w ww.scienc edirect.c	Evaluar la eficacia de un atenuador	26 operadores estándar	Estudio prospectivo, observacional	Entre los 26 pacientes asignados	La protección adicional

	operador durante los procedimientos coronarios transradiales utilizando un simple rectángulo de plomo ¹¹		February 2017	om/science/article/pii/S240584401631739X	de plomo en la reducción de la exposición a la radiación durante la PCI transradial.			al atenuador de plomo, hubo una reducción significativa en la radiación medida del 94,5% (p <0,0001), en comparación con el atenuador de plomo.	con el uso de un atenuador-rectángulo de plomo, redujo significativamente la exposición a la radiación del operador primario, que puede conferir beneficios a largo plazo en la reducción de lesiones
--	---	--	---------------	--	--	--	--	---	---

									inducidas por radiación.
Perú	Eficacia Del Uso De Protectores Para Reducir Los Niveles De Radiación En El Personal De Sala De Operaciones ¹	Montoya Gutierrez, Glendy Viena Saavedra, Romina Paola	2017	http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1413/TITULO%20-%20Montoya%20Gutierrez%2C%20Glendy.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Evaluar la eficacia del uso de protectores para reducir los niveles de radiación en el personal de sala de operaciones	09 Artículos seleccionados	Revisión Sistemática	Ocho de los nueve artículos analizados demostraron que el uso adecuado de los protectores como mandil, collarín, gorros y gafas, por el personal de Sala de Operaciones en las	Los Protectores son eficaces para reducir los niveles de radiación en el personal de sala de operaciones dentro las cirugías intervencionistas.

								diversas cirugías intervencionistas es eficaz para disminuir las dosis de radiación en el cuerpo.	
Estados Unidos	Una comparación prospectiva de casos y controles del sistema ZeroGravity versus un delantal de guía estándar como estrategia de protección radiológica en procedimientos	Haussen DC, Van Der Bom IM, Nogueira RG.	J Neurointerv Surg. 2016 Oct;8(10)	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26491039	Comparar el rendimiento del sistema ZeroGravity (ZG) (sistema de protección contra la radiación compuesto por un traje	Dos operadores realizaron un total de 122 procedimientos durante el período de estudio.	Estudio Comparado de Casos y Controles	La dosis máxima en la piel a la cabeza del operador con AL fue 2.1 veces mayor (3380 vs 1600 μ Sv), mientras	El sistema de protección contra la radiación ZG conduce a una exposición a la radiación

	neuroendovasculares. ¹²			de plomo suspendido) con el uso de protección estándar (delantal de plomo (LA), escudo de tiroides, anteojos de plomo, faldas de mesa y protector de techo suspendido) en procedimientos de neuroangiografía.		que la tiroides fue 13.9 (4460 vs 320 μ Sv), el mediastino infinitamente (520 vs 0 μ Sv) y el pie 3.3 veces mayor (4870 vs 1470 μ Sv) en comparación con el operador ZG, lo que lleva a una dosis	sustancialmente menor para el operador en procedimientos neurointervencionales.
--	------------------------------------	--	--	--	--	---	---

								acumulada general 4 veces mayor.	
Estados Unidos	Exposición a radiación del personal de la sala de operaciones y pacientes durante procedimientos endovasculares ¹³	Mohapatra A, et al.	J Vasc Surg. 2013 Sep;58(3)	https://www.jvasc.surg.org/article/S0741-5214(13)00330-3/fulltext	Caracterizar la exposición a la radiación en pacientes y personal de quirófano durante los procedimientos fluoroscópicos.	Se usó la dosimetría en tiempo real para medir las dosis a los operadores, a la enfermera de lavado, al tecnólogo radiológico (RT) y al anestesiólogo en 39 casos de	Estudio Prospectivo	El dosímetro en el equipo de anestesia recibió 143 μ Sv (38-247) más radiación por caso que el operador promedio, y la enfermera de lavado y RT	El dosímetro en el equipo de anestesia registró las dosis más altas atribuibles a un apantallamiento ineficaz. Los operadores pueden reducir la

						reparación de aneurisma aórtico.		recibieron 106 μ Sv (66-146) y 100 μ Sv (55-145) menos, respectivamente. Al ajustar los delantales protectores de plomo según la metodología de Webster, el operador promedio recibió una dosis	dosis efectiva para ellos mismos, el paciente y otro personal al minimizar el uso de la resta digital, evitando la angulación lateral, usando niveles de aumento más altos cuando sea posible, y siendo
--	--	--	--	--	--	----------------------------------	--	---	---

								efectiva de 38 μ Sv. La tasa de dosis promedio para un operador fue de 1.78 (1.37- 2.31) veces más alta en una proyección lateral que en una proyección posterior-anterior.	diligentes en el uso de blindaje durante casos de fluoroscopia.
Perú	Evaluación de la Efectividad de los medios de Radioprotección	Yovera J.	2015	http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstre	Evaluar la efectividad de los medios de	46 trabajadores ocupaciona	Cuantitativo, prospectivo, transversal, observacional.	Al procesar los cuestionarios con el	La autoevaluación demostró que los

<p>en el personal de Imagenología del Hospital Nacional de Policía ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes en el periodo de Enero 2011 a Junio del 2011²</p>			<p>am/handle/cyber tesis/4283/Yovera_a_j.pdf?sequence=1</p>	<p>Radioprotección en el personal de Imagenología del Hospital Nacional de Policía ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes en el periodo de Enero a junio del 2011.</p>	<p>lmente expuestos.</p>		<p>software SPSS encontramos conocimientos que se presentan agrupados de acuerdo a las actividades profesionales que realizan. La responsabilidad del auxiliar de radiología es diferente al del Tecnólogo médico o al del Médico. Claramente se aprecia que los auxiliares de</p>	<p>trabajadores poseen un excelente conocimiento y aplicación de las normas de radioprotección, observándose en ellos la posesión de actitudes idóneas para el trabajo en el servicio de Imagenología del Hospital.</p>
--	--	--	---	--	--------------------------	--	--	---

								radiología, cumplen al 100% con los conocimientos que dan soporte a sus actividades profesionales de esta unidad de competencia.	
Canadá	Exposición a la radiación de los médicos en el laboratorio de cateterización: ¿el tipo de procedimiento es importante? ¹⁴	Ingwers en M, et al.	JACC Cardiovasc Interv. 2013 Oct;6(10)	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24156970	Evaluar las diferencias en la exposición a la radiación del operador según el tipo de procedimiento de	Las dosis de radiación de 3 operadores se midieron por dosimetría en tiempo real para el	Estudio Comparativo, prospectivo	El tipo de procedimiento, el índice de masa corporal del paciente y el tiempo de fluoroscopi	Los procedimientos endovasculares para la enfermedad pélvica, de las extremidades superiores y debajo de la

					laboratorio de cateterización.	cuerpo, el cuello y la mano durante 284 procedimientos en 281 pacientes durante un período de 14 semanas.		a se asociaron de forma independiente con la exposición a la radiación del operador.	rodilla se acompañan de una mayor exposición al operador por radiación que con los procedimientos coronarios.
Uruguay	Protección radiológica al primer operador en procedimientos coronarios por acceso radial derecho ⁴	Trujillo P, et al.	Rev.Urug.Ca rdiol. vol.30 no.2 Montevideo ago. 2015	http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202015	Evaluar el efecto del uso de 4P sobre la radiación recibida por el PO en procedimientos de AC con	Se incluyó un total de 100 pacientes	Estudio randomizado, prospectivo	El uso de protección pélvica plomada aplicada al paciente (4P), no se asoció con una	En este escenario del mundo real, el uso de 4P no se asoció con una disminución de la DPO en procedimiento

				00020000 5	o sin angioplastia (ATC) por ARD.			disminució n de la Dosimetría del primer operador (DPO) ni con un cambio en la relación producto KERMA (KineticEn ergyReleas ed in a Material) en procedimie ntos de Angiografí a Coronaria o	s de AC con o sin ATC ni con un cambio en la relación PKA-DPO en procedimiento s de AC o ATC por ARD, realizados por operadores con valores promedio de radiación aceptables internacional mente.
--	--	--	--	---------------	--	--	--	---	---

								Angiografía coronaria con angioplastia por acceso radial derecho, realizados por operadores con valores promedio de radiación aceptables internacionalmente.	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ANEXO 02

Validez y utilidad aparentes según Gálvez Toro		ARTÍCULO 01
Título de la investigación a validar: Evaluación de nuevos dispositivos de protección contra la radiación ligeros y desechables en un entorno de radiología intervencionista: un ensayo controlado aleatorio.		
Metodología: Ensayo aleatorio controlado.		
Año: 2013		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	Se evaluaron gorras desechables livianas y collares de tiroides hechos de material ligero como cómodos de usar, y proporcionan protección contra la radiación similar a la de collares tiroidales de plomo equivalente a 0,5 mm.	La investigación realiza un estudio comparativo entre el uso de collares tiroideos y materiales ligeros encontrando similares datos de protección, la cual resulta ser efectiva por la baja radiación recibida.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	El estudio nos muestra la efectividad de la protección mediante el uso de collarines tiroidales, pero no expresa la protección efectuada por el equipo completo.	Lo resuelve parcialmente
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Al referir que los equipos de protección de material ligeros son efectivos en reducir el grado de exposición a nivel tiroideo, estas medidas podrían ser adaptadas a nuestro medio hospitalario ya que si se dispone de estos equipos y sería más rentable para la entidad hospitalaria.	Puedo aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Antes de la participación de los sujetos de investigación, se pidió la firma del consentimiento informado.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Los datos fueron Comparado usando un estudiante sin pareja de dos caras Prueba t, prueba chi-cuadrada o Mann-no paramétrica Whitney U prueba según sea apropiado.	Si

	<p>Aparte de la evaluación Para no inferioridad, todas las pruebas de significación fueron bilaterales, y valores de $p < 0,05$ fueron considerados para indicar significación estadística.</p> <p>El protocolo de estudio fue aprobado por la junta de revisión institucional y la Normas de reporte de los Estándares Consolidados de declaración de ensayos de información.</p>	
<p>* Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara y explícita tras la lectura de un estudio son suficientes para excluir el estudio. Esta lista de comprobación rápida permite descartar muchos estudios con la simple lectura del resumen.</p>		

Validez y utilidad aparentes según Gálvez Toro		ARTÍCULO 02
Título de la investigación a validar: Protección radiológica para el Operador y personal de fluoroscopia		
Metodología: Revisión Bibliográfica		
Año: 2016		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	Entre las prendas radioprotectoras que deben emplearse se encuentran los mandilones, collarines tiroidales, gafas plomadas, las cuales deben de cumplir con diseños ergonómicos que permitan el mejor desenvolvimiento del personal, así como el ajuste exacto al cuerpo para evitar la radiación dispersa.	Se describen los principales equipos de radioprotección que deben ser empleados por el personal de salud los cuales se contrastan con la actual bibliografía.

¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema? ¿Los hallazgos dan respuesta explícita a su problema o no?	Se determinó qué medio de radioprotección deben ser empleados por el personal expuesto a radiación intervencionista.	Lo resuelve
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Se detallan equipos y materiales cuya implementación podría justificarse para el empleo por el personal de salud en la entidad hospitalaria.	Puedo aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	No se refieren en el artículo	No
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	No se refieren en el artículo	No
* Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara y explícita tras la lectura de un estudio son suficientes para excluir el estudio. Esta lista de comprobación rápida permite descartar muchos estudios con la simple lectura del resumen.		

Validez y utilidad aparentes según Gálvez Toro		ARTÍCULO 03
Título de la investigación a validar: Importancia de la Protección Radiológica en los Servicios de Imagenología.		
Metodología: Documental Bibliográfico		
Año: 2013		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	El artículo hace referencia que para evitar riesgos de exposición, se debe hacer uso de diversos medios de protección como blindajes plomados para sí mismo y para los pacientes, así también, es indispensable el conocimiento de la operación de estos implementos y la aplicación de conductas radio eficientes obtenidos mediante la oportuna y correcta capacitación en protección radiológica.	Se describen las diferentes medidas que deben ser adoptados por el personal para reducir la radioexposición, así como el riesgo sobre el estado de salud en los trabajadores.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Se determinó que los medios de radioprotección son imprescindibles en los servicios de imagenología y su aplicación debe ser éticamente obligatoria.	Lo resuelve

¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	El estudio describe la importancia que tiene el empleo de las correctas medidas de radioprotección, mas no orienta los cuidados que deben realizarse durante la exposición a radiación.	No puedo aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Dado al diseño de investigación, no se realizó pruebas ni estudios sobre humanos.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	No se describe la metodología de búsqueda empleada.	No
* Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara y explícita tras la lectura de un estudio son suficientes para excluir el estudio. Esta lista de comprobación rápida permite descartar muchos estudios con la simple lectura del resumen.		

Validez y utilidad aparentes según Gálvez Toro		ARTÍCULO 04
Título de la investigación a validar: Reducción de la exposición a la radiación del operador durante los procedimientos coronarios transradiales utilizando un simple rectángulo de plomo.		
Metodología: Estudio prospectivo, observacional.		
Año:2017		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	La protección adicional con el uso de un atenuador-rectángulo de plomo, redujo significativamente la exposición a la radiación del operador primario, que puede conferir beneficios a largo plazo en la reducción de lesiones inducidas por radiación.	Se demuestra una mayor reducción de la exposición, añadiendo un atenuador rectángulo de plomo.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	En el estudio se postuló el uso (además de los equipos de protección), de un rectángulo de plomo el cual contribuye a una mayor eficacia en la reducción de la radioexposición.	Lo resuelve
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	En este estudio hemos demostrado que un atenuador de plomo no desechable redujo significativamente la dosis de radiación al operador primario. Un rectángulo de plomo rentable	Puedo aplicarlo

	colocado sobre el abdomen inferior y superior del paciente y los muslos, redujeron la radiación medida en > 94%	
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	El estudio fue aprobado por el comité de revisión institucional de Helsinki, aplicando el consentimiento informado a los pacientes y operador primario.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Se utilizaron análisis de variante para comparar variables continuas. La prueba X ² se utilizó para comparar variables categóricas. Una p ² <0.05 fue considerada estadísticamente significativa.	Si
* Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara y explícita tras la lectura de un estudio son suficientes para excluir el estudio. Esta lista de comprobación rápida permite descartar muchos estudios con la simple lectura del resumen.		

Validez y utilidad aparentes según Gálvez Toro		ARTÍCULO 05
Título de la investigación a validar: Eficacia Del Uso De Protectores Para reducir Los Niveles De Radiación En El Personal De Sala De Operaciones.		
Metodología: Revisión Sistemática		
Año: 2017		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	Ocho de los nueve artículos analizados demostraron que el uso adecuado de los protectores como mandil, collarín, gorros y gafas, por el personal de Sala de Operaciones en las diversas cirugías intervencionistas es eficaz para disminuir las dosis de radiación en el cuerpo.	Las revisiones demostraron que el empleo de los equipos de protección reduce significativamente la exposición a radiación.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema? ¿Los hallazgos dan respuesta explícita a su problema o no?	El estudio demuestra que el uso completo y correcto de los equipos de protección, favorecen la reducción de la exposición en el personal de salud.	Lo resuelve parcialmente
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Los resultados pueden ser trasladados a la realidad y basados en la evidencia,	Puedo aplicarlo

	solucionar el problema de exposición a radiación.	
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	El estudio refiere que para la selección de los artículos de investigación, se comprobó que cada una de ellas haya cumplido a rigurosidad con los principios éticos planteados a nivel internacional y no se haya expuesto a ningún ser humano durante los estudios.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Revisión sistemática de 09 artículos con una antigüedad no mayor de 10 años de investigaciones de diseño tipo descriptivo, prospectivo y ensayos aleatorizados, la búsqueda se ha restringido a artículos con texto completo y los seleccionados se sometieron a una lectura crítica, utilizando el sistema GRADE para asignar la fuerza de recomendación.	Si
* Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara y explícita tras la lectura de un estudio son suficientes para excluir el estudio. Esta lista de comprobación rápida permite descartar muchos estudios con la simple lectura del resumen.		

Validez y utilidad aparentes según Gálvez Toro		ARTÍCULO 06
Título de la investigación a validar: Una comparación prospectiva de casos y controles del sistema ZeroGravity versus un delantal de guía estándar como estrategia de protección radiológica en procedimientos neuroendovasculares.		
Metodología: Estudio Comparado de Casos y Controles		
Año: 2016		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	El sistema de protección contra la radiación ZG conduce a una exposición a la radiación sustancialmente menor para el operador en procedimientos neurointervencionales.	Si bien se trata de un estudio comparado entre los equipos de protección tradicional y el sistema ZeroGravity, el estudio demuestra eficacia en la radioprotección, siendo el último,

		sustancialmente más eficaz que el primero.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema? ¿Los hallazgos dan respuesta explícita a su problema o no?	Los estudios comparativos demuestran la eficacia de los equipos de radioprotección, lo cual sirve de base para responder a la pregunta clínica de la investigación.	Lo resuelve
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	El estudio hace referencia a la reducción sustancial de la exposición con el uso del sistema ZeroGravity en comparación con los delantales normalmente usados, por lo cual la implementación de este sistema no sería económicamente sustentable en nuestra realidad por los pocos beneficios ofrecidos.	No puedo aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	El artículo refiere que el estudio fue aprobado por la junta de revisión institucional, sin embargo, no hace referencia a cómo fueron aplicados los principios bioéticos.	No
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Se realizaron comparaciones entre grupos para las variables continuas / ordinales con la prueba t de Student, Mann-Whitney U o ANOVA, según corresponda. Las variables categóricas fueron comparadas por χ^2 o Fisher exacto prueba, según corresponda.	Si
* Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara y explícita tras la lectura de un estudio son suficientes para excluir el estudio. Esta lista de comprobación rápida permite descartar muchos estudios con la simple lectura del resumen.		

Validez y utilidad aparentes según Gálvez Toro		ARTÍCULO 07
Título de la investigación a validar: Exposición a radiación del personal de sala de operaciones y pacientes durante procedimientos endovasculares.		
Metodología: Estudio Prospectivo.		
Año: 2013		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	El dosímetro en el equipo de anestesia registró las dosis más altas atribuibles a un apantallamiento ineficaz. Los operadores pueden reducir la dosis efectiva para ellos mismos, el paciente y otro personal al minimizar el uso de la resta digital, evitando la angulación lateral, usando niveles de aumento más altos cuando sea posible, y siendo diligentes en el uso de blindaje durante casos de fluoroscopia.	Dado a la poca efectividad de la radioprotección en el personal de salud, es que el estudio propone medidas que deben ser adoptadas por el personal para reducir la radioexposición.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema? ¿Los hallazgos dan respuesta explícita a su problema o no?	El estudio refiere que el personal empleó mandilón, collarín protector de tiroides, gafas, escudos transparentes montados en el techo y faldas de plomo de mesa, sin embargo los resultados demostraron una mayor sobreexposición a la radiación por las diversas prácticas empleadas por el personal.	No lo resuelve
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Los sesgos encontrados en el estudio, limitan la aplicabilidad al medio.	No puedo aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	El artículo refiere que los participantes firmaron un formulario de consentimiento informado, aprobado por la Junta de Revisión de Investigación.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	El artículo refiere que tuvieron como limitaciones un tamaño de muestra pequeño y restricción a un solo procedimiento, lo que reduce su aplicabilidad a otras situaciones. También refiere la variación de técnicas al momento de realizar los	No

	procedimientos, lo que generaba variaciones en los resultados.	
* Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara y explícita tras la lectura de un estudio son suficientes para excluir el estudio. Esta lista de comprobación rápida permite descartar muchos estudios con la simple lectura del resumen.		

Validez y utilidad aparentes según Gálvez Toro		ARTÍCULO 08
Título de la Investigación a Validar: Evaluación de la Efectividad de los medios de Radioprotección en el personal de Imagenología del Hospital Nacional de Policía ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes en el periodo de Enero 2011 a Junio del 2011.		
Metodología: Cuantitativo, prospectivo, transversal, observacional.		
Año:2015		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	La autoevaluación demostró que los trabajadores poseen un excelente conocimiento y aplicación de las normas de radioprotección, observándose en ellos la posesión de actitudes idóneas para el trabajo en el servicio de Imagenología del Hospital.	El estudio hace referencia en cuanto a los conocimientos por parte del personal radioexpuesto a cirugías con empleo de radiación ionizante, mediante la aplicación de un cuestionario.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema? ¿Los hallazgos dan respuesta explícita a su problema o no?	Los resultados y conclusiones encontradas no responden a los objetivos de la investigación, pues solo está dirigida a determinar el nivel de conocimientos.	No lo resuelve
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Los resultados hallados no pueden ser empleados como medidas a aplicar en el medio, por el tipo de metodología empleada y resultados del estudio.	No puedo aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	El estudio hace referencia a los principios bioéticos aplicados, basados en la no maleficencia y confidencialidad de los participantes.	Si

¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	No hace referencia a los parámetros estadísticos empleados en la contrastación de hipótesis.	No
* Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara y explícita tras la lectura de un estudio son suficientes para excluir el estudio. Esta lista de comprobación rápida permite descartar muchos estudios con la simple lectura del resumen.		

Validez y utilidad aparentes según Gálvez Toro		ARTÍCULO 09
Título de la investigación a validar: Exposición a la radiación de los médicos en el laboratorio de cateterización: ¿el tipo de procedimiento es importante?		
Metodología: Estudio Comparativo, prospectivo.		
Año:2013		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	Los procedimientos endovasculares para la enfermedad pélvica, de las extremidades superiores y debajo de la rodilla se acompañan de una mayor exposición al operador por radiación que con los procedimientos coronarios.	En los resultados encontrados, se describe la cantidad de radiación recibida de acuerdo a cada procedimiento realizado, siendo los procedimientos coronarios los de menor exposición a la radiación.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	El estudio solo compara qué tipos de intervenciones tienen un mayor grado de exposición, mas no a la eficacia en sí de los equipos de radioprotección.	No lo resuelve
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Los resultados encontrados pueden ser tomados para sustentar las técnicas de radioprotección que deben sumarse al empleo de los equipos para reducir la exposición a radiación.	Puedo aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	El estudio no hace referencia a los principios bioéticos aplicados.	No
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Para el análisis descriptivo, e empleó los medios y desviaciones estándar. Para determinar la asociación entre la dosis efectiva, la dosis ocular o	Si

	<p>la dosis de mano y el tipo del procedimiento, se utilizó 3 modelos mixtos con cada tipo de dosis.</p> <p>Las variables estadísticas tuvieron un IC de confianza del 95% y utilizando un nivel de significación del 5%.</p>	
<p>* Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara y explícita tras la lectura de un estudio son suficientes para excluir el estudio. Esta lista de comprobación rápida permite descartar muchos estudios con la simple lectura del resumen.</p>		

Validez y utilidad aparentes según Gálvez Toro		ARTÍCULO 10
Título de la investigación a validar: Protección radiológica al primer operador en procedimientos coronarios por acceso radial derecho.		
Metodología: Estudio randomizado, prospectivo		
Año: 2015		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	El uso de protección pélvica plomada aplicada al paciente (4P), no se asoció con una disminución de la Dosimetría del primer operador (DPO) ni con un cambio en la relación producto KERMA (Kinetic Energy Released in a Material) área-DPO en procedimientos de Angiografía Coronaria o Angiografía coronaria con angioplastia por acceso radial derecho, realizados por operadores con valores promedio de radiación aceptables internacionalmente.	La inserción de protección plomada a nivel pélvico en pacientes sometidos a procedimientos cardiacos intervencionistas, no resultó ser más eficaz que los equipos de radioprotección normalmente empleados, siendo ambos igualmente efectivos.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	El estudio refiere que en todos los casos se utilizó: falda, chaleco, protector cervical, lentes, mampara colgante adecuadamente posicionada y cortina bajo mesada, todos de plomo o de material equivalente a 0,5 mm de plomo, añadiendo o no, el uso de 4P, demostrando eficacia en la radioprotección.	Lo resuelve parcialmente

¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Ya que el estudio demostró datos significativamente semejantes en cuanto al uso o no del protector pélvico plomado en radioprotección, esta información puede ser tomada para dejar de lado el empleo de 4P en áreas de procedimientos coronarios.	Puedo aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	En todos los casos se obtuvo consentimiento informado escrito del paciente para participar en el estudio	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	randomización: grupo con protección pélvica (grupo 4P) y grupo sin protección pélvica (grupo no 4P)	Si
* Cualquier respuesta negativa o la dificultad de obtener una conclusión clara y explícita tras la lectura de un estudio son suficientes para excluir el estudio. Esta lista de comprobación rápida permite descartar muchos estudios con la simple lectura del resumen.		

ANEXO 03:

RESUMEN DE ARTÍCULOS ORIGINALES

ARTÍCULO 01: EVALUACIÓN DE NUEVOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA LA RADIACIÓN LIGEROS Y DESECHABLES EN UN ENTORNO DE RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA: UN ENSAYO CONTROLADO ALEATORIO.

OBJETIVO. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad y el confort de los de los tapones y collares tiroidales hechos de un material desechable, liviano y sin plomo (XPF) para la protección de la radiación ocupacional en un entorno clínico.

SUJETOS Y MÉTODOS. Se asignaron al azar hasta dos operadores intervencionistas para usar collares de tiroides estándar equivalentes al plomo de 0,5 mm o collares de tiroides hechos de XPF en 60 procedimientos endovasculares consecutivos que requieren fluoroscopia. Simultáneamente, todos los operadores llevaban una gorra de XPF. Las dosis de radiación se midieron utilizando dosímetros colocados fuera y debajo de las tapas y Collares de tiroides. La comodidad de uso se evaluó al final de cada procedimiento en un análogo visual escala (0–100 [100 = óptimo]).

RESULTADOS. Los datos del paciente y del procedimiento no difirieron entre los grupos protección estándar y la XPF. La dosis de radiación acumulada medida fuera del gorro fue de 15,700 μSv y fuera los collares de tiroides 21,240 μSv . La atenuación de la radiación medida proporcionada por los casquillos de XPF ($n = 70$), collares de tiroides XPF ($n = 40$) y collares de tiroides estándar ($n = 38$) fue de $85.4\% \pm 25.6\%$, $79.7\% \pm 25.8\%$ y $71.9\% \pm 34.2\%$, respectivamente (diferencia de XPF media versus collares de tiroides estándar, 7.8% [95% CI, -5.9% a 21.6%]; $p = 0,258$). El peso medio del gorro de XPF fue de 144 g (intercuartil rango, 128-170 g), y los collares de tiroides XPF eran 27% más ligeros que los collares de tiroides estándar ($p < 0,0001$). Los operadores calificaron la comodidad de todos los dispositivos como alta (puntajes promedio para las tapas de XPF y los collares de tiroides de XPF 83.4 ± 12.7 (SD) y 88.5 ± 14.6 , respectivamente; media puntajes para collares de tiroides estándar 89.6 ± 9.9) ($p = 0.648$).

CONCLUSIÓN. Se evaluaron gorras desechables livianas y collares de tiroides hechos de XPF como cómodos de usar, y proporcionan protección contra la radiación similar a la de Collares tiroideos de plomo equivalente a 0,5 mm.

ARTÍCULO 02: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA PARA EL OPERADOR Y EL PERSONAL DE FLUOROSCOPIA

Objetivo: Los propósitos de este artículo son revisar los datos disponibles con respecto a la gama de dispositivos de protección y prendas con un enfoque en la protección ocular y resumir las técnicas para reducir la exposición a la radiación dispersa.

Conclusión: Los operadores y el personal de fluoroscopia pueden reducir en gran medida su exposición a la radiación al usar prendas protectoras que se ajusten adecuadamente, colocar dispositivos de protección para bloquear la radiación dispersa y cumplir con las buenas prácticas de radiación. Al comprender lo esencial de la física de la radiación, el equipo de protección y las características de cada sistema de imágenes, los operadores y el personal pueden aprovechar las oportunidades de protección contra la radiación y minimizar la tensión ergonómica. Practicar y promover una cultura de seguridad de la radiación puede ayudar a los operadores de fluoroscopia y al personal a disfrutar de carreras largas y productivas que ayudan a los pacientes.

ARTÍCULO 03: IMPORTANCIA DE LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN LOS SERVICIOS DE IMAGENOLÓGIA

El presente trabajo de investigación tiene la intencionalidad de ser un recurso de divulgación sobre la importancia del uso de instrumentos radioprotectores en los servicios donde se emplee la radiación ionizante como medio de diagnóstico. El objetivo principal de esta investigación es promover las conductas radioéticas, reduciendo así los niveles de exposición a la radiación tanto para los pacientes como para el personal que allí labora. Los implementos de protección radiológica como el peto plomado, el protector de tiroides y el protector de gónadas, son implementos imprescindibles para la disminución de la radioexposición y de sus posibles efectos biológicos. La metodología empleada en esta investigación es de tipo documental bibliográfica. Los rayos X y gamma son utilizados frecuentemente con fines diagnósticos y terapéuticos en el campo de la medicina, esto en concordancia con el principio “ALARA” (tan bajo como sea razonablemente posible). A pesar de la realidad de los servicios de imagenología a nivel nacional, en la práctica, las medidas de radioprotección resultan esenciales para la eficiente operación del centro. A través de esta investigación se pudo constatar que es de suma importancia el uso de protectores en los exámenes radiológicos tanto para el especialista como para los pacientes para evitar efectos nocivos para la salud.

ARTÍCULO 04: REDUCCIÓN DE LA EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN DEL OPERADOR DURANTE LOS PROCEDIMIENTOS CORONARIOS TRANSRADIALES UTILIZANDO UN SIMPLE RECTÁNGULO DE PLOMO

Objetivos: El acceso transradial para la intervención coronaria percutánea (PCI) reduce las complicaciones del procedimiento, sin embargo, existe una inquietud relativa a la posibilidad de un aumento de la radiación ionizante para el operador primario. Se evaluó la eficacia de un atenuador de plomo en la reducción de la exposición a la radiación en la PCI transradial.

Métodos y resultados: Estudio observacional, aleatorio, prospectivo, Estudio en el cual se incluirá la protección del operador estándar (n = 26) o la adición del atenuador de plomo a través de su abdomen/pelvis (n =26). En el grupo de atenuadores, los pacientes eran relativamente mayores con una mayor prevalencia de enfermedad vascular periférica (67.9 frente a 58.7 p = 0.0292 y 12% frente a 7.6% p <0.001 respectivamente). A pesar de los tiempos de fluoroscopia promedio similares (12.3 ± 9.8 min vs. 9.3 ± 5.4 min, p = 0.175) y las dosis de

examen promedio (111866 ± 80790 vs. 91.268 ± 47916 Gycm, $p = 0.2688$), la exposición total a la radiación del operador, en la tiroides. El nivel fue significativamente más bajo cuando se utilizó el atenuador de plomo (20.2% $p < 0.0001$) en comparación con el grupo de control. Entre los 26 pacientes asignados al atenuador de plomo, hubo una reducción significativa en la radiación medida del 94,5% ($p < 0,0001$), en comparación con el atenuador de plomo.

Conclusiones: La protección adicional con el uso de un atenuador de ángulo vertical redujo significativamente la exposición al operador primario, lo que puede ofrecer beneficios a largo plazo para reducir las lesiones inducidas por la radiación.

ARTÍCULO 05: EFICACIA DEL USO DE PROTECTORES PARA REDUCIR LOS NIVELES DE RADIACIÓN EN EL PERSONAL DE SALA DE OPERACIONES.

ARTICULO ORIGINAL

Objetivo: Evaluar la eficacia del uso de protectores para reducir los niveles de radiación en el personal de sala de operaciones.

Materiales y Métodos: Es una revisión sistemática de 09 artículos con una antigüedad no mayor de 10 años de investigaciones de diseño tipo descriptivo, prospectivo y ensayos aleatorizados, la búsqueda se ha restringido a artículos con texto completo y los seleccionados se sometieron a una lectura crítica, utilizando el sistema GRADE para asignar la fuerza de recomendación.

Resultados: Del total de artículos analizados 90%(8/9) afirma la eficacia del uso de protectores como mandiles, gorros, collarín y gafas para reducir los niveles de radiación en el personal de Sala de Operaciones durante las cirugías intervencionistas. De los cuales 60%(4/9) artículos han demostrado el uso eficaz de gorros y 40%(2/9) artículos analizados han demostrado la eficacia del uso de las gafas plomadas como protectores indispensables para reducir la radiación. **Conclusiones:** Los Protectores son eficaces para reducir los niveles de radiación en el Personal de sala de operaciones dentro las cirugías intervencionistas.

ARTÍCULO 06: UNA COMPARACIÓN PROSPECTIVA DE CASOS Y CONTROLES DEL SISTEMA ZEROGRAVITY VERSUS UN DELANTAL DE GUÍA ESTÁNDAR COMO ESTRATEGIA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN PROCEDIMIENTOS NEUROENDOVASCULARES

Antecedentes y propósito: Nuestro objetivo fue comparar el rendimiento del sistema ZeroGravity (ZG) (sistema de protección radiológica compuesto por un traje de plomo suspendido) con el uso de protección estándar (delantal de plomo (LA), escudo de tiroides, anteojos de plomo, faldas de mesa y techo suspendido del escudo) en procedimientos de neuroangiografía.

Materiales y métodos Los datos de exposición a la radiación se recolectaron prospectivamente en procedimientos neuroendovasculares consecutivos entre diciembre de 2014 y febrero de 2015. El operador No 1 fue asignado al uso de una LA (más lentes de plomo, escudo tiroideo y un escudo colgante de 1 mm en la ingle) mientras El operador No 2 utilizó el sistema ZG. Los dosímetros se utilizaron para medir la dosis máxima en la piel para la cabeza, la tiroides y el pie izquierdo. **Resultados:** Los dos operadores realizaron un total de 122 procedimientos durante el periodo de estudio. El operador ZG fue más comúnmente el operador primario en comparación con el operador de LA (85% frente a 71%; $p = 0,04$). La exposición a la radiación media anterior-posterior (AP), lateral y acumulada del área de dosis (DAP), así como el tiempo medio de fluoroscopia no fueron estadísticamente diferentes entre los casos de los operadores. La dosis máxima en la piel a la cabeza del operador con AL fue 2.1 veces mayor (3380 vs 1600 μSv), mientras que la tiroides fue 13.9 (4460 vs 320 μSv), el mediastino infinitamente (520 vs 0 μSv) y el pie 3.3 veces mayor (4870 vs 1470 μSv) en comparación con el operador ZG, lo que lleva a una dosis acumulada general 4 veces mayor. La proporción de operador acumulativo recibido / DAP acumulativo total fue 2.5 más alta en el operador de LA.

Conclusiones El sistema de protección contra la radiación ZG conduce a una exposición a la radiación sustancialmente menor para el operador en procedimientos neurointervencionales. Sin embargo, aún puede ocurrir una exposición sustancial al nivel de la lente y la tiroides para justificar una protección adicional.

ARTÍCULO 07: EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN AL PERSONAL DE LA SALA DE OPERACIONES Y PACIENTES DURANTE PROCEDIMIENTOS ENDOVASCULARES

Objetivo: caracterizar la exposición a la radiación en pacientes y personal de quirófano durante los procedimientos fluoroscópicos.

Métodos: La información de la dosis del paciente se recogió del equipo de imágenes. Se utilizó dosimetría en tiempo real para medir dosis a los operadores, a la enfermera de lavado, al tecnólogo radiológico (RT) y al anestesiólogo en 39 casos de reparación de aneurisma aórtico toracoabdominal endovascular utilizando endoprótesis fenestradas. Se anotaron las dosis equivalentes globales y las tasas de dosis en los puntos temporales de interés y se compararon con las dosis correspondientes de los pacientes.

Resultados: El dosímetro en el equipo de anestesia recibió 143 mSv (38-247) más radiación por caso que el promedio operador, y la enfermera de lavado y RT recibieron 106 mSv (66-146) y 100 mSv (55-145) menos, respectivamente. Al ajustar los delantales protectores de plomo según la metodología de Webster, el operador promedio recibió una dosis efectiva de 38 mSv. Excepto por la RT, las dosis del personal se correlacionaron bien con la dosis del paciente medida por el producto del área de kerma (KAP) ($r = 82$ para operador promedio, $r = 85$ para la enfermera de fregado y $r = 86$ para la anestesia; todos $p < .001$) pero menos bien correlacionados con el tiempo de fluoroscopia o kerma de aire acumulado (CAK). Cuando se realizó una tomografía computarizada de haz cónico preoperatoria, ella dosis equivalente a la RT fue de 1.1 mSv (0.6-1.5) cuando se usó blindaje y de 37 mSv (22-53) cuando no estaba blindado. Las adquisiciones de sustracción digital representaron una gran fracción de las dosis de todos los individuos. Disminuyendo el tamaño del campo (y por lo tanto, aumentando la ampliación) se asoció con una disminución de KAP ($r = 47$; $P < .001$) y un aumento de CAK ($r = 56$; $P < .001$). El cuadrado del tamaño del campo se correlacionó fuertemente con la relación KAP/CAK ($r = 99$; $P < .001$). Angulación lateral aumentada del brazo C aumentó tanto el CAK como el KAP (al tamaño del campo, 22 cm; $r = 54$ y $r = 44$; ambos $P < .001$) y la dosis promedio la tasa para un operador fue 1.78 (1.37-2.31) veces más altas en una proyección lateral que en una proyección anterior-anterior.

Conclusiones: Las dosis de personal se correlacionaron mejor con KAP y menos bien con el tiempo de fluoroscopia o CAK. los dosímetros en el equipo de anestesia registraron las dosis más altas atribuibles al blindaje ineficaz. Los operadores pueden reducir la dosis efectiva para ellos mismos, el paciente y otro personal al minimizar el uso de las adquisiciones de sustracción

digital, evitando la angulación lateral, usando niveles de aumento más altos cuando sea posible, y siendo diligentes en el uso de blindaje durante casos de fluoroscopia.

ARTÍCULO 08: EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS MEDIOS DE RADIOPROTECCIÓN EN EL PERSONAL DE IMAGENOLÓGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE POLICÍA OCUPACIONALMENTE EXPUESTO A RADIACIONES IONIZANTES EN EL PERIODO DE ENERO 2011 A JUNIO DEL 2011

Objetivo: Evaluar la efectividad de los medios de Radioprotección en el personal de Imagenología del Hospital Nacional de Policía ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes en el periodo de enero a junio del 2011.

Material y Método: Método observacional. Tipo de estudio realizado: Prospectivo, Diseño de investigación: Transversal. Diseño Cuantitativo desarrollado en el Hospital Nacional de la Policía ubicada en el distrito de Jesús María, departamento de Lima durante el periodo de enero a junio del 2011. Utilizando un cuestionario de autoevaluación a 46 trabajadores ocupacionalmente expuestos a radiaciones de las unidades de radiodiagnóstico y medicina nuclear en el periodo enero 2011 – junio 2011.

Resultados: Al procesar los cuestionarios con el software SPSS encontramos conocimientos que se presentan agrupados de acuerdo a las actividades profesionales que realizan. La responsabilidad del auxiliar de radiología es diferente al del Tecnólogo médico o al del Médico. Claramente se aprecia que los auxiliares de radiología, cumplen al 100% con los conocimientos quedan soporte a sus actividades profesionales de esta unidad de competencia.

Conclusiones: La autoevaluación demostró que los trabajadores poseen un excelente conocimiento y aplicación de las normas de radioprotección, observándose en ellos la posesión de actitudes idóneas para el trabajo en el servicio de Imagenología del Hospital. De esta manera el trabajador mantiene una actitud preventiva de vigilancia periódica del estado de su salud ante los riesgos laborales.

ARTÍCULO 09: EXPOSICIÓN A LA RADIACIÓN DE LOS MÉDICOS EN EL LABORATORIO DE CATETERIZACIÓN: ¿EL TIPO DE PROCEDIMIENTO ES IMPORTANTE?

Objetivos: Este estudio buscó evaluar las diferencias en la exposición a la radiación del operador según el tipo de procedimiento de laboratorio de cateterización.

Antecedentes Los cardiólogos y angiólogos invasores están expuestos a radiación ocupacional a largo plazo y en dosis bajas. El aumento de la carga de trabajo y la especialización requieren un conocimiento más detallado de la magnitud y la causa de la exposición a la radiación.

Métodos: En esta experiencia prospectiva en un solo centro, las dosis de radiación de 3 operadores se midieron por dosimetría en tiempo real para el cuerpo, el cuello y la mano durante 284 procedimientos en 281 pacientes durante un período de 14 semanas. Para determinar la asociación entre el tipo de procedimiento y las dosis y para realizar una comparación por pares entre los procedimientos, se utilizaron 3 modelos mixtos.

Resultados: El tipo de procedimiento, el índice de masa corporal del paciente y el tiempo de fluoroscopia se asociaron de forma independiente con la exposición a la radiación del operador. Según el procedimiento, los operadores fueron expuestos a una dosis media efectiva (E) de 2.2 5.9 mSv. En comparación con la angiografía coronaria, E fue 2.3 veces mayor en los procedimientos pélvicos (intervalo de confianza [IC] del 95%: 1.7 a 3.0, $p < 0.001$), 1.7 veces mayor en los procedimientos de extremidades superiores (IC del 95%: 1.3 a 2.1, $p < 0.001$), y 1.4 veces mayor en los procedimientos debajo de la rodilla (IC del 95%: 1.1 a 2.0, $p = 0.023$). La dosis media ocular fue de 19.1 37.6 mSv. Las dosis oculares fueron significativamente más altas en procedimientos periféricos que en coronarias. En procedimientos de angiografía, la dosis media manual fue de 99.6 196.0 mSv. Las dosis para las manos fueron significativamente más altas en la pélvica que en la angiografía coronaria, extremidades superiores y procedimientos por debajo de la rodilla.

Conclusiones: Los procedimientos endovasculares para la enfermedad pélvica, de las extremidades superiores y debajo de la rodilla se acompañan de una mayor exposición al operador por radiación que con los procedimientos coronarios. (J Am CollCardiolIntv 2013; 6: 1095–102) ^a 2013 por la Fundación del Colegio Americano de Cardiología

ARTÍCULO 10: PROTECCIÓN RADIOLÓGICA AL PRIMER OPERADOR EN PROCEDIMIENTOS CORONARIOS POR ACCESO RADIAL DERECHO

Objetivo: el objetivo principal de este estudio fue evaluar el efecto del uso de 4P sobre la radiación recibida por el PO en procedimientos de AC con o sin angioplastia (ATC) por ARD. Los objetivos secundarios son: comparación de las dosis del primer operador recibidas en AC y ATC con valores estándar internacionales y correlación entre la dosis emitida por el angiógrafo y la dosis recibida por el PO en los grupos con y sin 4P.

Método: se realizó un estudio randomizado, prospectivo, sobre pacientes sometidos a AC con o sin ATC, asignados en forma aleatoria a una falda plomada envolvente de 0,5 mm colocada entre la cintura y las rodillas del paciente. Los operadores utilizaron en todos los casos falda, chaleco y protector cervical equivalente a 0,5 mm de plomo, lentes plomados, mampara colgante y cortina plomada bajo mesada. La dosimetría del PO (DPO) fue realizada con un detector DMC 3000 (rango de energía: 15 KeV-7 MeV, rango de medida: 1 mSv-10 Sv), ubicado por fuera y sobre el lado izquierdo del collar de protección cervical del PO. Se registraron variables epidemiológicas y dosis del procedimiento, incluyendo DPO en mSv, producto KERMA (Kinetic Energy Released in a Material) área (PKA) en mGym², radiación total (RT) en mGy, tiempo de fluoroscopia (TF) en minutos y número de escenas (NE). Se utilizó test de Student para comparación de variables continuas, con un valor $\alpha=0,05$.

Resultados: se incluyó un total de 100 pacientes. El promedio de edad fue de 64 años y el 39% eran mujeres; 56 pacientes recibieron solo AC y los restantes 44 recibieron ATC adicional. Los valores promedio de TF, NE y la DPO para AC y ATC fueron: 6,9/16,6 minutos, 10/21 escenas y 24/33 mSv, respectivamente, y su comparación con los valores estándar internacionales no mostró diferencias estadísticamente significativas. Se definieron dos grupos de acuerdo a la randomización, 47 pacientes en el grupo con protección pélvica (grupo 4P) y 53 en el grupo sin la misma (grupo no 4P). Las características basales, así como el número de ATC y sus particularidades fueron similares en ambos grupos. Los resultados relacionados con la radiación para el grupo 4P vs no 4P fueron los siguientes: PKA (mGym²) $8374,5 \pm 1006$ vs $8959,1$ $p=0,705$; DPO (mSv) $40,4 \pm 5,9$ vs $36,7 \pm 5,4$ $p=0,642$; RT (mGy) $1545,3 \pm 190,9$ vs $1649,6 \pm 219,8$, $p=0,724$; TF (minutos) $11,6 \pm 1,4$ vs $10,7 \pm 1,4$, $p=0,654$; NE 14 vs 11, $p=0,981$.

Conclusión: en este escenario del mundo real, el uso de 4P no se asoció con una disminución de la DPO en procedimientos de AC con o sin ATC ni con un cambio en la relación PKA-DPO en procedimientos de AC o ATC por ARD, realizados por operadores con valores promedio de radiación aceptables internacionalmente.