



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA
ESPECIALIDAD: ENFERMERÍA EN SALUD OCUPACIONAL**

**EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES Y SU EFECTO
EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES
DEL SECTOR SALUD**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD
EN ENFERMERÍA EN SALUD OCUPACIONAL**

Presentado por:

Lic. Cortabrazo Asencio, Roxana Jacqueline

Lic. La Madrid Sánchez, Kattia Angélica

ASESOR: Mg. Alejandro Borda Izquierdo

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

El trabajo está dedicado muy especialmente a Dios, por ser nuestro divino creador quien guía nuestra valiosa formación profesional a fin de lograr cumplir los objetivos trazados durante el desarrollo de Especialidad de Enfermería en Salud Ocupacional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco muy especialmente a mis padres, queridos hermanos, un reconocimiento a nuestro asesor que con su valioso apoyo incondicional y perseverancia se pudo culminar con éxito el siguiente trabajo de Enfermería Basada en la Evidencia (EBE).

ASESOR: MG. ALEJANDRO BORDA IZQUIERDO

JURADO

Presidente : Mg. Jeannette Avila Vargas – Machuca

Secretaria : Mg Alejandro Borda Izquierdo

Vocal : Mg. Violeta Zavaleta Gutierrez

INDICE

	Pág.
Caratula	i
Hoja en blanco	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Asesor	v
Jurado	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	x
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	01
1.2. Formulación del problema	04
1.3. Objetivo	05
CAPITULO II: MATERIAL Y METODOS	
2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática	06
2.2. Población y muestra	06
2.3. Procedimiento de recolección de datos	07
2.4. Técnica de análisis	07
2.5. Aspectos éticos	08
CAPITULO III: RESULTADOS	
3.1. Tablas de estudio	09
3.2. Tablas resumen	19

CAPITULO IV: DISCUSIÓN	
4.1. Discusión	23
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	26
5.2. Recomendaciones	27
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	28

INDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Estudios sobre la exposición a radiación ionizantes y su efecto en la salud de los trabajadores del sector salud.	09
Tabla 2	Resumen de estudios sobre estudios de la exposición a radiaciones ionizantes y su efecto en la salud de los trabajadores del sector salud.	19

RESUMEN

Objetivo: Sistematizar las evidencias disponibles sobre el efecto de la exposición a radiaciones ionizantes en la salud de los trabajadores del sector salud. **Materiales y métodos:** El presente trabajo es de revisiones sistemáticas, diseño observacional y retrospectivo, que sintetizan los resultados de múltiples investigaciones. Son parte esencial de la Enfermería Basada en la Evidencia (EBE), por su rigurosa metodología, identificando estudios relevantes para responder preguntas específicas de la práctica clínica, la búsqueda se ha restringido a artículos con texto completo, y los artículos seleccionados se sometieron a una lectura crítica, utilizando el sistema grade para asignar la fuerza de recomendación. **Resultados:** Se revisaron 10 artículos científicos, del total 20% (02) fueron de Colombia, 20% (02) España, 20% (02) Cuba, 10% (01) Argentina, 10% (01) Brasil, 10% (01) Estados Unidos, y 10% (01) Perú; en el cual nueve estudios fueron de revisión sistemática en un 90% (09), y solo un estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo, transversal, correlacional y retrospectivo en un 10% (01). Asimismo, según los resultados obtenidos del presente estudio evidenció que el 100% (10) muestran que las exposiciones a radiaciones ionizantes tienen un efecto negativo en la salud de los trabajadores del sector salud; ocasionados daños perjudiciales como es el cáncer de tiroides e hipertiroidismo, metaplasia intestinal de estómago, aberraciones cromosómicas, apoptosis, inducción de mutaciones, inestabilidad genómica, infertilidad masculina, y leucemia. **Conclusiones:** Las exposiciones a radiaciones ionizantes tienen un efecto negativo en la salud de los trabajadores del sector salud; su uso inadecuado e irracional puede traer severas consecuencias para la salud por los efectos genotóxicos y cancerígenos que aumentan frecuentemente debido a su exposición prolongada por días, meses y años; por ende, siempre se deben tener en cuenta las medidas de seguridad para prevenir sus efectos.

Palabras claves: “Efecto”, “exposición”, “radiaciones ionizantes”, “salud”, “trabajadores de salud”.

ABSTRACT

Objective: Systematize the available evidence on the effect of exposure to ionizing radiation on the health of workers in the health sector. **Materials and methods:** The present work is of systematic reviews, observational and retrospective design, that synthesize the results of multiple investigations. They are an essential part of the Evidence Based Nursing (EBE), for its rigorous methodology, identifying relevant studies to answer specific questions of clinical practice, the search has been restricted to articles with full text, and the selected articles were submitted to a critical reading, using the grade system to assign the recommendation strength. **Results:** 10 scientific articles were reviewed, of the total 30% (03) were from Colombia, 20% (02) Spain, 20% (02) Cuba, 10% (01) Argentina, 10% (01) Brazil, and 10% (01) Peru; in which nine studies were systematic review in 90% (09), and only one study was quantitative, descriptive, cross-sectional, correlational and retrospective in 10% (01). Likewise, according to the results obtained from this study, it was shown that 100% (10) show that exposures to ionizing radiation have a negative effect on the health of workers in the health sector; caused harmful damage such as thyroid cancer and hyperthyroidism, intestinal metaplasia of the stomach, chromosomal aberrations, apoptosis, induction of mutations, genomic instability, male infertility, and leukemia. **Conclusions:** Exposures to ionizing radiation have a negative effect on the health of workers in the health sector; its inappropriate and irrational use can have severe health consequences due to the genotoxic and carcinogenic effects that frequently increase due to its prolonged exposure for days, months and years; therefore, safety measures must always be taken into account to prevent their effects.

Keywords: "Effect", "exposure", "ionizing radiations", "health", "health workers".

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Desde su descubrimiento, la radiación ionizante se utiliza en diversas aplicaciones beneficiosas para el hombre, pero también puede producir efectos dañinos tanto en la salud de las personas como en el medio ambiente; por ende, es imprescindible conocer los efectos producidos, características y los factores físicos, químicos y biológicos que influyen en dichos efectos (1).

Los efectos nocivos de radiaciones ionizantes son consecuencia de depositar una cantidad de energía en la célula, el daño biológico se produce por la interacción directa de la radiación ionizante con el genoma humano o de forma indirecta cuando la radiación afecta el citoplasma celular dando lugar a la formación de iones y radicales libres que actúan sobre el ADN; que atacan al genoma humano provocando rupturas y aberraciones cromosómicas (2).

Los principales efectos que se producen por exposición a las radiaciones ionizantes, la primera acarrea la posibilidad de mutaciones, en tanto, la muerte celular o apoptosis es la consecuencia de afectar la mitosis; si la modificación celular involucra células germinales pueden

ocurrir efectos genéticos en la primera y segunda generación; y si la modificación celular involucra células somáticas existe la posibilidad de producirse efectos estocásticos (3).

Este tipo de efecto estocástico se denomina "hereditario"; si en cambio la transformación ocurre en una célula somática podría dar lugar, luego de un largo período de latencia, a la inducción de un cáncer; es decir, en los cuales la probabilidad de que se produzca el efecto es función de la dosis, mientras que la severidad del mismo es independiente de la dosis, y no tienen umbral; estos efectos se producen como consecuencia del daño sobre una célula o pequeño número de células debido a las radiaciones ionizantes (4).

En el campo de la salud las radiaciones se usan para el diagnóstico por la capacidad de permitir ver órganos y estructuras sin necesidad de recurrir a la cirugía, así como para el tratamiento de enfermedades, por la capacidad de la radiación intensa para destruir células. Los rayos X penetran en el cuerpo, produciendo una semisombra que contiene áreas más claras y más oscuras que permiten ver la imagen de los órganos internos, que luego se interpreta para el diagnóstico. Sin embargo, su uso conlleva riesgos para el trabajador expuesto, por lo que su uso debe estar regido por medidas de protección (5).

Desde entonces, numerosos estudios han examinado la mortalidad y la incidencia de cáncer de diversos grupos ocupacionalmente expuestos, en medicina (radiólogos y técnicos radiológicos), medicina nuclear, los especialistas (los dentistas y los higienistas), industria (nuclear y radioquímica industrias, así como otros sectores radiografía industrial se utiliza para evaluar la solidez de los materiales y estructuras), defensa, investigación, e incluso el transporte (tripulaciones de líneas aéreas, los trabajadores que participan en el mantenimiento o la explotación de energía nuclear buques) (6).

Por todo ello, la radiación ionizante es causa cáncer, el riesgo de secuelas adversas aumenta a mayor dosis de radiación y en los tejidos

con mayor sensibilidad a la radiación como la mama y la tiroides. Asimismo, la radiación ionizante puede causar mutaciones genéticas, incapacidades intelectuales o alteraciones del desarrollo en los niños de madres expuestas a la radiación durante el embarazo, mayor incidencia de enfermedades cardiovasculares. Los efectos directos son lesiones cutáneas, cataratas y caída del cabello, que se producen con mayor frecuencia tras la radioterapia (7).

El uso de radiaciones ionizantes representa un serio problema en la salud de los trabajadores expuestos, ya que la radiación no se ve, no se huele, no se siente, no se acumula, el individuo puede o no alterar su descendencia, quemaduras simples, desarrollar cáncer, pérdida de fertilidad, malformación en fetos, aberraciones en cromosomas y mutación de los genes (8).

Se llama radiación a toda energía que se propaga en forma de onda a través del espacio, desde la luz visible a las ondas de radio y televisión (radiaciones no ionizantes), y desde la luz ultravioleta a los rayos X o la energía fotónica (radiaciones ionizantes). Existen dos tipos de radiaciones ionizantes la electromagnética, constituida por rayos gamma, rayos X y rayos ultravioleta; y constituida por partículas subatómicas (electrones, neutrones, protones) (9).

Cada elemento atómico se caracteriza por su número de protones, que es constante; pero puede presentar distinto número de neutrones, y el número de estos es lo que definen los diferentes isótopos de cada elemento químico. Muchos isótopos son inestables, y pueden cambiar su número atómico (suma de neutrones y protones), por emisión de partículas. Dependiendo de qué tipo de partículas se emitan, hablamos de radiación alfa, beta o gamma, con distinta interacción sobre la materia. La radiación alfa queda frenada en las capas exteriores de la piel, y no es peligrosa, a menos que se introduzca directamente a través de heridas, alimentos, etc. La radiación beta es más penetrante, introduciéndose uno o dos centímetros en los tejidos vivos. La radiación

gamma, o radiación electromagnética de alta energía, es capaz de penetrar profundamente en los tejidos; estas interaccionan con los átomos y moléculas que se van encontrando a su paso, que es mucho más nocivo (10).

Cuando se habla de radiaciones ionizantes nos referimos a aquellas que provocan una serie de trastornos en la salud que los trabajadores, que además pueden ser agudos o crónicos, que podría afectar de forma específica a un órgano o sistema, como también podría comprometer a varios órganos al mismo tiempo. Los trabajadores que corren el riesgo de estar expuestos a este tipo de radiación, son aquellos que durante el desarrollo de sus actividades rutinarias, se encuentran en contacto directo con fuentes que emiten este tipo de radiación, así como cuando hacen uso de radiaciones ionizantes y no ionizantes, las cuales pueden causar un daño celular, el cual depende básicamente del tipo de agente al que estuvo expuesto (11).

Por tanto se puede decir que una enfermedad profesional causada por Radiaciones Ionizantes se refiere a todos aquellos daños, enfermedades y secuelas que presenta un trabajador a causa de la exposición directa a este tipo de radiaciones, mientras desempeñan su trabajo habitual, lo cual se manifiesta en la presencia de cierto tipo de alteraciones, donde existe evidencia médica sobre la naturaleza de estas afecciones, que demuestran los efectos producidos en un trabajador, que van desde lesiones celulares o la pérdida de la capacidad reproductiva, hasta la presencia de un cáncer. Por todo lo anteriormente manifestado, se formula la siguiente interrogante.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La pregunta formulada para la revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

P = Paciente / Problema	I = Intervención	C = Intervención de comparación	O = Outcome Resultados
Trabajadores del sector salud	Exposición a radiaciones ionizantes	No existe exposición a radiaciones ionizantes	Efecto en la salud

¿CUÁL ES EL EFECTO DE LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL SECTOR SALUD?

1.3. OBJETIVO

Sistematizar las evidencias disponibles sobre el efecto de la exposición a radiaciones ionizantes en la salud de los trabajadores del sector salud.

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de estudio: revisión sistemática

El presente trabajo de investigación es de revisiones sistemáticas de artículos científicos, diseño observacional y retrospectivo, que sintetizan los resultados de múltiples investigaciones sobre el efecto de la exposición a radiaciones ionizantes en la salud de los trabajadores del sector salud. Asimismo, son parte esencial de la Enfermería Basada en la Evidencia (EBE), por su rigurosa metodología, identificando estudios relevantes para responder preguntas específicas de la práctica clínica.

2.2. Población y muestra

La población estuvo constituida por la revisión sistemática de 10 artículos científicos publicados en las bases de datos científicos que responden a publicaciones en idioma español durante estos últimos 5 años (PUBMED, MEDLINE, SCIELO, y LILACS), que existen actualmente a nivel mundial, latinoamericano y nacional, sobre el efecto de la exposición a radiaciones ionizantes en la salud de los trabajadores del sector salud.

2.3. Procedimiento de recolección de datos

Para realizar el procedimiento de recolección de datos se realizó a través de la revisión sistemática de los artículos científicos completos nacionales como internacionales que tuvieron como tema principal el efecto de la exposición a radiaciones ionizantes en la salud de los trabajadores del sector sanitario. De todos los artículos científicos que se encontraron, se incluyeron los más importantes según nivel de evidencia y se excluyeron los menos relevantes; es decir, según lo concerniente al tema propuesto que sirva de base para determinar su efecto o no efecto de la exposición a radiaciones ionizantes.

Se realizó una búsqueda en las bases de datos bibliográficas PUBMED, MEDLINE, SCIELO, y LILACS. Asimismo, la búsqueda se complementó en buscadores genéricos de Internet y agencias de evaluación de tecnologías sanitarias con empleo de términos de resultados de búsquedas que contenían las siguientes palabras clave: “efecto”, “exposición”, “radiaciones ionizantes”, “salud”, “trabajadores”. Se utilizó el siguiente algoritmo de búsqueda:

- Efecto OR exposición OR radiaciones ionizantes OR salud OR trabajadores del sector salud
- Efecto AND exposición AND radiaciones ionizantes AND salud AND trabajadores del sector salud

2.4. Técnica de análisis

El análisis de la revisión sistemática estuvo conformado por la elaboración de una tabla de resumen (Tabla N°1) con los datos principales de cada uno de los artículos seleccionados, evaluando cada uno de los artículos para una comparación de los puntos o características en las cuales concuerda y los puntos en los que existe discrepancia sobre el efecto de la exposición a radiaciones ionizantes en la salud de los trabajadores del sector salud. Además, de acuerdo a

criterios técnicos pre establecidos, se realizó una evaluación crítica e intensiva de cada artículo, a partir de ello, se determinó la calidad de la evidencia y recomendación para cada artículo.

2.5. Aspectos Éticos

Se tuvo en cuenta que la revisión sistemática de artículos científicos, en forma fidedigna; es decir, no se manipuló ni se cambió los datos, solo se remitió a analizarlos tal y como se presentaron en cuanto al efecto de la exposición a radiaciones ionizantes en la salud de los trabajadores del sector salud. Asimismo, la evaluación crítica de los artículos revisados, está de acuerdo a las normas técnicas de la bioética en la investigación verificando que cada uno de ellos haya dado cumplimiento a los principios éticos en su ejecución.

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1. Estudios sobre el efecto de la exposición a radiaciones ionizantes en la salud de los trabajadores del sector salud

DATOS DE PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Braganza M, Kitahara C, Berrington A, Inskip P, Johnson K, Rajaraman P	2012	Radiación duradera y el riesgo de tumores cerebrales y del sistema nervioso central: una revisión sistemática (12)	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3480263/ (ESTADOS UNIDOS)	Volumen 14 N° 11

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	413 artículos científicos	Artículos científicos	No corresponde	Todos los estudios incluidos en el análisis informaron un riesgo elevado de exposición a la radiación ionizante y el riesgo de tumores cerebrales del sistema nervioso central, hubo heterogeneidad significativa entre los estudios 74.7%.	En general, la radiación ionizante se asoció más fuertemente con el riesgo de meningioma en comparación con el glioma.

DATOS DE PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Méndez A, Maldonado J	2014	Trastornos hematopoyéticos en trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes (13)	<p style="text-align: center;">SCIELO</p> <p style="text-align: center;">http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2014000100012 (ESPAÑA)</p>	Volumen 60 Nº 234

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	14 artículos científicos	Artículos científicos	No corresponde	Se encontró evidencia de riesgo aumentado de padecer leucemia con tiempo de exposición mayor de 10 años. Existe evidencia en relación a la aparición de trastornos hematopoyéticos radio inducidos en el rango de 55-65 años coincidiendo con los últimos diez años de vida laboral.	Encontramos que existe asociación significativa entre exposición laboral a radiaciones ionizantes a bajas dosis y el desarrollo de Leucemia y Mieloma Múltiple.

DATOS DE PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Gómez H, Pico J	2012	Radiaciones ionizantes, efectos biológicos y realidad legislativa colombiana del personal ocupacionalmente expuesto (14)	SALUD ÁREA ANDINA http://revia.areandina.edu.co/ojs/index.php/Nn/article/view/324/354 (COLOMBIA)	Volumen 01 Nº 02

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	10 artículos científicos	Artículos científicos	No corresponde	Se encontró evidencia de riesgo con respecto a las radiaciones ionizantes, son capaces de producir daños orgánicos, provocando el fenómeno de ionización; dando lugar a cambios importantes en las células, tejidos, y órganos; el daño depende según magnitud, tipo de radiación, dosis absorbida, zona afectada y tiempo de exposición en el personal de salud.	La mayoría de esos efectos radiactivos establecen niveles relativamente altos de exposición y un inadecuado seguimiento a las normas específicas de protección contra radiaciones ionizantes, se entiende porque los efectos genotóxicos (daño al material genético ADN) y cancerígenos (leucemia y cáncer por presencia de tumores en zona afectada).

DATOS DE PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Fuentes L, Felipe S, Valencia V	2015	Efectos biológicos de los rayos x en la práctica de estomatología (15)	<p style="margin: 0;">SCIELO</p> <p style="margin: 0;">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci-arttext&pid=S1729-519X2015000300011</p> <p style="margin: 0;">(CUBA)</p>	Volumen 14 N° 03

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	27 artículos científicos	Artículos científicos	No corresponde	Se recopilaron datos sobre los efectos negativos que tienen las radiaciones ionizantes para el organismo humano, tanto a nivel molecular del organismo. Además, se obtuvo información relacionada con los efectos en el personal de Estomatología que realiza estos procedimientos diagnósticos y para los pacientes.	A pesar de que los pacientes no se someten a altas dosis de radiación ionizante en los tratamientos estomatológicos, su uso inadecuado e irracional puede traer severas consecuencias para la salud; por ende, siempre deben de tener en cuenta las medidas de seguridad para ello.

DATOS DE PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Mark L, y Colbs	2012	Enfermedad circulatoria por exposición a radiación ionizante de bajo nivel y estimaciones de los riesgos potenciales de mortalidad de la población (16)	<p>NIEHS</p> <p>https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://ehp.niehs.nih.gov/1204982/&usq=ALkJrhhIH9KS-0Bk5Dul_bZKwDtoOIJWCQ</p> <p>(ESPAÑA)</p>	Volumen 120 Nº 11

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	12 artículos científicos	Artículos científicos	No corresponde	Nuestra revisión apoya una asociación entre la mortalidad por enfermedad circulatoria y dosis bajas y moderadas de radiación ionizante. Por ende, se confirma que la mortalidad global en personal de salud relacionada con radiación es aproximadamente el doble para la evolución del cáncer.	Respalda la asociación entre dosis bajas y bajas tasas de dosis de radiación ionizante un riesgo excesivo de enfermedades circulatorias, entonces el exceso de riesgo global de mortalidad después de la exposición a bajas dosis así como cánceres inducidos por radiación solos.

DATOS DE PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Guerci A, Córdoba E	2015	Nuevo enfoque de los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes (17)	<p style="text-align: center;">ELSEVIER</p> <p style="text-align: center;">http://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-radiologia-383-articulo-nuevo-enfoque-los-efectos-biologicos-S0048761915000836</p> <p style="text-align: center;">(ARGENTINA)</p>	Volumen 79 N° 04

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	10 artículos científicos	Artículos científicos	No corresponde	Dentro del marco de la protección radiológica, los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes (RI), en relación con la dosis recibida, son tradicionalmente clasificados como efectos estocásticos (dosis bajas) o determinísticos (dosis superiores a un umbral) del personal expuesto.	Según lo expuesto, la comprensión y un esclarecimiento más acabado de los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes es de vital importancia, no solo para reducir los riesgos del proceso carcinogénico, sino también para optimizar las terapias oncológicas actuales

DATOS DE PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Tirado L, González F, Sir F	2015	Uso controlado de los rayos X en la práctica odontológica (18)	<p style="text-align: center;">SCIELO</p> <p style="text-align: center;">http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v13n1/v13n1a09.pdf (COLOMBIA)</p>	Volumen 12 N° 157

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	20 artículos científicos	Artículos científicos	No corresponde	<p>En la práctica odontológica se puede contribuir a la disminución en la exposición a radiaciones en profesionales, estudiantes y pacientes mediante la adquisición de conocimiento básico y uso controlado de rayos X, puesto que muchas veces por el argumento de que las dosis utilizadas son bajas y no continuas se ignora el uso indiscriminado e injustificado.</p>	<p>En profesionales y estudiantes de odontología, riesgo de dosis acumulativas por exposición continua a rayos X y, posibilidad de sinergismo con otras radiaciones, que se pueden exponer por atención en otras áreas de la salud a fin de disminuir los efectos biológicos como somáticos deterministas (cataratas y piel enrojecida), somáticos estocásticos (leucemia y tumores), y efectos genéticos.</p>

DATOS DE PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Leyton F, y Colbs	2014	Riesgos de la Radiación X y la Importancia de la Protección Radiológica en la Cardiología Intervencionista (19)	<p style="text-align: center;">ELSEVIER</p> <p style="text-align: center;">https://translate.google.com.pe/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214123515301848&prev=search (BRASIL)</p>	Volumen 22 N° 01

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	20 artículos científicos	Artículos científicos	No corresponde	El uso de las radiaciones ionizantes conlleva riesgos, que, sin embargo, se justifican en procedimientos diagnósticos y terapéuticos. La conciencia y el conocimiento de estos riesgos minimizan el daño, optimizando la calidad de imágenes y uso seguro de las radiaciones ionizantes.	Los procedimientos intervencionistas Radiación X, generalmente por médicos especialistas, con la colaboración de enfermeros, tecnólogos y técnicos, que a menudo no tienen formación adecuada en protección radiológica.

DATOS DE PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Panol M, Alonso M, Hitchman D	2013	Las radiaciones ionizantes ¿amigas o enemigas? Revisión bibliográfica (20)	<p style="margin: 0;">SCIELO</p> <p style="margin: 0;">https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/radiaciones-ionizantes-revision-bibliografica/ (CUBA)</p>	Volumen 03 Nº 01

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	10 artículos científicos	Artículos científicos	No corresponde	Las radiaciones ionizantes pueden ser muy buenas, siempre que se cumplan todas las medidas de protección para preservar la seguridad de los pacientes que se ven necesitados de diagnósticos o tratamientos, y de los trabajadores del sector que laboran con ellos.	El avance acelerado de las nuevas tecnologías ha puesto al alcance de todos, equipos de amplio campo que en ocasiones no sabemos que su uso indiscriminado puede ser más perjudicial que beneficioso, ocasionando con ello daños perjudiciales a la salud de los trabajadores expuestos.

DATOS DE PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la investigación	Revista donde se ubica la publicación	Volumen y Número
Lizárraga J	2015	Morbilidad en personal de salud por exposición radiológica en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza (21)	<p style="text-align: center;">SCIELO</p> <p style="text-align: center;">http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2110/3/lizarraga_j_a.pdf (PERÚ)</p>	Volumen 35 N° 03

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Cuantitativo, descriptivo, transversal, correlacional y retrospectiva	30 trabajadores de radiología	Ensayos clínicos	No corresponde	El 70.2% del grupo de personas estudiadas presenta dosajes de radiación menores a 3.0 mSv, la morbilidad por cáncer de tiroides en mujeres expuestas 6.7%. se detectaron dosis de radiación inusualmente elevadas en algunos trabajadores 20%.	La morbilidad relativa encontrada más representativa, pero no estadísticamente significativa fue el cáncer de tiroides e hipertiroidismo, metaplasia intestinal de estómago, lo que contrasta con la existencia de pocos estudios de prevalencia en grupos de personas expuestos laboralmente a radiación ionizante en nuestro medio.

3.2. Resumen de estudios sobre el efecto de la exposición a radiaciones ionizantes en la salud de los trabajadores del sector salud

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias	Fuerza de recomendación	País
Revisión sistemática				
La evidencia sobre la asociación entre la exposición a la radiación ionizante y el riesgo de tumores cerebrales / del sistema nervioso central (SNC).	En general, la radiación ionizante se asoció más fuertemente con el riesgo de meningioma en comparación con el glioma.	Alta	Fuerte	Estados Unidos
Revisión sistemática Trastornos hematopoyéticos en trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes	Encontramos que existe asociación significativa entre exposición laboral a radiaciones ionizantes a bajas dosis y el desarrollo de Leucemia y Mieloma Múltiple.	Alta	Fuerte	España
Revisión sistemática Radiaciones ionizantes, efectos biológicos y realidad legislativa colombiana del personal ocupacionalmente expuesto	Los efectos radiactivos establecen niveles altos de exposición y un inadecuado seguimiento a las normas específicas de protección contra radiaciones ionizantes, se entiende porque los efectos genotóxicos y cancerígenos aumentan frecuentemente.	Alta	Fuerte	Colombia

<p>Revisión sistemática</p> <p>Efectos biológicos de los rayos x en la práctica de estomatología</p>	<p>A pesar de que los pacientes no se someten a altas dosis de radiación ionizante en los tratamientos estomatológicos, su uso inadecuado e irracional puede traer severas consecuencias para la salud.</p>	Alta	Fuerte	Cuba
---	---	------	--------	------

<p>Revisión sistemática</p> <p>Enfermedad circulatoria por exposición a radiación ionizante de bajo nivel y estimaciones de los riesgos potenciales de mortalidad de la población</p>	<p>Respalda la asociación entre dosis bajas y bajas tasas de dosis de radiación ionizante un riesgo excesivo de enfermedades circulatorias, el exceso de riesgo global de mortalidad después de la exposición a bajas dosis así como cánceres inducidos por radiación.</p>	Alta	Fuerte	España
--	--	------	--------	--------

<p>Revisión sistemática</p> <p>Nuevo enfoque de los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes</p>	<p>La comprensión y un esclarecimiento más acabado de los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes es de vital importancia, no solo para reducir los riesgos del proceso carcinogénico, para optimizar las terapias oncológicas actuales.</p>	Alta	Fuerte	Argentina
---	---	------	--------	-----------

<p>Revisión sistemática</p> <p>Uso controlado de los rayos X en la práctica odontológica</p>	<p>En profesionales y estudiantes de odontología, existe riesgo de dosis acumulativas por exposición continua a rayos X, por efectos biológicos somáticos deterministas (cataratas y piel enrojecida), somáticos estocásticos (leucemia y tumores), y efectos genéticos.</p>	Alta	Fuerte	Colombia
---	--	------	--------	----------

<p>Revisión sistemática</p> <p>Riesgos de la Radiación X y la Importancia de la Protección Radiológica en la Intervencionista</p>	<p>Los procedimientos intervencionistas Radiación X, generalmente por médicos especialistas, con la colaboración de enfermeros, tecnólogos y técnicos, que a menudo no tienen formación adecuada en protección radiológica.</p>	Alta	Fuerte	Brasil
--	---	------	--------	--------

<p>Revisión sistemática</p> <p>Las radiaciones ionizantes ¿amigas o enemigas? Revisión bibliográfica</p>	<p>El avance acelerado de las nuevas tecnologías ha puesto al alcance de todos, equipos de amplio campo que en ocasiones no sabemos que su uso indiscriminado puede ser más perjudicial que beneficioso, ocasionando con ello daños perjudiciales a la salud de los trabajadores expuestos.</p>	Alta	Fuerte	Cuba
---	---	------	--------	------

<p>Cuantitativo, descriptivo, transversal, correlacional y retrospectiva</p>	<p>La morbilidad relativa encontrada más representativa, pero no estadísticamente significativa fue el cáncer de tiroides e hipertiroidismo, metaplasia intestinal de estómago en</p>	<p>Morbilidad en personal de salud por exposición radiológica en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza</p>	<p>trabajadores expuestos, lo que contrasta con la existencia de pocos estudios de prevalencia en grupos de personas expuestos laboralmente a radiación ionizante en nuestro medio.</p>	<p>Moderada</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Perú</p>
---	---	--	---	-----------------	---------------	-------------

CAPÍTULO IV: DISCUSION

4.1. Discusión

Se revisaron 10 artículos científicos, del total 20% (02) fueron de Colombia, 20% (02) España, 20% (02) Cuba, 10% (01) Argentina, 10% (01) Brasil, 10% (01) Estados Unidos, y 10% (01) Perú; en el cual nueve estudios fueron de revisión sistemática en un 90% (09), y solo un estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo, transversal, correlacional y retrospectivo un 10% (01). Asimismo, según los resultados obtenidos evidenció que el 100% (10) muestran que las exposiciones a radiaciones ionizantes tienen un efecto negativo en la salud de los trabajadores del sector salud. Los artículos científicos señalan que las exposiciones a radiaciones ionizantes tienen un efecto negativo en la salud:

Los trabajadores de salud que laboran en las Unidades Radiológicas, están expuestos a desarrollar problemas de salud a largo plazo, como mencionan:

Mendez y Maldonado (2) concluyeron que la exposición laboral a radiaciones ionizantes a bajas dosis y el desarrollo de Leucemia y Mieloma Múltiple.

Gómez y Pico (3) concluyeron que la mayoría de los efectos radiactivos porque los efectos genotóxicos y cancerígenos aumentan frecuentemente.

Lizárraga (10) concluyó que la morbilidad fue el cáncer de tiroides e hipertiroidismo, metaplasia intestinal de estómago en trabajadores expuestos.

Los trabajadores de salud que laboran en Estomatología, están expuestos a desarrollar problemas de salud a largo plazo, como mencionan:

Fuentes, Felipe y Valencia (4) concluyeron que su uso inadecuado e irracional puede traer severas consecuencias para la salud de los trabajadores.

Tirado, González y Sir (7) concluyeron que la exposición continua a rayos X tienen efectos biológicos somáticos deterministas, estocásticos, y genéticos.

Los trabajadores de salud que laboran en Unidades de Radioterapia, están expuestos a desarrollar problemas de salud a largo plazo, como mencionan:

Guerci y Córdoba (6) concluyeron que presentan efectos biológicos las radiaciones ionizantes en el tratamiento carcinogénico o terapias oncológicas.

Mark y Colbs (5) concluyeron que la dosis de radiación ionizante un riesgo excesivo de enfermedades circulatorias, así como cánceres inducidos.

Los trabajadores de salud que laboran en las Unidades de Rayos X, están expuestos a desarrollar problemas de salud a largo plazo, como mencionan:

Leyton y Colbs (8) concluyeron que la radiación X que a menudo no tienen formación adecuada en protección radiológica ocasiona efectos en la salud.

Panol, Alonso y Hitchman (9) concluyeron que el uso indiscriminado puede ser más perjudicial que beneficioso ocasionando daños a la salud.

Los trabajadores de salud que laboran en Unidades de Tomografía, están expuestos a desarrollar problemas de salud a largo plazo, como mencionan:

Braganza y Colbs (1) en general, la radiación ionizante se asoció más fuertemente con el riesgo de meningioma en comparación con el glioma.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El resultado obtenido del presente estudio evidenció que el 100% (10) muestran que las exposiciones a radiaciones ionizantes tienen un efecto negativo en la salud de los trabajadores del sector salud; ocasionados daños perjudiciales como es el cáncer de tiroides e hipertiroidismo, metaplasia intestinal de estómago, aberraciones cromosómicas, apoptosis, inducción de mutaciones, inestabilidad genómica, infertilidad masculina, y leucemia. Por lo tanto, se concluye que las radiaciones ionizantes tienen un efecto negativo en la salud de los trabajadores del sector salud; su uso inadecuado e irracional puede traer severas consecuencias para la salud por los efectos genotóxicos y cancerígenos que aumentan frecuentemente debido a su exposición prolongada por días, meses y años; por ende, siempre se deben de tener en cuenta las medidas de seguridad para prevenir sus efectos. Asimismo, según los artículos científicos revisados los profesionales expuestos a radiaciones ionizantes que desarrollan efectos en la salud son las siguientes:

Unidad Radiológica: Leucemia y Mieloma Múltiple; Estomatología: Leucemias y tumores; Unidad de Radioterapia: Enfermedades

circulatorias; Unidad de Rayos X: Cáncer tiroides, metaplasia intestinal de estómago; Unidad de Tomografía: Tumores cerebrales y del sistema central.

5.2 Recomendaciones

Implementar un programa de capacitación periódicamente sobre temas de seguridad frente a exposiciones a radiaciones ionizantes dirigidos a los pacientes y los profesionales de salud a fin de prevenir los efectos adversos.

Reforzar el cumplimiento de las normas de seguridad radiológica frente a la exposición de las radiaciones ionizantes con el fin de brindar un servicio cada vez más seguro y responsable en el área del diagnóstico por imágenes.

Establecer protocolos de seguridad para el ambiente radiológico en los servicios de radiológica e imágenes por radiaciones ionizantes en las Instituciones Prestadoras de Salud (IPRESS) para supervisarlos y actualizarlos periódicamente.

Implementar la ley de seguridad y salud en el trabajo relacionado a identificar, evaluar y controlar riesgos ocupacionales frente a la exposición en radiaciones en trabajadores de salud.

Mejorar los sistemas de vigilancia en salud de los trabajadores, realizando evaluaciones de acuerdo al riesgo laboral.

Fomentar en las IPRESS la implementación de políticas relacionados a la seguridad radiológica dándole importancia a la salud de riesgos en el trabajo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gallego E. Las radiaciones ionizantes: una realidad cotidiana. Murcia: Universidad de Murcia de España; 2015.
2. Durand J. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Madrid: Universidad Complutense de Madrid de España; 2016.
3. Colchado J. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Murcia: Universidad de Murcia de España; 2016.
4. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Disponible en: http://www.bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia/3/094/htm/sec_10.htm
5. Gallego D. Riesgos por exposición a radiaciones ionizantes. Madrid: Departamento de Ingeniería Nuclear; 2015.
6. Gallego D. Riesgos por exposición a radiaciones ionizantes. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales; 2016.
7. Buzzi A. Riesgos de la exposición a los estudios radiológicos. Disponible en: <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=70156>
8. Revista ACOSEND. Uso de las radiaciones ionizantes en los END. Disponible: <http://es.calameo.com/books/004405878b3d734d4a7ad>
9. Tipos de radiaciones ionizantes. Disponible en: https://www.tuotromedico.com/temas/radiaciones_ionizantes.htm
10. Radiaciones y efectos biológicos. Disponible en: http://www.albelda.info/salud/radiaciones_ionizantes.htm

11. Enfermedades por radiaciones ionizantes. Disponible en: <http://medicenter.com.pe/enfermedades-por-radiaciones-ionizantes.html/>
12. Braganza M, Kitahara C, Berrington A, Inskip P, Johnson K, Rajaraman P. Radiación duradera y el riesgo de tumores cerebrales y del sistema nervioso central: una revisión sistemática. Washington: Universidad de Washington; 2012.
13. Méndez A, Maldonado J. Trastornos hematopoyéticos en trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes. Madrid: España; 2012. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2014000100012
14. Gómez H, Pico J. Radiaciones ionizantes, efectos biológicos y realidad legislativa colombiana del personal ocupacionalmente expuesto. Bogotá: Colombia; 2012. Disponible en: <http://revia.areandina.edu.co/ojs/index.php/Nn/article/view/324/354>
15. Fuentes L, Felipe S, Valencia V. Efectos biológicos de los rayos x en la práctica de estomatología. La Habana: Cuba; 2015. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000300011
16. Mark L, y Colbs. Enfermedad circulatoria por exposición a radiación ionizante de bajo nivel y estimaciones de los riesgos potenciales de mortalidad de la población. Madrid: España; 2012. Disponible en: https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&rev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://ehp.niehs.nih.gov/1204982/&usg=ALkJrhhlH9KS-0Bk5Dul_bZKwDtoOIJWCQ

18. Ferris J, Ortega J, Soldín O, Navarro E, García J, Fuster J. Efectos en la salud pediátrica de la radiación ionizante y no ionizante de frecuencia extremadamente bajas. Madrid: España; 2012. Disponible en: <http://www.afanion.org/documentos/Efectos%20en%20la%20salud%20pedi%C3%A1trica%20de%20la%20radiaci%C3%B3n%20electromagn%C3%A9tica%20de%20frecuencias%20extremadamente%20bajas.pdf>
19. Picano E, Vano E, Domenici L, Bottai M, Thierry I. Efectos cerebrales y no cancerosos en el cerebro y en los ojos de la exposición crónica a bajas dosis de radiación ionizante. Genova: Italia; 2012. Disponible en: <https://translate.google.com.pe/translate?hl=es&sl=en&u=https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22540409&prev=search>
20. Leyton F, y Colbs. Riesgos de la Radiación X y la Importancia de la Protección Radiológica en la Cardiología Intervencionista. Sao Paulo: Brasil; 2014. Disponible en: <https://translate.google.com.pe/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214123515301848&prev=search>
21. Panol M, Alonso M, Hitchman D. Las radiaciones ionizantes ¿amigas o enemigas? Revisión bibliográfica. La Habana: Cuba; 2013. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/radiaciones-ionizantes-revision-bibliografica/>
22. Guerrero J, Pérez J. Las radiaciones ionizantes y no ionizantes y su efecto sobre la salud humana. La Habana: Cuba; 2011 disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572006000300008