

“La importancia de informar sobre las radiaciones ionizantes”

AUTORES:

Leandro Junior Vicuña Fuertes

Bruno Gabriel García González

TUTOR:

Eduardo Romero Sanz

Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear

Edición presencial

Curso 2020 - 2021

Agradecimientos.

Queremos agradecer a todas aquellas personas que hicieron de nuestro año en las prácticas y en la universidad más fácil y segura, profesores, tutores y el personal sanitario que nos acompañó y guio en la clínica, supieron ponernos una mano en nuestro hombro y sin palabras hacernos sentir que con ellos estábamos seguros y que lo iban hacer lo mejor posible.

ÍNDICE

1.	Resumen.....	4
2.	Introducción.....	6
3.	Objetivos.....	13
4.	Material y Métodos.....	14
5.	Discusión.....	19
6.	Conclusión.....	23
7.	Bibliografía.....	24

1. Resumen.

En este trabajo se expondrá una introducción sobre las radiaciones ionizantes, creación de esta, efectos, protección, medidas que debemos de tener en cuenta, etc.

El objetivo es que mediante una encuesta valorar el conocimiento del público respecto al tema de la protección de radiaciones ionizantes con unas preguntas muy básicas y luego elaborar un tríptico donde responderemos aquellas preguntas de manera simple, por lo que los métodos y los materiales que usaremos son elaborados de una forma concreta con los resultados de la encuesta en tablas y gráficas dando un porcentaje de cuanto saben o no cada persona entrevistada.

Al finalizarlo hemos concluido que no coincidimos con ningún tipo de trabajo ya que mostramos una información de fácil entendimiento para personas que no saben nada respecto a lo que es la protección radiológica hacia las radiaciones ionizantes.

Con este trabajo queremos abrir un punto de partida donde se puede seguir actualizando e innovando sobre todo lo que deben de saber y tener en cuenta respecto a la protección radiológica, llegando a una conclusión favorable gracias a que hemos podido llegar a un número determinado de personas de diferentes ámbitos laborales.

Resumen traducido al inglés:

This work will present an introduction to ionizing radiation, its creation, effects, protection, measures that we must consider, etc.

The objective is that through a survey assess the public's knowledge regarding the issue of ionizing radiation protection with some very basic questions and then elaborate a triptych where we will answer those questions in a simple way, so the methods and materials that we will use are elaborated in a concrete way with the results of the survey in tables and graphs giving a percentage of how much each person interviewed knows or does not know.

At the end of it we have concluded that we do not coincide with any type of work since we show information that is easy to understand for people who do not know anything about the protection of ionizing radiation.

With this work we want to open a starting point where you can continue to update and innovate about everything you should know and consider regarding radiological protection, reaching a favorable conclusion thanks to the fact that we have been able to reach a certain number of people from different work areas.

2. Introducción.

El trabajo se basa en la protección radiológica del paciente de manera informativa en un entendimiento fácil, rápido y sobre todo fiable para transmitirle el conocimiento sobre ello que a su vez será la seguridad de él mismo. Trataremos temas como:

- Creación de la protección radiológica.
- Efectos que ocasionan al interactuar con el paciente.
- La normativa y sistemas de protección radiológica.
- Métodos de protección.

A continuación, en estas imágenes veremos dos tipos de protección radiológica, una es para proteger la tiroides y la otra para los ovarios y testículos del paciente.



Figura 1: Protección ovárico/testicular, modelo falda, casa comercial Hamedic GMBH(1).



Figura 2: Protección tiroidea, modelo collar, casa comercial Hamedic GMBH(1).

Al inicio de los descubrimientos que sucedieron en las zonas de radiaciones como el tubo de Crooks en 1879, advirtieron a la comunidad científica por la aparición de patologías en mineros como el cáncer de pulmón por la inhalación de gas radón.

En el hallazgo de los Rayos X según Röntgen, Becquerel y Curie, también surgían dudas en relación con los efectos adversos de esta desconocida energía que altera a la salud.

Conrad Fuchs en 1896, realizó unas normas para evitar los efectos nocivos de los RX, donde decía que hay que reducir el tiempo y la distancia respecto al tubo.

El dentista W. Rollings, descubrió los efectos tardíos mediante sus pruebas con animales e incluyó la colimación, la filtración y los medios de protección del cuerpo.

En 1907, Wagner mostro unos instrumentos fotográficos que determinaban si las personas que lo llevaban estaban expuestas a los RX.

En 1913, la Sociedad Röntgen German anunciaron las primeras recomendaciones sobre blindaje y medidas de alejamiento para evitar y prevenir de los riesgos de las radiaciones: Fue el primer documento sobre protección radiológica (2).

Luego en 1950 un comité llamado "Comisión internacional de Protección Radiológica" (ICRP) es el organismo internacional, son los representantes en establecer la filosofía de la protección radiológica mediante la publicación de sugerencias generales y principales para la utilización certera y positiva de las radiaciones ionizantes.

En base a esas sugerencias, cada país produce su propia pauta de protección radiológica de obligado cumplimiento, una vez escrita como ley.

En el caso de España, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) es exclusivamente el organismo español adaptado en el tema de seguridad nuclear y protección radiológica. Es independiente de la administración, rinde cuentas de forma directa al parlamento.

La normativa que se emplea actualmente apareció de la siguiente forma:

- La ICRP estableció la filosofía fundamental de protección ante la radiación sugiriéndolas a finales de los 70 y principios de los 80 (publicaciones ICRP-26, ICRP-33), confirmada y concluida en los 90 (ICRP-60).
- La Comisión Europea toma esas sugerencias como normativa comunitaria (directivas 96/29/EURATOM y 97/43/EURATOM del Consejo de la Unión Europea) a mediados de los 90.
- En países de la UE se aplica su normativa nacional a la normativa comunitaria. En España, la aplicación de estas últimas normativas europeas ha supuesto la publicación de los RD 783/2001 (modificado por el RD 1439/2010), RD 815/2001 y RD 1836/1999.

Para alcanzar este objetivo debemos emplear los tres principios del Sistema de Protección Radiológica (sistema de limitación de dosis) que son:

1. **Justificación;** ninguna práctica (radiológica) se realizará salvo que sea para un beneficio neto positivo al paciente.
2. **Optimización de la protección;** todas las exposiciones permanecerán tan bajas como sea razonablemente posible, teniendo en cuenta los factores económicos y sociales (ALARA).
3. **Límite de dosis;** la dosis equivalente a cada individuo no excederá los límites establecidos a título individual.

Los dos primeros (justificación y optimización de la protección) conciernen a la protección idónea para cada fuente de radiación, y empleada para trabajadores, público y pacientes. El tercero (límite de dosis) concierne a la persona que pueda resultar expuesta a causa de la existencia de la fuente, como para el trabajador o persona del público, pero no se aplica a pacientes (3).

Para conseguir la imagen radiológica, ciertos fotones de RX interaccionan con tejidos siendo absorbidos o dispersados y otros atraviesan al paciente. Se produce mediante el haz de RX que interactúa de forma diferente a cada modelo de tejido.

El haz que entra al paciente lleva una intensidad de 100 veces mayor que el saliente por eso la imagen se procesa con el 1 % que reserva el haz de RX. De tal manera, que los tejidos al inicio del haz reciben una dosis mayor, así como de daño (4).

Lo primordial es garantizar la protección del paciente sin delimitar de forma incorrecta los procedimientos productivos o beneficiarios de la exposición radiológica. Se tendrá que realizar unas pautas que eviten la aparición de efectos biológicos como:

- **Los efectos deterministas**, cuando la dosis recibida es directa con el efecto (tienen umbral). Esto es, a mayor dosis, mayor daño biológico. Suelen ocurrir cuando reflejan la muerte de muchas células: cuantas más células mueran en un órgano debido a la radiación, mayor es el daño.

Ejemplo las cataratas (el cristalino del ojo al ser más irradiado se daña más) y el eritema de la piel (Al haber más radiación depositada en la piel, la quemadura será grave). Estos efectos son llamados el "valor umbral de dosis". Si irradiamos el órgano en consideración por debajo de ese valor umbral, no habrá efectos biológicos en ninguna circunstancia.

- **Los efectos probabilísticos**, existe una relación directa entre la dosis recibida y probabilidad de efecto. En otras palabras, lo que tenemos en ellos es que cuanto mayor sea la dosis recibida, mayor será la probabilidad de este efecto. Ocurren cuando el ADN de la célula es mutado por el "impacto" de la radiación. La célula no muere, sino que se propaga en forma "anómala".

Ejemplo el cáncer: pocas células "impactadas" por la radiación o incluso una sola puede originar un tumor. Por lo tanto, no tiene un valor umbral para estos efectos: no importa lo tan pequeña que sea la dosis, existe una probabilidad finita no nula de que ocurra un efecto biológico.

Lo que se tiene que hacer es trabajar bajo ciertas condiciones para que la dosis recibida dé como resultado el menor valor posible del efecto de probabilidad.

En particular, los departamentos de salud radiológica y medicina nuclear deben incorporar estándares razonables de exposición médica en los planes de garantía de calidad correspondientes, así como ser denominados y controlados por las autoridades sanitarias competentes. La finalización y existencia de estos procedimientos como programas es la principal garantía para el cumplimiento de los principios anteriores.

Los procedimientos diagnósticos siempre deben optimizarse para disminuir las dosis sin afectar la calidad de la imagen diagnóstica. Aunque el principio de limitación de dosis no se puede aplicar a los pacientes, se han reglamentado unos niveles de referencia para el radiodiagnóstico y unos niveles de actividad de referencia en el

caso de radioisótopos para exámenes tipo de grupos de pacientes de talla estándar. Al adoptar buenas prácticas, no se deben superar estos niveles.

El control de calidad periódico de las dosis de los pacientes mediante equipos de diagnósticos radiológicos, se puede garantizar el cumplimiento de los niveles de referencia. Además, los nuevos equipos de diagnóstico deben estar equipados con un dispositivo que pueda informar la dosis administrada del paciente en cada examen. Para radiología intervencionista, la dotación de este instrumental es imprescindible.

Por su radiosensibilidad se debe prestar especial atención a la justificación y optimización de exploraciones y tratamientos con radiaciones sobre niños y mujeres embarazadas (3).

Las proyecciones que tienen ángulos oblicuos (axiales) elevan la dosis y el riesgo en la piel. La fluoroscopia pulsada irradia menos que la continua y la filmación irradia más que la radioscopia.

La utilización de rejillas anti difusoras perfecciona el contraste de la imagen, pero aumenta la dosis en los pacientes. Hay equipos modernos de tipo "panel digital plano" que irradian menos que los de "intensificador de imagen".

Según estos planteamientos podemos sugerir algunas recomendaciones para la protección del paciente:

- No realizar una sola proyección. Al rotar más el arco, el lugar donde llega el haz de RX es más extenso y se junta menos radiación en la zona de la piel. Este estudio es fundamental al prolongar más intervención y radiación tengamos que utilizar.
- Colimar lo máximo, de esta manera la zona donde incide el haz será menor, así como el volumen del tejido irradiado y la aparición de efecto estocástico. Al colimar también evitamos el solape de irradiaciones en proyecciones con angulaciones próximas. Se sugiere equipos de colimación virtual que otorga su aplicación, así como los filtros, sin activar la fluoroscopia.
- Para mujeres embarazadas, así como a niños que son sometidos a procedimientos invasivos, se extremaran los criterios de protección (4).
- Escoger el sistema de imagen correcto para hacer una buena imagen con el mínimo de exposición para el paciente.

- Los pacientes deben vestirse en las cabinas de vestuarios adecuados, ninguno en la sala de RX o estar mientras otro se esté haciendo una prueba diagnóstica. De tal manera que puedan solo ingresar cuando se le autorice.
- En las salas de espera tiene que haber carteles de advertencia a posible embarazo de tal manera que puedan comunicárselo al operador, quien le comunicará al supervisor para que se tomen las medidas oportunas de protección.
- Proteger los órganos más críticos como la zona gonadal, tiroides, cristalino, medula ósea de la radiación dispersa.
- Se deberá observar las placas anteriores para así evitar realizar exposiciones rutinarias al paciente.
- Ajustar las propiedades del haz al espesor del paciente y al contraste.
- En pacientes infantiles al presentar un menor tamaño se debe colimar más y con cuidado, así como prescindir si es que se puede de rejillas anti difusoras ya que hay poca radiación. Tratar de tranquilizar al niño buscando su confianza y cooperación, con dispositivos de inmovilización mecánicos (5).
- Si fuera necesario sujetar al paciente y no fuera posible por medios mecánicos, se dispondrá de un delantal plomado de blindaje mínimo de 0,25 mm, de plomo para el familiar o persona de la Unidad donde se realiza la exploración. En ningún caso la sujeción será realizada por un menor de 18 años o una mujer en periodo de gestación.

Algunas medidas adicionales para reducción de dosis en pacientes:

- **Radiodiagnóstico:** Se tendrá que utilizar protección gonadal y tiroidea cuando se indique, exclusivamente para la radiación dispersa en la exploración de extremidades y pediatría. También se debe utilizaremos protección para las exploraciones dentales. Los operadores deben asegurarse si las pacientes están embarazadas antes de realizar la exploración, en tal caso se debe informar al especialista.
- **Radioterapia:** Los pacientes son tratados de acuerdo con los protocolos actualmente aceptados por la comunidad científica. Los operadores deben revisar el plan de tratamiento y las instrucciones sobre cada paciente.
- **Medicina nuclear:**
 - **Aplicaciones diagnósticas:** Los operadores deben de preguntar a los pacientes si están embarazadas o en periodo de lactancia, en tal caso se informará al especialista antes de suministrar cualquier fármaco.

- **Aplicaciones terapéuticas:** Pacientes con determinada patología de tiroides se tratan con dosis terapéuticas de I-131, y son hospitalizados en habitaciones individuales debidamente señalizadas. Los pacientes permanecerán en la habitación bajo las normas del servicio de medicina nuclear y del servicio de protección radiológica. Diariamente se realizarán medidas de los niveles de radiación y contaminación en la habitación. Una vez dado el alta el paciente, se verificará la ausencia de contaminación en la habitación (3).

Actualmente existe una empresa que publico un trabajo de guía donde resuelven preguntas sobre el tema de protección, es una empresa llamada SIEVERT es colombiana que está especializada en protección radiológica, el problema es que solo se dirige hacia el público de imagen para el diagnóstico y no hacia el público en general.

También una tesis de una estudiante en Córdoba donde se basa en el trabajador de imagen, así como esas hay muchas. Es por eso por lo que decidimos hacer algo distinto ya que la mayoría se dirige al personal de diagnóstico y no a pacientes y mucho menos al público en general, etc.

3. Objetivos.

- **Objetivos generales:**

- Informar a todo tipo de usuarios e incluso al mismo personal del hospital o clínica como celadores y limpieza.
- Alcanzar tanto público como sea posible, de tal manera que tomen un conocimiento por ellos mismos respecto a la protección radiológica.
- Lograr que todas aquellas personas de distintos ámbitos y profesiones se sientan seguras a la hora de hacerse una prueba diagnóstica por imagen.

- **Objetivos Específicos:**

- Valorar la formación del público respecto al tema de protección de radiaciones ionizantes y a raíz de ello realizar una encuesta con preguntas y respuestas que luego serán plasmada en unos gráficos y tablas haciendo así un estudio detallado de todo ello.
- Elaborar un tríptico informativo, donde se responderá las preguntas de la encuesta.

4. Material y Métodos.

Nosotros hemos realizado una encuesta para entrevistar a todo tipo de usuarios y así dar con un determinado cálculo de cuanto saben sobre la protección radiológica, de tal manera obtendremos una idea sobre cómo brindarles la información.



**Universidad
Europea**

ENCUESTA SOBRE CONOCIMIENTOS DE LA PROTECCION RADIOLOGICA

Nombres y apellidos:

Oficio o cargo:

1. ¿Qué es la radiación ionizante?
a) Si
b) No
2. ¿Sabe usted cuanta dosis puede recibir en una prueba diagnóstica?
a) Si
b) No
3. ¿Conoce algún método de cómo protegerse de la radiación ionizante?
a) Si
b) No
4. ¿Sabe en qué tipo de prueba diagnóstica no es necesario la protección radiológica, ya que no se recibe radiación ionizante?
a) Si
b) No
5. ¿Piensa usted que lo dispositivos electrónicos o metálicos, aumenta la radiación ionizante? Ejemplo: Los teléfonos, pendientes, etc.
a) Si
b) No

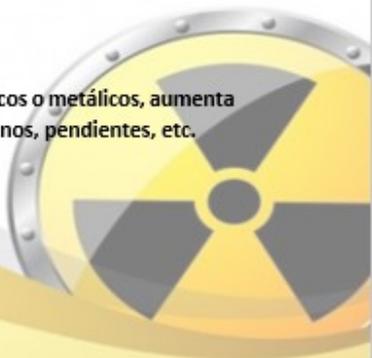


Figura 3: Símbolo de radioactividad, conocido como trébol radiactivo diseñado en agosto de 1946 (6).

En las siguientes cuatro tablas reflejamos las respuestas de cada pregunta que han dado en la encuesta los diferentes entrevistados como: la gente del público, pacientes, el personal de la limpieza y celadores de la misma clínica.

Tabla 1: Respuestas de la encuesta del público.

PÚBLICO					
	Preg.1	Preg.2	Preg.3	Preg.4	Preg.5
Usuario 1	Si	No	Si	No	Si
Usuario 2	No	No	No	No	Si
Usuario 3	Si	No	Si	Si	Si
Usuario 4	No	No	No	No	No
Usuario 5	No	No	No	No	Si
Usuario 6	Si	No	Si	Si	No
Usuario 7	No	No	Si	No	Si
Usuario 8	No	No	No	No	No

Tabla 2: Respuesta de la encuesta de los pacientes.

PACIENTES					
	Preg.1	Preg.2	Preg.3	Preg.4	Preg.5
Usuario 1	Si	No	Si	No	No
Usuario 2	No	No	No	Si	Si
Usuario 3	No	No	Si	No	Si
Usuario 4	Si	No	No	No	Si

Tabla 3: Respuesta de la encuesta de los pacientes.

LIMPIEZA					
	Preg.1	Preg.2	Preg.3	Preg.4	Preg.5
Usuario 1	Si	No	Si	Si	No
Usuario 2	No	No	No	No	Si
Usuario 3	No	No	Si	No	Si

Tabla 4: Respuesta de la encuesta de los celadores.

CELADORES					
	Preg.1	Preg.2	Preg.3	Preg.4	Preg.5
Usuario 1	Si	No	Si	Si	No
Usuario 2	No	No	Si	No	Si

Con estos resultados hemos sacamos un porcentaje mediante unas gráficas en Excel de cuanto saben sobre la protección de la radiación ionizante a cada usuario.

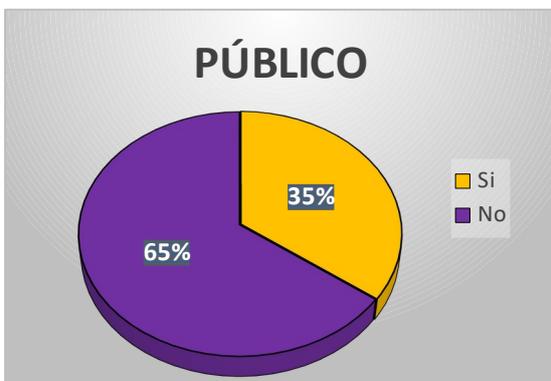


Figura 4: Gráfica circular de los resultados en total en porcentajes de la encuesta del público.

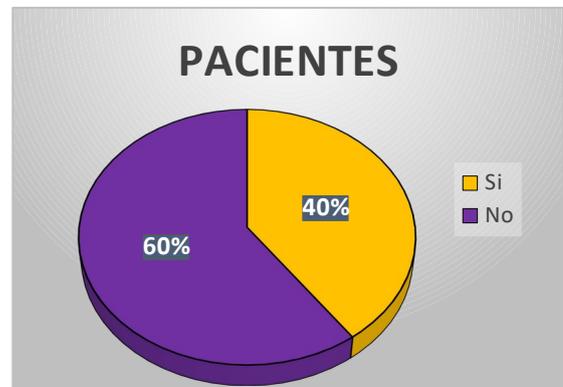


Figura 5: Gráfica circular de los resultados en total en porcentajes de la encuesta de los pacientes.

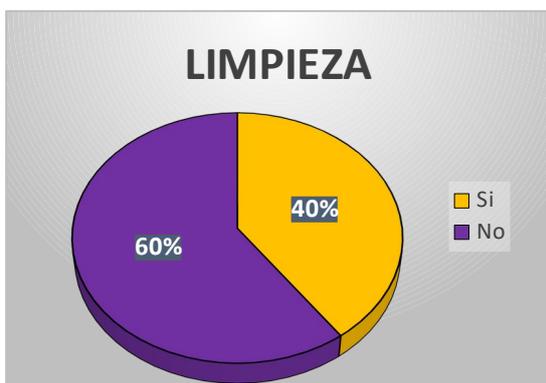


Figura 6: Gráfica circular de los resultados en total en porcentajes de la encuesta del personal de la limpieza.

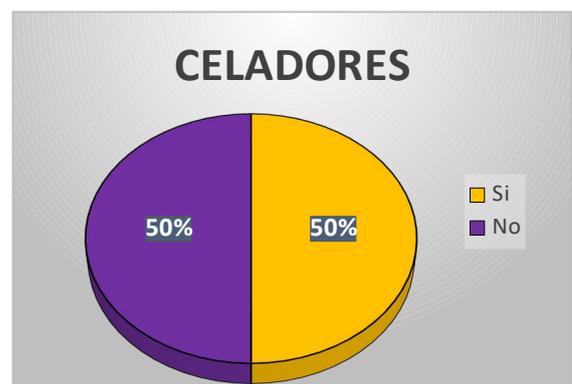


Figura 7: Gráfica circular de los resultados en total en porcentajes de la encuesta de los celadores.

Luego hemos ubicado el porcentaje de cada uno de los usuarios con la cantidad de entrevistados en una tabla.

USUARIOS	CANTIDAD	SI	NO
1. Público	8	35%	65%
2. Pacientes	4	40%	60%
3. Limpieza	3	40%	60%
4. Celadores	2	50%	50%

Con este resultado vemos que hay muy poco conocimiento de ello, por ello realizaremos un tríptico respondiendo de forma correcta a cada una de las preguntas dando una información básica y de fácil entendimiento.

<p><i>“Hacerse una imagen diagnóstica es un buen paso para tratar o incluso prevenir ciertas enfermedades”</i></p> <p>¿Qué es la radiación ionizante?</p> <p>Es la emisión, propagación y transferencia de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas. Una onda electromagnética es una forma de transportar energía como, por ejemplo, el calor que transmite la luz del sol.</p> 	<p>¿Sabe usted cuanta dosis puede recibir en una prueba diagnóstica?</p> <p>Dependiendo de la prueba como radiografía de tórax o de tomografía computarizada recibimos distinta cantidad de dosis radiactiva:</p> <table border="1" data-bbox="659 1211 922 1290"> <thead> <tr> <th colspan="2">TORAX</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tomografía Computarizada</td> <td>1,5 mSv</td> </tr> <tr> <td>Radiografía</td> <td>0,1 mSv</td> </tr> </tbody> </table> <p>¿Conoce algún método de cómo protegerse de la radiación ionizante?</p> <p>Hay métodos con materiales y personales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protección plomada para partes del cuerpo como la zona gonadal, la tiroides, etc. • Hacer lo que el técnico le va indicando para que salga bien la imagen diagnóstica. • No moverse cuando ya se va a disparar el rayo. 	TORAX		Tomografía Computarizada	1,5 mSv	Radiografía	0,1 mSv	<p>¿Sabe en qué tipo de prueba diagnóstica no es necesario la protección radiológica, ya que no se recibe radiación ionizante?</p> <p>Para empezar, tenemos que saber que no todas las pruebas de imagen para el diagnóstico son radiactivas.</p> <p>La ecografía emite ultrasonidos y la resonancia magnética radiofrecuencia, por lo tanto, no emiten radiación y no se necesita protección radiológica.</p>  <p>*Riesgo en la Resonancia Magnética:</p> <p>La máquina tiene imanes potentes así que al tener metal en el cuerpo puede o no ser atraído por el imán e incluso distorsionar la imagen.</p> <p>A sí que es mejor retirárselo como los piercings, pendientes, e incluso si tienes tatuajes o maquillaje porque algunas tintas contienen metal. Es mejor preguntar al médico.</p> 
TORAX								
Tomografía Computarizada	1,5 mSv							
Radiografía	0,1 mSv							



Webgrafía de imágenes del tríptico:

- <http://www.tecnicosradiologia.com/2012/09/el-texto-del-consentimiento-informado.html>
- <https://www.catalogodelasalud.com/ficha-producto/Insumos-con-plomo-para-proteccion-radiologica+104624>
- <https://www.medicosradiologos.com.ar/tecnica-ecografia/>
- https://es.123rf.com/photo_92518177_m%C3%A1quina-de-esc%C3%A1ner-de-tomograf%C3%ADa-con-paciente-y-doctor-ilustraci%C3%B3n-vectorial.html
- <https://www.elle.com/es/belleza/cara-cuerpo/g794002/mini-tatuajes-oreja-eartattoos/?slide=2>
- <https://galeria.dibujos.net/fiestas/san-valentin/amor-movil-pintado-por--10400999.html>
- <http://www.ultracoloringpages.com/es/p/estetoscopio-p%C3%A1gina-de-colorear/01ce26ada7af8608e8e2a10002cb55d2>
- <https://www.alamy.es/imagenes/radiograf%C3%ADa-de-los-pulmones.html>

5. Discusión.

Mediante la encuesta que hemos realizado los datos indican que hemos obtenido un resultado muy positivo en nuestro trabajo de investigación, ya que la información dada logro llegar a distintos tipos de personas, desde los mismos pacientes hasta el público en general.

Esta investigación es importante porque informa sobre las radiaciones ionizantes respecto a la protección radiológica, que por la experiencia dada como técnicos de imagen para el diagnóstico vimos que hace falta un planteamiento de resolver dudas a personas que no saben nada de cómo protegerse de la radiación al hacerse una prueba de imagen diagnóstica y si pueden hacerla si llevan algún dispositivo electrónico encima o algún metal.

En comparación con otros trabajos donde hemos ido revisándolos y analizándolos como son planteados hemos querido ver si hay coincidencias o si no coinciden ya que tocamos el mismo tema.

Observamos que el 90% de la información dada en esos archivos son dirigidos al mismo personal de imagen para el diagnóstico, como si fuera la formación de los mismos técnicos, por ejemplo:

- La de la empresa colombiana SIEVERT, a quien ya mencionamos al inicio del trabajo publicaron un documento de información de protección radiológica en intervencionismo en junio del 2019 con términos sanitarios o físicos fácil de entender, pero para uno que esta en este mundo de imagen para el diagnóstico porque hablan ya de dosis y otros estudios, pero no hablan para personas que no tienen ni idea de que es una radiación y mucho menos como protegerse de ella sin saber nada del tema (7).
- Otro es una tesis doctoral de una alumna llamada Patricia Raya Hidalgo que publico en 2017 sobre la aportación del servicio de la protección radiológica del personal expuesto a radiaciones ionizantes en la Universidad de Córdoba.

Ella plantea como objetivo demostrar la necesidad de los SPR (unidades que el titular constituye como parte de su propia organización) en las universidades mediante su aportación a la optimización alcanzada mediante la investigación y método científico (8).

Con estos ejemplos de trabajo de investigación vemos que no tienen ninguna coincidencia ni concuerdan con nuestra investigación; lo que hemos realizado con el folleto y las preguntas más básicas que creemos que una persona debería de saber respecto al tema sin que se dediquen a ello, dio a estas personas otra forma de ver el ir hacerse una prueba sea radiológica, tomográfica, etc. Nosotros nos dirigimos a todo tipo de público de forma concreta, precisa y sobre todo de fácil entendimiento.

Una de las limitaciones que no esperábamos fue, tener que hacerles las preguntas a los pacientes fuera del recinto de la clínica, lo que dificultaba mucho la interacción con estos pacientes de forma inmediata y poder obtener la respuesta a un mayor número de personas, los motivos de ellos fueron los siguientes:

- **La política de la clínica:** por la tranquilidad de nuestros pacientes.
- **El covid-19:** Por riesgo y la seguridad de nuestros pacientes.

Otra limitación del estudio es que probablemente algunas personas no les darían interés por dedicarse un tiempo a hacer la encuesta, nosotros la hemos realizado a cada paciente en este caso de forma breve antes de su prueba diagnóstica diciéndole oralmente las preguntas y así hemos obtenido distintos tipos de información, eso nos dio una idea de cómo podríamos plantear el proyecto y hacia con qué fin, lo mismo hicimos con gente del mismo personal de limpieza de la clínica así como con los celadores y gente de la calle, quienes nos dieron respuesta sorprendentes como por ejemplo:

- **Gente de la calle;** interrogamos a distintas personas de diferentes edades siempre mayores de edad y obtuvimos respuestas como:
 - “Yo voy porque mi medico me lo pide, pero nose en realidad que métodos debo tomar para protegerme”.
 - “Creo que al llevar metal recibo más radiación y eso me puede afectar a mi salud”.
- **Personal de limpieza;** en general nos dijeron que sabían poco, pero porque trabajan allí y ven que hay prendas plomadas, pero no saben con precisión como deberían de protegerse ante una prueba diagnóstica por lo cual una de ellas hasta temía hacerse una prueba.
- **Celadores;** nos dijeron casi lo mismo que los de la limpieza incluyéndonos que no sabían cuanta radiación podrían recibir por cada prueba y si es dañino o no.

Estos datos que obtuvimos y que resolvimos al público, aportara otra forma de mirar el ir a realizarse una prueba diagnóstica, como el quitarse el miedo, porque hay mucha gente que teme a la radiación incluyendo que piensan que a más radiación más probabilidad hay de adquirir alguna patología, también el evitar preguntas como:

- ¿Me tengo que quitar todo lo metálico para la placa porque si no me radiare más?
- ¿El móvil lo dejo fuera porque me han dicho que si lo tengo en el vaquero se estropea?
- E incluso me llegaron a preguntar si yo mismo como técnico no le temía a la radiación como para dedicarme laboralmente a ella.

Todas esas dudas y temores se irán mientras seguimos dando información necesaria y concisa al público, como la de nuestra encuesta y sus respuestas que brindamos en el folleto.

Reconociendo otra limitación que hay es que la mayoría de los trabajos de investigación respecto a la protección radiológica están basados como ya dicho antes a gente con experiencia teórica o laboral de la radiación, hay muy pocos trabajos que tocan el tema para que la gente de fuera lo entienda. Y eso nos dio un poco de dificultades para encontrar puntos en que tocar, ya que no teníamos una base de guía. Fue allí donde decidimos dar algo sencillo pero que englobe lo más básico y conciso para que una persona de otro cargo laboral o pacientes lo entienda.

Una debilidad es que a la hora realizar nuestro trabajo y obtener no solo un mejor desarrollo en el fueron la falta de horas dedicadas debido a que ambos integrantes estamos en situación laboral activa.

El trabajo como critica, puede que sea un lenguaje un poco coloquial, pero nosotros creemos que, para empezar y dar información básica sobre este tema, es una forma muy fácil de entenderla y con el tiempo llegar a incentivar a gente a que se realice pruebas diagnósticas sin dudas.

Nosotros sugerimos a futuros investigadores agregar puntos como:

- El motivo del por qué hay que proteger al paciente en las zonas gonadales, tiroides, vista, etc.
- Explicar por qué el medico manda una imagen diagnostica preoperatoria del tórax cuando van a operarle la rodilla.

- Decirle al técnico si están operado y llevan alguna prótesis.
- Seguir los pasos que los técnicos les dan como el de coger aire y aguantarlo.

Queremos seguir dando este tipo de información así para que en un futuro abrir otros temas respecto a la radiación como es en el caso de las pacientes embarazadas que es un tema muy común porque hay algunas que van a hacerse una prueba de imagen diagnóstica y no saben si están embarazadas y dicen que se las hagamos porque no creen que la radiación afecte al bebé. Este tipo de caso también es bueno tocarlos y resolverlo con una forma de fácil entendimiento y que vean riesgos a que pueden conllevar.

Claramente ya que hemos tenido buenos resultados con nuestra encuesta y folleto, podemos basarnos de la misma forma así lograremos resolver dudas de aquellas mujeres que no saben los riesgos que conlleva la radiación a un embarazo.

Podemos practicar este trabajo de investigación o proyecto en cualquier lugar sanitario que tenga servicio de radiodiagnóstico e incluso dar la hoja de la encuesta antes de pasar al paciente cuando esté en la sala de espera para que vaya resolviéndolo brevemente y colocar un poster en el servicio donde resuelva dudas de todos de manera clara.

6. Conclusión.

En relación con lo expuesto del trabajo de investigación, podemos concluir que nuestros objetivos que planteamos han sido correctamente favorables ya que hemos logrado lo siguiente:

- Hemos llegado a cada una de las personas de diferente ámbito laboral y brindado la información necesaria y requerida para hacerse una prueba de imagen diagnóstica.
- Alcanzamos una cantidad buena de personas entrevistadas quienes nos ayudaron a ver en qué punto estaban ellos informados respecto al tema de la protección radiológica.
- La encuesta que realizamos nos sirvió de mucha ayuda y sobre todo al público en general porque gracias a ello dimos el folleto.
- Y sobre todo y lo más importante dimos una información básica que logramos quitar el miedo y resolver las dudas que tenían.

De esta manera hemos cumplido lo requerido y más adelante podemos ir agregando más cosas y formulando otras encuestas con más detalle para así seguir avanzando a nivel ciencias de la salud como es la protección radiológica.

7. Bibliografía.

x

1. GMBH H. <https://www.hamedic.com/>. [Online].; 2000 [cited 2020 10 26. Available from: <https://www.distraumamedical.com/productos-proteccion-radiologica-4-es.html>.
2. Actedi. Asociación Catalana de Técnicos de Imagen para el Diagnóstico. [Online].; 2002 [cited 2020 10 25. Available from: <https://www.actedi.cat/es/actualidad/radiographer-journal-club/evolucion-de-la-proteccion-radiologica-de-los-profesionales-sanitarios-id-73.html>.
3. Imbroda MC, Miró MLB, Mena EM. Protección Radiológica, su legislación y las UTPR. Primera ed. Madrid: Logos; 2008.
4. AEEC. Capítulo XVII - Protección Radiológica - Tema 64. [Online].; 2016 [cited 2020 10 25. Available from: https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/proced_17.pdf.
5. Baños MA. Universidad de Murcia. [Online].; 2015 [cited 2020 10 26. Available from: <https://webs.um.es/mab/miwiki/lib/exe/fetch.php?media=t10.pdf>.
6. S.A C. Inversiones e importaciones COLE S.A. [Online]. [cited 2021 03 05. Available from: <http://colecr.com/proteccion-radiologica-generalidades-al-respecto/>.
7. radiológica Sp. <https://www.sievert.com.co>. [Online].; 2018 [cited 2021 4 15. Available from: https://issuu.com/pablogiraldo/docs/pr_intervencionismo_complemento.
8. Hidalgo PR. <https://helvia.uco.es/>. [Online].; 2017 [cited 2021 04 15. Available from: <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/15125/2017000001707.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

x