



Revista Colombiana de
Cardiología

www.elsevier.es/revcolcar



CARDIOLOGÍA DEL ADULTO – REVISIÓN DE TEMAS

Radiación ionizante: revisión de tema y recomendaciones para la práctica

Aníbal E. Badel, Juan S. Rico-Mesa, María C. Gaviria, Daniela Arango-Isaza y César A. Hernández Chica*

Cardiología intervencionista y Hemodinamia. Universidad CES, CES Cardiología, Medellín, Colombia

Recibido el 9 de mayo de 2017; aceptado el 23 de octubre de 2017

PALABRAS CLAVE

Hemodinamia;
Coronariografía;
Intervencionismo
coronario percutáneo

KEYWORDS

Haemodynamics;
Angiography;
percutaneous
coronary
interventionism

Resumen La seguridad en radiación es un tema de actualidad. A diario se evidencian las consecuencias deletéreas de esta herramienta diagnóstica y terapéutica. En su mayoría, las patologías asociadas secundarias a la exposición por radiación podrían prevenirse con una adecuada intervención preventiva y protectora. Se presenta un artículo de revisión con el fin de explicar de forma detallada los aspectos más relevantes acerca de la formación de los rayos X, su definición y clasificación dosimétrica, los efectos biológicos de la radiación, los límites recomendados y las medidas de protección para la exposición de radiación.

© 2018 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Ionising radiation: A review of the topic and recommendations for using it

Abstract Radiation safety is a current topic. The harmful effects of this diagnostic and therapeutic tool are observed daily. The majority of associated secondary to radiation exposure could be prevented with suitable safety and protective measures. A review article is presented with the aim of explaining the most relevant aspects of radiation in detail, including the formation of x-rays, their dosimetry definition and classification, the biological effects of radiation, the recommended limits, as well as the protection measures for the exposure to radiation.

© 2018 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mdcessar@une.net.co (C.A. Hernández Chica).

<https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.10.008>

0120-5633/© 2018 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Cómo citar este artículo: Badel AE, et al. Radiación ionizante: revisión de tema y recomendaciones para la práctica. Rev Colomb Cardiol. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.10.008>

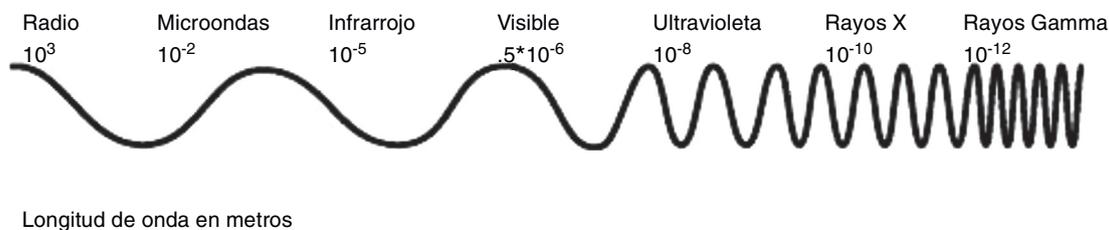


Figura 1 Espectro de radiación electromagnética.

Introducción

El uso de radiación ionizante para el diagnóstico y tratamiento de ciertas patologías es la mayor fuente artificial de radiación en seres humanos. Los estudios han demostrado falta de conocimiento entre los médicos acerca de los conceptos básicos sobre este tema¹.

Esta revisión busca explicar de forma simple la manera en la que se forman los rayos X, los efectos biológicos de la radiación, las definiciones dosimétricas de mayor importancia clínica, los límites de radiación recomendados y las medidas de protección para el paciente y el personal de salud expuesto.

Metodología

Se hizo una revisión no sistemática de la literatura apoyada en las siguientes palabras clave: hemodinamia, coronariografía, intervencionismo coronario percutáneo; en inglés y español. Los buscadores utilizados para este fin fueron: Pub-Med, Google scholar, Clinical Key entre otros. Se eligieron 32 referencias bibliográficas a criterio de los autores, entre ellas artículos de revisión, revisiones sistemáticas, guías terapéuticas, capítulos de libros y artículos originales de desenlaces clínicos.

Conceptos básicos de formación de los rayos X

Un haz de rayos X está formado por fotones, cada uno de los cuales contiene miles de veces la energía de un fotón de luz visible aunque menor energía que los rayos gamma. Los rayos X se encuentran dentro del espectro electromagnético definido como la radiación que va desde las ondas de radio (menor cantidad de energía y mayor longitud de onda) hasta los rayos gamma (mayor energía y menor longitud de onda), como se muestra en la figura 1².

La producción de rayos X para formación de imágenes médicas ocurre en un tubo al calentar un filamento con corriente eléctrica que genera un haz de electrones. Este haz es disparado o dirigido contra un objetivo metálico pesado, que al golpear contra el núcleo de cada átomo del metal se produce una desviación de la dirección del haz de electrones, el cual sale del átomo recién ionizado (impactado) con una nueva dirección y menor energía. Adicionalmente, un porcentaje de la energía total del átomo es liberada en forma de radiación ionizante³.

Finalmente, el resultado es un haz de rayos X que almacena en promedio 20 kiloelectrones voltio (KeV) de energía. El impacto de un metal pesado con un haz de electrones

en un tubo de rayos X se conoce como *bremsstrahlung* o radiación de choque o frenado⁴.

Otro proceso atómico capaz de producir rayos X es la radiación tipo "K-Shell". En este caso el haz de electrones de alta energía choca contra uno de los electrones que giran en órbitas alrededor del núcleo del átomo y lo saca de la molécula; este vacío es ocupado por otro electrón que se encuentra en una órbita externa que perderá energía y se expulsará en forma de rayos X³.

Definiciones dosimétricas clínicamente importantes

KERMA (energía cinética liberada en la materia, su sigla en inglés): energía liberada por el haz de rayos X por unidad de masa de un material específico en un pequeño volumen irradiado de materia. La unidad de medida es el gray (Gy), un Gy equivale a un joule (J) de energía por kilogramo de materia. En el caso del KERMA de los rayos X sobre los tejidos blandos esto es numéricamente equivalente a la dosis absorbida⁵.

Air Kerma (K_{air}): es el Kerma en un pequeño volumen irradiado de aire. Se reporta en miligray (mGy) y caracteriza la intensidad del haz de rayos X⁴.

Dosis absorbida: también llamada dosis material ($D_{material}$) o dosis exposición. Es la energía de radiación ionizante absorbida por unidad de masa de materia irradiada en un punto específico. Su unidad de medida es el Gy. La dosis absorbida no tiene en cuenta el tipo de radiación ionizante ni la sensibilidad de expuesto. Es usual tener diferentes valores de dosis absorbida sobre el tejido irradiado durante un procedimiento y esto se debe al reposicionamiento del haz de rayos X, la distancia variable entre el punto focal del tubo de rayos X y el tejido, así como a la variación del espesor del paciente, lo que causa cambios en el voltaje del tubo de rayos X y la corriente⁵.

Dosis equivalente: diferentes tipos de radiación, tales como rayos X, protones, neutrones y partículas alfa causan diversos grados de daño biológico por unidad de dosis absorbida. Teniendo en cuenta esta diferencia, se puede utilizar un factor de ponderación basado en el tipo de radiación utilizada. Por definición, el factor de ponderación de los rayos X es 1. La unidad de medida es el sievert (Sv)⁵.

Dosis efectiva (E): los tejidos tienen grados variables de radiosensibilidad. Por ejemplo, mama, médula ósea y colon son más radiosensibles que la superficie ósea, el cerebro y la piel. E es la suma promedio de la radiación recibida de todos los tejidos expuestos y tiene en cuenta para su cálculo la radiosensibilidad de cada tejido. Su valor se obtiene

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8676097>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8676097>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)