

Indicadores de dosis en las exploraciones de diagnóstico por imágenes en medicina nuclear y su alcance a las neurociencias

Indicators dose indicators in nuclear medicine imaging scans and their scope for neurosciences and its scope to neurosciences

Anilec Portales Oña¹ <https://orcid.org/0009-0002-9874-8975>

Joaquin González González^{2,3} <https://orcid.org/0009-0009-0768-6889>

Carlos Calderón Marín^{2,3} <https://orcid.org/0000-0003-2783-1261>

Leonel Torres Aroche⁴ <https://orcid.org/0000-0001-5019-1915>

¹Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, Departamento de Medicina Nuclear. La Habana, Cuba.

²Universidad Médica de La Habana, Facultad Manuel Fajardo. La Habana, Cuba.

³Instituto de Oncología y Radiobiología, Departamento de Medicina Nuclear. La Habana, Cuba.

⁴Instituto de Ciencias y Tecnologías de Avanzadas Universidad de La Habana, Dirección de Servicios Biomédicos, Centro de Isótopos. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: carloscub1969@gmail.com

Recibido: 24/11/2023

Aceptado: 24/11/2023

Estimado director:

En la actualidad, se estima que el número anual de exposiciones médicas con fines diagnósticos en todo el mundo es de 2500 millones y el de las exposiciones con fines terapéuticos es de 5500 millones. Alrededor del 78 % de las exposiciones para diagnóstico se deben al uso de los rayos X en medicina, el 21 % al uso de los rayos X en odontología y el 1 % restante a las técnicas de medicina nuclear.⁽¹⁾ En este contexto, la justificación y optimización de las exposiciones médicas juegan un papel importante en la prevención de accidentes e incidentes radiológicos.

Varias organizaciones internacionales, como el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) y profesionales de la Asociación Americana de Físicos en Medicina (AAPM), el Colegio Americano de Radiología (ACR) y la Sociedad Radiológica Norteamericana (RSNA), han promovido programas para el control y la optimización de las exposiciones médicas en pacientes pediátricos (Image Gently)⁽²⁾ y adultos (Image Wisely).⁽³⁾

Según la ICRP-135,⁽⁴⁾ el *nivel de referencia para diagnóstico* (NRD) se define como un nivel de investigación establecido en términos de un valor de un indicador de dosis. Estas magnitudes pueden utilizarse como herramienta de optimización de las exposiciones médicas en procedimientos de medicina nuclear, radiológicos e intervencionistas. El indicador de dosis debe ser un parámetro fácil de medir o calcular para la modalidad que se trate, y evalúa la cantidad de radiación utilizada para obtener las imágenes médicas.

En el caso de las modalidades híbridas que combinan la tomografía computarizada de fotón único (SPECT) y la tomografía computarizada de rayos X (CT), usualmente denominada SPECT/CT, o la tomografía de emisión de positrones (PET) combinada con la CT, comúnmente denominada PET/CT, se presentan los indicadores de dosis de manera independiente para cada modalidad.^(4,5,6) En la práctica de la medicina nuclear, para PET y SPECT, el indicador de dosis es la actividad inyectada, expresada en MBq.⁽⁴⁾ Los indicadores de dosis para la tomografía de rayos X (CT) son el índice de dosis volumétrico en CT (CTDIvol, mGy) y el producto dosis-longitud (DLP, mGy*cm).⁽⁴⁾ Los indicadores de dosis para la CT son el índice de dosis de CT volumétrico (CTDIvol), expresado en mGy y el producto dosis-longitud (DLP), expresado en mGy*cm.⁽⁴⁾

En diferentes regiones geográficas se han reportado valores NRD para protocolos de estudios cerebrales con o sin contraste, que incluyen los estudios de accidente cerebrovascular, angiografía de tres fases, traumatismos cráneoencefálicos, abscesos cerebrales y estudios de enfermedades neurológicas, que no son de origen vascular. Además, se han reportado valores de NRD para estudios imagenológicos de tumores cerebrales primarios y metastásicos, incluyendo el uso de tecnologías híbridas para estudios de cerebro.^(7,8)

El registro de estos indicadores permite manejar información relevante para evaluar el riesgo en el proceso de justificación de nuevos estudios radiológicos y constituye, además, una herramienta clave para la optimización de la práctica.

La necesidad de disponer de los indicadores dosimétricos de cada paciente hace necesario desarrollar una metodología para el registro y control de las exposiciones médicas, que permita establecer estadísticas locales para aplicarlas en los procesos de optimización de la práctica.

En Cuba, no existe una metodología para el control de las exposiciones médicas en la práctica de la medicina nuclear diagnóstica por imágenes basada en el registro de indicadores de dosis.

El objetivo de esta carta es presentar un estudio que tuvo como objetivo el desarrollo de una metodología para el control de las exposiciones médicas, mediante el registro automático de indicadores de dosis en las exploraciones de diagnóstico por imágenes, en el servicio de medicina nuclear del Instituto de Oncología y Radiobiología (INOR) y su alcance a las neurociencias.

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto nacional de investigación "Creación de capacidades para la optimización de las exposiciones médicas en medicina de radiaciones con fines de diagnóstico", del programa sectorial "Tecnologías de aplicaciones nucleares, el láser, la óptica y la ultrasónica para producir y generalizar bienes y servicios" del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).

El estudio realizado permitió disponer de un procedimiento para el registro automatizado de los indicadores de dosis para el control de las exposiciones médicas en la práctica de

la medicina nuclear diagnóstica por imágenes, con capacidad para identificar no conformidades en los datos registrados.

Este procedimiento también contribuye al proceso de mejora continua del sistema de gestión de calidad del servicio de diagnóstico por imágenes en medicina nuclear, en el cual las neurociencias se beneficiarán considerablemente, pues en Cuba, con la introducción de las tecnologías híbridas, se vienen realizando cada día más estudios de SPECT/CT y PET/CT de cerebro.

Referencias bibliográficas

1. Jafri MA. Book Review: IAEA Safety Standard Radiation protection and safety in medical uses of ionizing radiation, SSG-46 (2018). Journal of Radiological Protection. 2021;41(3):604-5. DOI: [10.1088/1361-6498/ac0498](https://doi.org/10.1088/1361-6498/ac0498)
2. Society for Pediatric Radiology, American Association of Physicists in Medicine, American College of Radiology, American Society of Radiologic Technologists. Image Gently. Stanford, California: The Image Gently Alliance; 2014 [acceso 03/10/2023]. Disponible en <http://www.imagegently.org/>
3. Society for Pediatric Radiology, American Association of Physicists in Medicine, American College of Radiology, American Society of Radiologic Technologists. Image Wisely. Reston, Virginia: American College of Radiology; 2010 [acceso 03/10/2023]. Disponible en <http://www.imagewisely.org/>
4. Vañó E, Miller DL, Martin CJ, Rehani MM, Kang K, Rosenstein M, et al. ICRP Publication 135: Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging. Annals of the ICRP. 2017;46(1):1-144. DOI: [10.1177/0146645317717209](https://doi.org/10.1177/0146645317717209)
5. Miquelez Alonso S, Peinado Montes MA, Fernandez Soto JM, Ordiales Solís JM, Alejo Luque L, Almansa López JF, et al. Requisitos básicos para los sistemas de registro y gestión de indicadores de dosis en pacientes sometidos a exploraciones de diagnóstico por imagen. Rev Fis Med. 2020;21(1):41-53. DOI: [10.37004/sefm/2020.21.1.004](https://doi.org/10.37004/sefm/2020.21.1.004)

6. Mora Barbosa LD, Nuñez Sánchez M, Sánchez Delgado D, Rojas Campo JI. Implementación de niveles de referencia para diagnóstico en estudios tomográficos según criterios de la ICRP 135. Revista Acta académica. 2023 [acceso 05/10/2023];72:135-52. Disponible en: <http://revista.uaca.ac.cr/index.php/actas/article/view/1360>
7. Tan WS, Foley S, Ryan ML. Investigating CT head diagnostic reference levels based on indication-based protocols – a single site study. Radiography. 2023;29(4):786-91. DOI: [10.1016/j.radi.2023.05.003](https://doi.org/10.1016/j.radi.2023.05.003)
8. Verfaillie G, Franck C, De Crop A, Beels L, D'Asseler Y, Bacher K. A systematic review and meta-analysis on the radiation dose of computed tomography in hybrid nuclear medicine imaging. EJNMMI Physics. 2023;10:32. DOI: [10.1186/s40658-023-00553-8](https://doi.org/10.1186/s40658-023-00553-8)

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.