Depósito Legal electrónico: ME2016000090 - ISSN Electrónico: 2610797X
http://erevistas.saber.ula.ve/gicos

Revista del Grupo de Investigación en Comunidad y Salud

/ Volumen **10**, N° **1**, 2025 /

Artículo Original

Niveles de dosis de radiación en cateterismo cardiaco en dos hospitales de Lima, 2022

Radiation dose levels in cardiac catheterization in two hospitals in Lima, 2022

SILVA, GINA[1], MONTALVO, ROSA[1], PACHAS, LILIANA[1], CESPEDES, YRMA[1]

[1]Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.

Autor de correspondencia
gsilva@unfv.edu.pe

Fecha de recepción
20/09/2024
Fecha de aceptación
14/11/2024
Fecha de publicación
28/02/2025

Autores

Silva, Gina
Magister en Administración de Servicios de Salud, Facultad de Tecnología Médica, Grupo de Investigación en Biotecnología en Radiología, Universidad Nacional Federico Villarreal Lima, Perú.
Correo-e: gsilva@unfv.edu.pe
ORCID: 0000-0002-5817-3559

Montalvo, Rosa
Magister en Administración de Servicios de Salud. Docente de la Facultad de Tecnología Médica. Grupo de Investigación Biotecnología en Radiología, Universidad Nacional Federico Villarreal Lima, Perú.
Correo-e: montalvo@unfv.edu.pe
ORCID: 0000-0003-2384-4735

Pachas, Liliana
Maestría en Educación Facultad de Tecnología Médica. Grupo de Investigación Biotecnología en Radiología, Universidad Nacional Federico Villarreal Lima, Perú. Correo-e: lpachasb@unfv.edu.pe
ORCID 0000-0003-0609-5058

Cespedes, Yrma
Licenciado Tecnólogo Médico en la especialidad de Radiología. Grupo de Investigación Biotecnología en Radiología, Universidad Nacional Federico Villarreal Lima, Perú. Correo-e: yrmacespedes2873@unfv.edu.pe
ORCID: 0009-0002-3456-92

Citación:
Silva, G., Montalvo, R., Pachas, L., Cespedes, Y. (2025). Niveles de dosis de radiación en cateterismo cardiaco en dos hospitales de Lima, 2022. *GICOS, 10*(1), 16-28
DOI: https://doi.org/10.53766/GICOS/2025.10.01.01

La Revista Gicos se distribuye bajo la Licencia Creative Commons Atribución No Comercial Compartir Igual 3.0 Venezuela, por lo que el envío y la publicación de artículos a la revista es completamente gratuito. https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ve/

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar los niveles de dosis de radiación en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins de EsSalud y el Hospital Nacional Hipólito Unanue del MINSA de Lima - 2022. Método: enfoque cuantitativo, tipo descriptivo, diseño observacional retrospectivo. La muestra de estudio estuvo conformada por 163 pacientes del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins de EsSalud y 70 pacientes del Hospital Nacional Hipólito Unanue del MINSA. La muestra fue por conveniencia y se consideró toda la población. El instrumento utilizado fue una ficha de recolección de datos consignando datos generales de los pacientes, valores dosimétricos, vía de acceso, tiempo de fluoroscopia y arterias patológicas. Resultados: la edad promedio fue de 66 años en el HNERM Y 60 años del HNHU, encontrándose la mayor frecuencia en edades comprendidas entre 71 años (34.7%) a más en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati, 61 a 65(20%) y 71 años a más (20%) en el Hospital Nacional Hipólito Unanue; la mayoría de los pacientes sometidos al estudio fueron de sexo masculino con el 74.10% y 78.5% respectivamente. La dosis superficie según vía de acceso radial en ambos hospitales fue mayor que la vía de acceso femoral. Conclusión: los niveles de dosis utilizados en cateterismo cardíaco en los dos hospitales son menores (0.84 Gy y 0.78Gy) en el HNERM Y HNHU a los recomendados por organismos internacionales menores a 2 Gy.

Palabras clave: cateterismo cardíaco, dosis de radiación, cardiología, Perú.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the radiation dose levels in patients undergoing cardiac catheterization at the Edgardo Rebagliati Martins National Hospital of EsSalud and the Hipólito Unanue National Hospital of the MINSA of Lima - 2022. Method was an inductive study, with a descriptive scope, retrospective observational design and quantitative approach. The study population was made up of 163 patients from the Edgardo Rebagliati Martins National Hospital of EsSalud and 70 patients from the Hipólito Unanue National Hospital of the MINSA. The sample was for convenience and the entire population was considered. The instrument used was a data collection form recording general patient data, dosimetric values, access route, fluoroscopy time and pathological arteries. Results: The average age was 66 years in the HNERM and 60 years in the HNHU, with the highest frequency found in ages between 71 years (34.7%) and more in the Edgardo Rebagliati National Hospital, 61 to 65 (20%) and 71 years or more (20%) at the Hipólito Unanue National Hospital, the majority of patients subjected to the study were male with 74.10% and 78.5% respectively. The surface dose according to the radial access route in both hospitals was higher than the femoral access. Conclusion: the dose levels used in cardiac catheterization in the two hospitals are lower (0.84 Gy and 0.78Gy) in the HNERM and HNHU than those recommended by international organizations, less than 2 Gy.

Keywords: cardiac catheterization, radiation dosage, cardiology, Peru.

INTRODUCCIÓN

Desde el descubrimiento de los rayos X en 1895, su uso fue incrementándose como un método de diagnóstico médico; motivo por el cual era necesario establecer estándares de medición que permitan identificar la intensidad de la radiación. En 1928 se creó la Comisión Internacional de Unidades y Medidas de Radiación realizando estudios iniciales de medición de radiación en el aire. En 1940 Louis Gray, publicó un estudio del efecto de los neutrones en el tejido humano, en 1975 en la Conferencia General de Pesos y Medidas se aprobó como unidad de medida de absorción de radiación ionizante el Gray. La Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP, 2011) advirtió sobre los efectos deterministas producidos por dosis por encima del umbral; así como los efectos estocásticos producidos por la radiación y con mayor incremento en células embrionarias.

Actualmente la cardiología intervencionista ha logrado un progreso notable desarrollándose cada año una gran cantidad de procedimientos de mucha complejidad, y al mismo tiempo, con un alto porcentaje de éxito, este avance está relacionado con una mayor dosis de radiación para el paciente y para todo el equipo de profesionales que participan en ello. Según cifras de las Naciones Unidas (2024) los procedimientos de intervención cardíaca percutánea son el 1% de todos los procedimientos radiológicos, pero conllevan el 10% de la dosis recibida, lo que exige conocimiento en el tema de todo el equipo de profesionales que laboran en ello.

El Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA, 2022), indica que existe mayor cantidad de procedimientos mínimamente invasivos que permiten reemplazar a una cirugía, disminuyendo la morbimortalidad de los pacientes, hecho que ha llevado a que muchas especialidades sin formación radiológica usen las radiaciones ionizantes sin tener los criterios de protección radiológica.

González-López et al. (2021) realizaron una investigación con el objetivo de determinar los niveles de referencia de dosis (NDR) en la superficie de entrada en los procedimientos intervencionistas de cardiología en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín en Ecuador, se efectuaron mediciones del área dosis-producto, la dosis en superficie de entrada, el número de imágenes y el tiempo de fluoroscopia realizadas con el angiógrafo Axiom Artis, la muestra fue de 145 pacientes mayores de 18 años. Las dosis superficiales fueron inferiores a los niveles máximos recomendados por el Organismo Internacional de Energía Atómica. La dosis área es 27.8 Gycm^2, dosis acumulada es 338.3 mGy, con un promedio de tiempo de exposición de 5.8 minutos.

Flores (2023) en su investigación monitoreó las dosis de radiación en pacientes que se realizaron procedimientos de intervencionismo cardiovascular, los valores observados para la angiografía y la angioplastia fueron respectivamente 66 Gy*cm^2 y 90 Gy*cm^2 para el producto dosis área (Kap); 844 mGy y 1123 mGy para la dosis acumulada en un punto de referencia (Kar); 12 y 16 minutos para el tiempo de fluoroscopia, concluye que el rendimiento dosimétrico es bueno o se encuentra dentro de los límites adecuados. Solamente el 6.4% excedió 3 Gy, menos del 1% excedió 4 Gy y en ningún caso se excedió 5 Gy considerada la dosis de radiación significativa a partir de la cual se presentan efectos determinísticos.

Amaya y Muñoz (2021), en su estudio sobre determinación de los niveles de referencia de dosis (DRL) para diagnóstico de baja y media complejidad en Servicios Especiales de Salud Hospital Universitario de Caldas de Colombia, indican que los niveles de dosis son una herramienta útil para optimizar la protección radiológica en exposiciones médicas de diagnóstico. Se realizó la investigación, en un equipo de mamografía, un equipo de tomografía computada y un equipo de fluoroscopia tipo arco en C. Los datos de la dosis entregada fueron los registrados por el equipo. Los valores obtenidos de DRL para radiografía convencional fueron inferiores a 15 dGy.cm^2 para pacientes con pesos entre 50-80 kg, e inferiores a 27 dGy.cm^2 para pacientes de más de 80 kg. Para mamografía, los valores de DRL a través de la dosis glandular media fueron inferiores a 2,7 mGy para proyecciones oblicuas con espesores entre 45-94 mm. Los índices de dosis en tomografía computarizada en volumen (CTDIvol) y los valores de producto dosis-longitud (DLP) fueron inferiores a 41,4 mGy y 907 mGy.cm respectivamente, obteniendo los mayores valores en cráneo y los menores en abdomen para pacientes entre 50 y 80 kg. En procedimientos con arco en C, los valores obtenidos de DRL fueron iguales a 2,69 Gy.cm^2 para colangiopancreatografía retrógrada endoscópica, 2,88 Gy.cm2 para histerosalpingografía (HSG) y 9,22 Gy.cm^2.

Úbeda et al. (2022) en su publicación evaluaron la dosis de radiación y calidad de imagen en los sistemas de rayos X utilizados en procedimientos de cardiología intervencionista pediátricos en equipos de dos hospitales; se midieron tasas de dosis de radiación dispersa a la posición habitual de los ojos y tobillos de los cardiólogos, la muestra fue de 517 procedimientos. Los resultados alcanzados para los procedimientos diagnóstico y terapéuticos por rango de edad fueron: 1,17 - 1,11 Gy cm2 (<1 año); 1,74 - 1,90 Gy cm^2 (1 a<5 años); 2,83 - 3,22 Gy cm^2 (5 a <10 años); y 7,34 -8,68 Gy cm^2 (10 a <16 años), respectivamente. Para el Hospital Roberto del Río, la muestra fue de 261 procedimientos. Los resultados mostrados para los procedimientos diagnósticos y terapéuticos por rango de peso fueron: 4,3 - 5,2 Gy cm^2 (<1 kg); 5,0 - 8,0 Gy cm^2 (5 a<15 kg); 12,6 - 15,6 Gy cm^2 (15 a <30 kg); 43,4 - 25,5 Gy cm^2 (30 a <50 kg); y 31,2 - 30,2 Gy cm^2 (50 a <80kg), respectivamente.

La investigación de Jaramillo-Garzón et al. (2020) en su investigación "Dosimetría Personal y Exposición Ocupacional en Cardiología intervencionista" realizan una revisión sistemática de datos de Pubmed y Scielo publicados desde 1998 y 2018 que reportaron normativas de cardiología y radiología intervencionista. Concluyeron que las dosis ocupacionales en cardiología pueden superar los límites de dosis efectiva en cristalino, si no se usan adecuadamente los elementos de protección radiológica y las técnicas radiográficas en los procedimientos.

Castrillón-Giraldo et al. (2020) mencionan que uno de los pilares de la protección radiológica es el control de calidad realizados a los equipos de angiografía permitiendo optimizar la dosis recibida por el paciente; teniendo como indicadores al producto dosis-área, dosis en punto de referencia intervencionista, número de proyecciones realizadas y tiempo total. También informa que, para evitar daño por las radiaciones ionizantes en los exámenes de radiología intervencionista, se debe considerar la calidad de la imagen suficiente para el diagnóstico, considerando los valores de dosis área y el tiempo de fluoroscopia.

Cañete-Hidalgo (2023) cuyo objetivo fue determinar los NRD de pacientes, adultos y pediátricos; teniendo

como referencia las magnitudes propuestas en los estudios europeos: dosis entrada en superficie (DES), producto dosis-área (PDA), dosis glandular media (DGM), producto dosis-longitud (PDL). Este estudio ha dado prioridad a los procedimientos que tienen frecuencias más elevadas, dosis de radiación más altas para el paciente, realizando un estudio para adultos y pediátricos. Para el cateterismo cardíaco derecho e izquierdo el NRD es de 47 Gy cm^2 en una muestra de 520, cateterismo lado izquierdo de 36 Gy cm^2 en una muestra de 530, cateterismo de corazón lado derecho 21 Gy cm^2 en una muestra de 453.

Petro (2018), en su publicación sobre evaluación de dosis en pacientes sometidos a procedimientos de angiografía y angioplastia coronaria transluminal percutánea, en el hospital Universitario San Ignacio, analiza los valores del Producto Kerma - Área acumulada. La muestra de 27 y 15 pacientes para AC y ACTP, respectivamente, con un peso aproximado de 75 kg y en un rango de edad entre los 50 y 80 años, concluye que los valores típicos para el PKA de la AC y ACTP es de 4,5 y 12,3 Gy·cm2. Adicionalmente evaluó la tasa de Kerma en la superficie en un maniquí, obteniendo valores del 23% y 17% de la tolerancia recomendadas para fluoroscopia alta y normal sin magnificación y con magnificación de 22 cm los valores de 56% (fluoroscopia alta) y 33% (fluoroscopia normal).

Sciahbasi et al. (2017), mencionan que hubo una diferencia significativa en el acceso radial con respecto al femoral, de acuerdo con el procedimiento realizado. En Perú Whacheng (2016), en 106 pacientes sometidos a procedimientos por técnica radial y 44 por técnica femoral, el procedimiento con mayor prevalencia fue la angiografía coronaria, seguido de procedimientos combinados y angioplastia por stent (55% vs 27% vs 18%). La media del tiempo de exposición en el acceso radial (10,93 minutos vs 7,76minutos, $p<0,05$). La media de la dosis de radiación absorbida fue mayor en la utilización de la técnica radial (805,58 mGy vs 602,05 mGy, $p<0,05$), la media de la dosis de radiación efectiva (12,57 mSv vs 10,15 mSv, $p=0,08$). Concluye que la técnica de acceso radial presenta una mayor dosis de radiación y tiempo de exposición que la técnica de acceso femoral.

En los resultados obtenidos por Georges et al. (2013) del Producto de área de Kerma (DAP) se registró en el 91.7% de los centros y en el 91.5% de los procedimientos para AC (mediana 27.2 Gy*cm^2) y el 91.1% para ICP (mediana 56.8 Gy*cm^2), AC más ICP (mediana 58 Gy*cm^2). El Kerma para AC (mediana 421 mGy), para ICP (mediana1052 mGy) y para AC más ICP (mediana 1083 mGy). El tiempo de fluoroscopía se registró en el 87.5% de los centros y en el 83.1% de los procedimientos (mediana 3.7 min para AC; 10.3 min para ICP). La vía radial se asoció con dosis más bajas que la vía femoral: mediana de DAP 26.8 Gy*cm^2 frente a 28.1 Gy*cm^2 para AC, respectivamente y 55.6 Gy *cm^2 frente a 59,4 para ICP, respectivamente; P500 Gy*cm^2; el 1.9% de las ICP y el 0.9% de todos los procedimientos tenían Kerma >5000 mGy. Casi todos los procedimientos de ICP con DAP>500 Gy*cm^2 fueron complejos.

Espinoza et al. (2015), en Ecuador realizaron una investigación de comparación de la dosis de radiación y cantidad de medio de contraste en acceso radial vs femoral en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco, tuvieron como objetivo determinar la dosis de radiación y cantidad de medio de contraste usado en el acceso radial y el acceso femoral. La muestra de 162 tuvo como resultado que el acceso radial fue el más frecuente

con un 66% mientras que el acceso femoral se usó en un 34%. Se concluyó que el acceso radial es el más usado ya que proporciona ventajas, disminuyendo el tiempo de exposición a la radiación, tiempo de procedimiento y medio de contraste de manera muy significativa.

En el trabajo de investigación de Vañó et al. (2013), describen el concepto de los niveles de referencia de dosis para diagnóstico (diagnostic reference levels) propuestos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) como ayuda para la aplicación del criterio de optimización en radiodiagnóstico y en procedimientos intervencionistas. Para los procedimientos intervencionistas se suelen utilizar como valores de referencia el producto dosis área (o producto kerma área) junto con el tiempo de fluoroscopia y el número total de imágenes adquiridas. En los equipos modernos, se usa el valor de la dosis acumulada a la entrada del paciente para optimizar la distribución de la dosis en la piel. Concluyen que la aplicación de los valores de referencia de dosis en procedimientos intervencionistas ha sido positiva permitiendo refinar los ajustes de los equipos de rayos X y los protocolos utilizados. Su aplicación ha supuesto en muchos casos una reducción de dosis a los pacientes sin detrimento de la calidad de las imágenes ni de la información diagnóstica obtenida.

Ilha et al. (2013), en su investigación compararon la dosis de exposición de los procedimientos de cardiología según acceso radial y femoral en una muestra de 1190 pacientes, obteniendo una media en procedimientos diagnósticos por vía radial de 621 mGy y por acceso femoral 445mGy; $p<0,01$ y en procedimientos terapéuticos fue de 1,241.6 mGy vs. 990.9 mGy; $p<0,01$, el 77% fueron pacientes del sexo masculino y 23% fueron del sexo femenino, el acceso radial fue del 71% mientras que el acceso femoral presentó frecuencia del 29%, en relación con el tiempo de exposición la media fue de 10.03 minutos. Concluye que la media de la dosis de radiación recibida por los pacientes fue mayor con la utilización de la vía radial, en los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

Dadas las consideraciones anteriores, el objetivo de la investigación fue determinar los niveles de dosis de radiación en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins de EsSalud y el Hospital Nacional Hipólito Unanue del MINSA de Lima - 2022.

METODOLOGÍA

Estudio con enfoque cuantitativo, tipo descriptivo, diseño observacional retrospectivo. La población considerada fueron los pacientes sin distinción de sexo, atendidos en el servicio de Cardiología en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) y el Hospital Nacional Hipólito Unanue (HNHU) en el año 2022. La muestra estuvo constituida por los pacientes mayores de 30 años sin distinción de sexo, sometidos a cateterismo cardíaco en el HNERM (193 pacientes) y en el HNHU (70 pacientes) en el año 2022. La selección se realizó por conveniencia lo que permitió la elección de los elementos, que están relacionados con las características y propósitos del estudio. Criterios de Inclusión: paciente que tiene registro de dosis de radiación, con informe de cateterismo cardíaco. Criterios de exclusión: Pacientes post operados con bypass y con patología valvular o de cavidades cardíacas.

Instrumento de recolección de datos

Se elaboró una ficha de recolección de datos, consignando datos generales de los pacientes, valores dosimétricos, vía de acceso, tiempo de fluoroscopia y arterias patológicas.

Procedimiento de recolección de datos

- Se coordinó con los jefes de servicio para hacer uso de los registros del año 2022 para recopilar la información.
- Se realizó el acopio de datos de interés mediante la técnica de observación documental del año 2022.
- Los datos recopilados de la dosis de radiación fueron obtenidos directamente de los equipos del Hospital Hipólito Unanue, el cual es un cineangiografo de techo monoplanar, marca Siemens, modelo Arti Zee; y del Hospital Edgardo Rebagliati Martins el equipo Angiógrafo Cardiovascular marca TOSHIBA, modelo INFINIX VF-i/SP. Ambos equipos cuentan con mantenimiento y calibración correcta.
- Se realizó la conversión de cGy a Gy de acuerdo con la equivalencia en el Sistema de Unidades, al igual que cm2 a m2 por paciente en el HNERM.
- Se hizo la conversión de uGy a Gy de acuerdo con la equivalencia en el Sistema de Unidades, al igual que cm2 a m2 por paciente en el Hospital Hipólito Unanue. Los datos fueron llenados en la ficha de recolección de datos de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión.

Análisis de datos

Se calcularon frecuencias y porcentajes, medidas de dispersión (desviación estándar) y de tendencia central (medias), utilizando el paquete estadístico SPSS versión 26.

RESULTADOS

En los pacientes sometidos a cateterismo cardíaco, la media de edad en el HNHU fue 60.00 ± 11.00, mínima de 35 y máxima de 87 años. En el HNERM, la media de edad fue 66.00 ± 11,00, mínimo 30 años y máximo 90 años (tabla 1).

Tabla 1.

Pacientes sometidos a cateterismo cardiaco según edad.

Edad	Media ± DE	RI	MIN	MAX	IC 95%
HNHU	60 ± 11	17	35	87	[57.47 - 62.82]
HNERM	66 ± 11	13	30	90	[64,41 - 67,57]

En HNHU y HNERM el sexo masculino tiene el mayor porcentaje de pacientes sometidos a cateterismo cardíaco con el 78.57% y 72.5% respectivamente (figura 1).

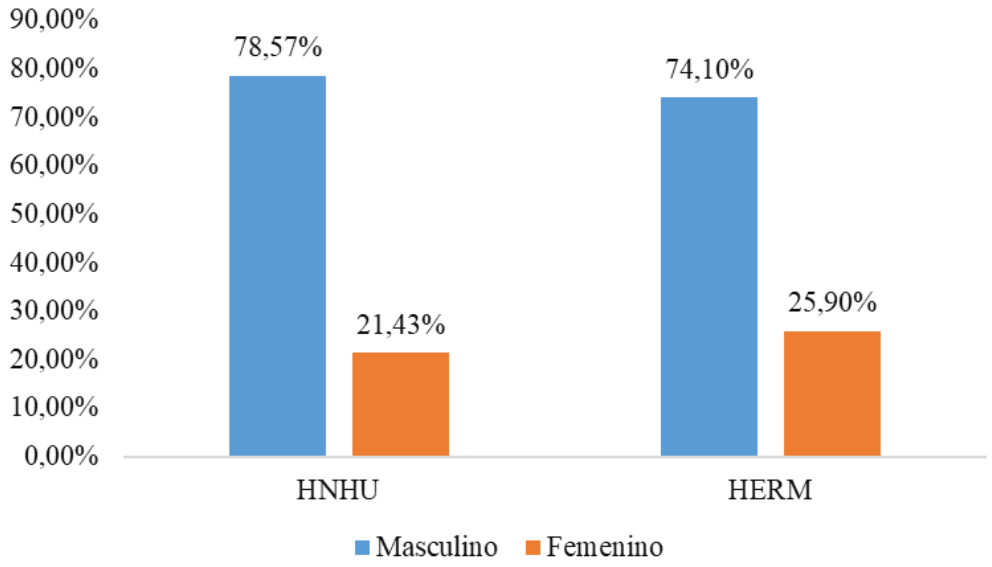

Figura 1.

Pacientes sometidos a cateterismo cardíaco según sexo en el HNHU y en el HNERM

En el HNHU de los 70 pacientes sometidos a cateterismo cardíaco los grupos etarios con mayor frecuencia fueron 61 a 65 (20%) y de 71 a más (20%), en el HNERM el grupo etario de mayor frecuencia 71 años a más (34.7%) (tabla 2).

Tabla 2.

Pacientes sometidos a Cateterismo Cardíaco según grupo etario.

Edad (años)	*Hospitales*	
	HNHU N° (%)	*HNERM* N° (%)
30 a 40	3 (4,29)	6 (3,1)
41 a 45	4 (5,71)	5 (2,6)
46 a 50	10 (14,29)	7 (3,6)
51 a 55	7 (10,0)	16 (5,2)
56 a 60	12 (17,14)	24 (12,4)
61 a 65	14 (20,00)	36 (18,7)
66 a 70	6 (8,57)	38 (19,7)
71 a más	14 (20,00)	67 (34,7)
Total	70 (100,0)	193 (100,0)

La media de la Dosis Superficie de pacientes sometidos a cateterismo fue de 0.78 ± 0.503 en el HNHU y en el HNERM 0.843 ± 1.230 (tabla 3).

Tabla 3.

Pacientes sometidos a cateterismo cardíaco según la dosis superficie en piel.

Dosis Superficie Gy	*Media ± DE*	*RI*	*Min*	*Max*	*IC 95%*
HNHU	0.78 ± 0.503	0,72	0.066	2.249	[0.6605 - 0.900]
HNERM	0.843 ± 1230	0,507	0.008	14.091	[0.67 – 1.02]

La media de Dosis Área de pacientes sometidos a cateterismo fue de 0.016 ± 0.079 en el HNHU y en el HNERM es 0.012 ± 0.055 (tabla 4).

Tabla 4.

Pacientes sometidos a cateterismo cardíaco según dosis área.

Dosis Área Gy^{m}2	*Media ± DE*	*RI*	*Min*	*Max*	*IC 95%*
HNHU	0.016 ± 0.079	0.0054	0.0013	0.667	[-0.0019 - 0.0358]
HNERM	0.012 ± 0.055	0,005	0,003	0.730	[0.004 – 0.019]

La media del tiempo de exposición de pacientes sometidos a cateterismo en el HNHU fue de 8.32 ± 3.70 y en el HNERM es de 7.90 ± 5.99 (tabla 5).

Tabla 5.

Pacientes sometidos a cateterismo cardíaco según Tiempo de exposición

Tiempo	*Media ± DE*	*RI*	*Min*	*Max*	*IC 95%*
HNHU	8.32 ± 3.70	5,53	2.6	21.1	[7.44 - 9.20]
HNERM	7,90 ± 5,99	5,50	0,40	31,10	[7,04 - 8,75]

La figura 2 representa el porcentaje de vía de acceso en el cateterismo cardíaco en ambos hospitales, la vía de acceso radial es la más usada, 87.14% (HNHU) y 81.9% (HNERM).

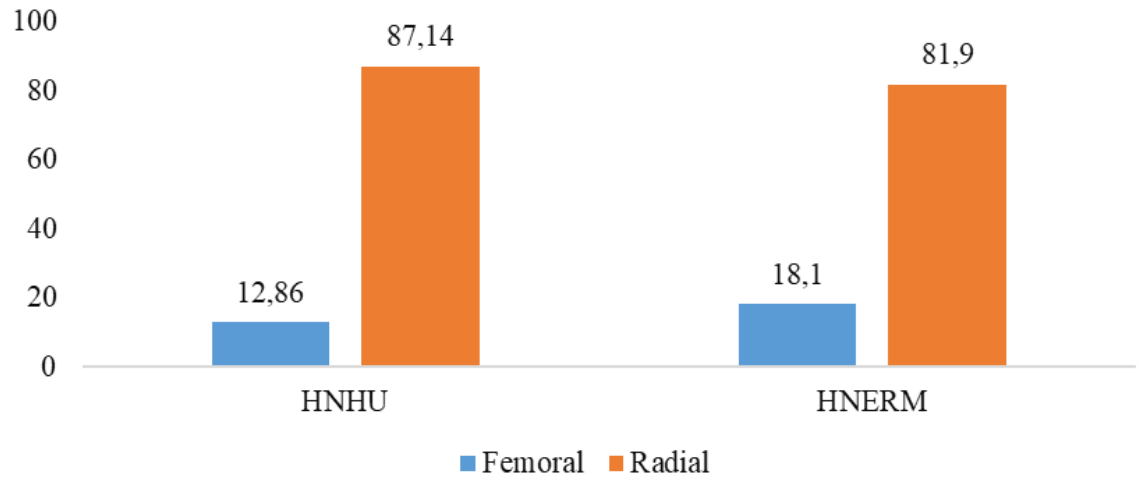

Figura 2.

Cateterismo cardíaco según vía de acceso

La dosis superficie según vía de acceso en el HNERM es mayor cuando se usa la vía de acceso radial (0,733 Gy vs 0.546Gy), en el HNHU (0.805Gy vs 0.613 Gy) también es mayor cuando se usa la vía de acceso radial (tabla 6).

Tabla 6.

Dosis superficie según vía de acceso

Vía de acceso		*Dosis Superficie*		
	N°	*Mínimo*	*Máximo*	*Media*
Radial HNERM	158	0,14	2,97	0,733
Femoral HNERM	35	0,00	1,72	0,546
Radial HNHU	61	0,066	2,249	0,805
Femoral HNHU	9	0,113	1,598	0,613

La dosis área en ambos hospitales es mayor cuando se usa la vía de acceso radial (tabla 7).

Tabla 7.

*Dosis área según v*ía de acceso

Vía de acceso		*Dosis* Área		
	N°	*Mínimo*	*Máximo*	*Media*
Radial HNERM	153	0,00	0,73	0,130
Femoral HNERM	35	0,00	0,02	0,051
Radial HNHU	61	0,001	0,667	0,018
Femoral HNHU	9	0,002	0,013	0,006

En ambos hospitales el mayor porcentaje de patología es Multiarterial es decir más de una arteria 44.29%(HNHU) y 27.5% (HNERM, el 31.43% (HNHU) y 35,2%(HNERM) fueron pacientes sin lesiones, el 11.43%(HNHU) y 21,8%(HNERM) en la arteria Descendente Anterior (tabla 8).

Tabla 8.

Localización de la Patología en pacientes sometidos a cateterismo en el HNHU y HNERM

Vía de acceso	Dosis *Área*			
Arterias patológicas	HNHU		HNERM	
	N°	%	N°	%
Sin lesión	22	31,43	68	35,2
Arteria coronaria derecha	5	7,14	15	7,8
Arteria circunfleja	3	4,29	5	2,6
Arteria descendente anterior	8	11,43	42	21,8
Tronco coronario izquierda	1	1,43	9	4,7
Arteria descendente posterior	0	0,00	1	0,5
Multiarterial	31	44,29	53	27,5
Total	70	100	193	100

DISCUSIÓN

La finalidad principal es determinar la dosis de radiación en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en dos hospitales de Lima en el año 2022, la muestra estuvo conformada por los informes de la dosis de radiación de los pacientes que se realizaron el cateterismo cardíaco cuyos valores de dosimetría estuvieron completos.

Se requirió una muestra no probabilística por conveniencia de 263 pacientes sometidos a cateterismo cardíaco mayores de 30 años y de ambos géneros, siendo el criterio trascendental los informes de las dosis de radiación.

Petro (2018) en su muestra de 27 pacientes para AC con un peso aproximado de 75 kg y en un rango de edad entre los 50 y 80 años, mientras en este estudio se encontró que los pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en el HERM la media de edad estuvo entre 55 y 77 años, y en el Hospital Hipólito Unanue la media de edad se encontró entre 49 y 71 años. Además, en el HNHU y en el HNERM el sexo masculino tuvo el mayor porcentaje de pacientes sometidos a cateterismo cardíaco con el 78.57% y 72.5% respectivamente.

Con relación al tiempo de exposición, Flores (2022), obtuvo 12 minutos de fluoroscopia. Por su parte, González-López et al. (2021) para cateterismo cardíaco mostraron un promedio de tiempo de 5.8 minutos. En la presente investigación se encontró que la media del tiempo de exposición en el HNHU es 8,32 y 7,90 para el HNERM, encontrándose en un promedio similar para ambos hospitales.

En relación a la vía de acceso utilizada en la investigación Ilha et al. (2013) determinaron que la vía de acceso radial es la más frecuente. Asimismo, Espinoza (2013) concluye que el acceso radial es el más usado. En la presente investigación la vía de acceso de mayor frecuencia fue la vía radial con 87.14% para HNHU y el 81.9% HNERM.

Castrillón-Giraldo et al. (2020) mencionan que la dosis área es uno de los indicadores para un buen control de calidad en protección radiológica. En esta investigación la dosis área en los pacientes sometidos a cateterismo, fue de 0.016 ± 0.079 en el HNHU, y 0.012 ± 0.055, para el HNERM, lo que implica que los datos obtenidos son adecuados para una correcta dosimetría.

Whacheng (2016), en su investigación, la media de dosis de radiación absorbida fue mayor en la utilización de la técnica radial (805,58 mGy), por tanto, concluye que la técnica de acceso radial presenta una mayor dosis de radiación. En esta investigación la media de dosis superficie según vía de acceso radial fue de 0.733Gy (733.0mGy) en el HNERM y en el HNHU es de 0.805Gy (805.0mGy).

En esta investigación se encontró que las patologías más frecuentes se localizaban en más de una arteria (multiarterial) con 44.29%(HNHU) y 27.5% (HNERM), seguido de las arterias sin lesión para ambos hospitales en un 33.31% y en relación a lesiones de arterias únicas la Descendente Anterior presenta mayor frecuencia en el HNERM con un 21.8%. y en el HNHU con 11.43%.

CONCLUSIONES

- Los niveles de radiación promedio de dosis superficie en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en el HNERM fue de 0.84 Gy y dosis área 0.012 Gy m^2 y para el HNHU la dosis superficie fue de 0.78 Gy y dosis área 0.016Gy m^2
- El sexo masculino fue el mayor porcentaje de pacientes atendidos obteniendo el 78 % en el HNHU y 74.10% en el HNERM. Con relación a la edad, el grupo étareo de mayor frecuencia se evidenció en

el HNERM en mayores de 70 años, sin embargo, en el HNHU, se encontraron dos grupos con mayor frecuencia, los de 61 a 65 años y los de 71 años a más.

- El acceso vascular que es la parte esencial de un procedimiento intervencionista coronario, según vía de acceso la mayor dosis se obtuvo en la vía radial tanto en la dosis superficie, dosis área para ambos hospitales.
- La dosis superficie con acceso radial en el HNERM, fue de 0.733 Gy y 0.805 en el HNHU.
- La dosis área resultó para ambos hospitales con acceso de vía radial de 0.130Gym^2 HNERM y HNHU 0.018Gym^2.
- La arteria patológica más frecuente fue la descendente anterior para ambos hospitales siendo el HNERM el de mayor frecuencia con un 21.80 % y 11.43 % para el HNHU. También se demuestra que los pacientes sometidos a cateterismo cardíaco tuvieron patologías multiarterial siendo el HNERM de mayor frecuencia con un 44.29 % en comparación con el HNHU que resultó en un 27.5 %.

RECOMENDACIONES

- Registrar la dosis de radiación recibida por los pacientes y realizar un seguimiento de 10 a 14 días posteriores al estudio, en caso de sobrexposición.
- Garantizar que las dosis de radiación recibidas por los pacientes no rebasen el umbral de aparición de efectos deterministas.
- Realizar otros estudios que incluyan a otros hospitales a nivel nacional, para poder establecer niveles de referencia de dosis.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar conflictos de interés.

REFERENCIAS

Amaya, E., y Muñoz, E. (2021). Determinación de los niveles de referencia de dosis (DRL) para diagnóstico de baja y media complejidad en Servicios Especiales de Salud Hospital Universitario de Caldas de Colombia (SES-HUC). *Revista Investigaciones Y Aplicaciones Nucleares,* (5), 84–98. https://doi.org/10.32685/2590-7468/invapnuclear.5.2021.604

Cañete-Hidalgo, S. (2023). *Niveles de referencia de dosis (NRD) y estimación de dosis poblacional en España. PROYECTO DOPOES II*. 8° Congreso Conjunto 24 SEFM | SEPR 19, Oviedo 23 UVIÉU. https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/26689/DOPOES_riuma.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Castrillón-Giraldo, W., Morales-Aramburo, J., y Jaramillo-Garzón, W. (2020). Control de calidad en en equipos de rayos X en intervencionismo. *Revista Colombiana de Cardiología*, 27(S1), 88-95. https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.09.009

Comisión Internacional de Protección Radiológica (2011). *ICRP publicación 105: protección radiológica en medicina*. Sociedad Argentina de Radioprotección. https://www.icrp.org/docs/p%20105%20spanish.pdf

Espinoza, M., Játiva, M., y Muñoz, A. (2015). *Comparación de la dosis de radiación y cantidad de medio de contraste en acceso radial vs femoral en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en el Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, enero 2012-diciembre 2013* [Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Cuenca]. https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21259

Flores, J. (2022). *Monitoreo de la dosis de radiación en pacientes que se realizaron procedimientos de intervencionismo cardiovascular. Instituto Nacional Cardiovascular, Lima-2022* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/c153a88e-0f39-42e7-a0ad-600bb175fb63

Georges, J-L., Belle, L., Ricard, C., Cattan, S., Albert, F., Hirsch, J-L., Monsegu, J., Dibie, A., Khalife, K., Caussin, C., Maccia, C., Livarek, B., & Hanssen, M., on behalf of the RAY'ACT investigators. (2013). Patient exposure to X-rays during coronary angiography and percutaneous transluminal coronary intervention: Results of a multicenter national survey. *Catheterization and Cardiovascular Interventions, 83*(5), 729-738. DOI: 10.1002/ccd.25327.

González-López, N., Parra-Riofrío, K., Batista-Zaldívar, M., Carrillo-Vallejo, E., y Yanchapanta-Bastidas, V. (2021). Niveles de referencia de dosis para adultos en procedimientos de cardiología intervencionista en Ecuador. *Arch Cardiol Mex.*, 91(4), 415-421. doi: 10.24875/ACM.20000196

Ilha, E., de Oliveira, C., Vasques, C., de Souza, J., Damiani, A., dos Santos, L., Laguna, A., Canedo, J., Correa, L., y Cardoso, C. (2013). Exposición radiológica en procedimientos coronarios realizados por las vías radial y femoral. *Rev Bras Cardiol Invasiva*, *21*(1), 54-59.

Jaramillo-Garzón, W., Morales-Aramburo, J., Puerta-Ortiz, A., y Castrillón-Giraldo, W. (2020). Dosimetría Personal y Exposición Ocupacional em Cardiología Intervencionista. *Revista Colombiana de Cardiología*, *27*(S1), 52-60. https://rccardiologia.com/previos/RCC%202020%20Vol.%2027/RCC_2020_27_S1/RCC_2020_27_S1_052-060.pdf

Naciones Unidas (2024). *Informe del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas*. Asamblea General. Documentos Oficiales. Septuagésimo noveno período de sesiones. Suplemento número 46. https://documents.un.org/doc/undoc/gen/v24/049/35/pdf/v2404935.pdf

Organismo Internacional de Energía Atómica (2022). *La protección radiológica y la seguridad y los procedimientos intervencionistas*. https://www.iaea.org/es/recursos/proteccion-radiologica-de-los-pacientes/profesionales-de-la-salud/procedimientos-intervencionistas

Petro, S. (2018). *Evaluación de dosis en pacientes sometidos a procedimientos de angiografía y angioplastía coronaria transluminal percutánea* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana].

https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/37990/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=6&isAllowed=y

Sciahbasi, A., Frigoli, E., Sarandrea, A., Rothenbühler, M., Calabrò, P., Lupi, A., Tomassini, F., Cortese, B., Rigattieri, S., Cerrato, E., Zavalloni, D., Zingarelli, A., Calabria, P., Rubartelli, P., Sardella, G., Tebaldi, M., Windecker, S., Jüni, P., Heg, D., & Valgimigli, M. (2017). Radiation Exposure and Vascular Access in Acute Coronary Syndromes: The RAD-Matrix Trial. *Journal of the American College of Cardiology*, *69*(20), 2530-2537.

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109717360424

Úbeda, C., Miranda, P., Vaño, E., Aguirre, D., Cárdenas, L., Riquelme, N., y Álvarez, A. (2022) Avances y desafíos de la protección radiológica en Cardiología Intervencionista Pediátrica para Chile entre los años 2013-2021. *Revista chilena de cardiología*, *41*(1), 28-33. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-85602022000100028

Vaño, E., Fernández, J., Sanchez, R., y Ten, J. (2013). Niveles de referencia de dosis en radiología intervencionista. *Radiología*, *55*(S2), 17-24. http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2013.08.001

Whacheng, R. (2016). *Dosis de radiación según técnica de acceso vascular percutáneo en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco en hemodinámica en el Hospital Central FAP de enero a diciembre 2015* [Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/3b381919-f732-4bb7-96ea-e799a47ea51b