

DOSIS PEDIÁTRICA EN FLUOROSCOPIA CISTOURETROGRAFÍA MICCIONAL, ESÓFAGO, ESTÓMAGO Y DUODENO.

V. Peña¹, J.A. Puerta², J. Morales³
Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín

RESUMEN

Este trabajo se realizó usando la base de datos recolectada en un centro hospitalario de la ciudad de Medellín, en el cual desde el mes de febrero del año 2013 al mes de agosto del 2014 se han evaluado 110 casos de Cistouretrografía miccional (CUM) y 46 casos de exámenes de esófago, estómago y duodeno (EED). Los estudios se dividieron de acuerdo a 4 rangos de edad, de recién nacido hasta un año, de un año a 5 años, de 5 a 10 años y de 10 años en adelante, siendo la población mayor la del primer grupo. De cada estudio se tuvo en cuenta el tiempo equivalente de exposición, la dosis de entrada en superficie de la piel, dosis acumulada por superficie corporal y el número de imágenes de fluoroscopia. A partir de esta información se obtuvieron curvas de distribución de dosis, para establecer las diferencias significativas entre los dos estudios, que sirvan de base para la determinación de niveles orientativos de dicho centro hospitalario.

1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que las dosis de radiación en procedimientos intervencionistas son unas de las mayores en el ámbito del radiodiagnóstico, y que dichas técnicas (guiadas fluoroscópicamente) están siendo usadas por un creciente número de clínicos no adecuadamente entrenados en seguridad radiológica ni en radiobiología, dentro de un programa de Protección Radiológica, se realizó un estudio en un centro Hospitalario de la Ciudad de Medellín, Colombia, con el fin de conocer las tasas de dosis de radiación para el sistema específico fluoroscópico y para cada modo de operación usado durante el protocolo clínico y evaluar el impacto de cada protocolo de procedimiento sobre el daño potencial por radiación al paciente. En este sentido, se viene generando una base de datos de los estudios de dosis en pacientes pediátricos sometidos a intervenciones guiadas con fluoroscopia, desde el año 2013, en los cuales se recopilan los datos principales de los pacientes como del tipo de intervención y los datos de dosis y tiempo de fluoroscopia en que fueron sometidos durante el procedimiento de Cistouretrografía miccional (CUM) como de exámenes de esófago, estómago y duodeno (EED). En ambos casos esta dosis se debe, en su mayor parte, a tiempos largos de fluoroscopia. El principal objetivo de este trabajo es iniciar análisis de la base de

¹ vanesia1823@gmail.com

² jpuerta@unal.edu.co

³ jmorales@unal.edu.co

datos con el propósito de conocer el impacto de las dosis en los pacientes y formar al físico médico que ayude a implantar los principios de protección radiológica del paciente de manera que no afecten adversamente los objetivos clínicos del procedimiento. En este trabajo se encontró que las distribuciones de dosis en los procedimientos intervencionistas guiados por fluoroscopia, son muy amplias, para cada procedimiento, debido a la distinta duración y complejidad, tal como lo destaca la ICRP [1,2] por lo que las circunstancias clínicas individuales pueden tener un impacto mucho mayor en las distribuciones de dosis en comparación con otras técnicas de imagen. Debido al bajo número de datos se realizaron pruebas no paramétricas, obteniendo un número bajo de casos por encima del tercer cuartil en ambos tipos de estudio, se obtuvo la distribución de frecuencia en función del PDA, la relación entre la dosis acumulada y el PDA y finalmente se consideró el análisis para cuatro rangos de edad, estableciendo los cuartiles.

2. METODOLOGÍA

Se recolectaron datos respecto a los estudios de Cistouretrografía Miccional (CUM) y Esófago, estómago y Duodeno (EED) realizados en un equipo Multidiagnóstico ELEVA a 156 niños entre los 0 y 16 años en un centro Hospitalario en la ciudad de Medellín desde el mes de febrero del año 2013 hasta el mes de agosto del año 2014.

Los parámetros que se tuvieron en cuenta en la realización de cada examen fueron principalmente: edad, peso, dosis acumulada (mGy), PDA [producto dosis-área ($\text{uGy}\cdot\text{m}^2$)], tiempo total de exposición, y número total de imágenes de fluoroscopia.

Sobre la base de datos recolectada se realizó una prueba de normalidad la cual mostró que la distribución de dosis del PDA no correspondía a una distribución normal, por lo tanto se hizo una prueba no paramétrica sobre los datos de donde se obtuvo la media, mediana, desviación estándar y los cuartiles para cada uno de los exámenes, obteniendo frecuencias de distribución en función del PDA. Sin embargo, a partir de dicho estudio no fue posible establecer niveles de referencia de dosis para dicho centro debido a que la población de estudio es muy pequeña.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos obtenidos se organizaron en cuatro rangos de edades: menor a 1 año, de 1 a 5 años, 5 a 10 años, y mayores de 10 años. Inicialmente para cada rango de edades se estableció el peso y la edad promedio en los dos tipos de exámenes (CUM y EED), dichos datos se muestran en las tablas 1 y 2 respectivamente.

Tabla 1. Datos demográficos de los pacientes por rango de edad para el estudio CUM.

DATOS DEMOGRÁFICOS DE LOS PACIENTES EN ESTUDIO (CUM)			
RANGO DE EDAD	NÚMERO DE PACIENTES	EDAD MEDIA (AÑOS)	PESO MEDIO (Kg)
<1	32	0.5	9.7
1-<5	59	2.5	13.76
5-<10	17	6.35	22.24
10>	2	11.5	30.5
TOTAL	110	2.7	13.9

Tabla 2. Datos demográficos de los pacientes por rango de edad para el estudio EED.

DATOS DEMOGRÁFICOS DE LOS PACIENTES EN ESTUDIO (EED)			
RANGO DE EDAD	NÚMERO DE PACIENTES	EDAD MEDIA (AÑOS)	PESO MEDIO (Kg)
<1	31	0.22	7.05
1-<5	8	2	9
5-<10	4	7	18.8
10>	3	14	53
TOTAL	46	2.02	12.5

Para cada tipo de examen y cada rango de edades se determinó a través de una prueba no paramétrica, los cuartiles Q25, Q50 y Q75 correspondientes al producto dosis-área, la media y la desviación estándar.

Tabla 3. Cuartiles del producto dosis-área, media y desviación estándar por rango de edad para el estudio CUM.

RANGO DE EDAD	Q25 PDA (uGy.m ²)	Q50 PDA (uGy.m ²)	Q75 PDA (uGy.m ²)	MEDIA (uGy.m ²)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
<1	20.8	26.15	42.4	40.53	51.58
1-<5	18.9	37.05	68.2	57.29	58.02
5-<10	70.8	113.3	146.6	149.12	126.7
10>	45	72.25	99.5	72.25	38.5

Para el caso del estudio de Cistouretrografía miccional no se obtuvo una relación lineal entre el peso promedio y el PDA medio, ya que se obtuvo un valor mayor del producto dosis-área

para el tercer rango de edad (5 a 10 años) con respecto a los datos correspondientes a pacientes con edad superior a 10 años, lo anterior se debe a que no se cuenta con suficientes datos para el cuarto rango de edad que permita establecer una relación de esta naturaleza.

Tabla 4. Cuartiles del producto dosis-área, media y desviación estándar por rango de edad para el estudio EED.

RANGO DE EDAD	Q25 PDA (uGy.m ²)	Q50 PDA (uGy.m ²)	Q75 PDA (uGy.m ²)	MEDIA (uGy.m ²)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
<1	15.3	23.35	32.7	26.9	18.23
1-<5	23.05	48.45	65.9	48.4	29.9
5-<10	55.65	74.95	127.85	91.75	52.27
10>	260.1	600.87	941.64	600.87	481.92

En el estudio EED se observa que para los datos que se encuentran en cuarto rango de edad (>10 años), la media del producto dosis-área se encuentra muy por encima de los demás datos, ya que en este rango solo se cuenta con tres casos y dos de ellos pertenecen a pacientes de 16 años con un alto peso, lo que no permite establecer la relación lineal entre el producto dosis-área y la edad media.

De acuerdo a lo anterior se estableció la relación entre el producto dosis-área y la edad media sin tener en cuenta el último rango de edad (>10 años), ya que en ambos estudios no se contaba con los suficientes datos en este rango que permitieran realizar dicho análisis. La figura 1 muestra la relación lineal entre el PDA y los tres primeros rangos de edad para los dos estudios.

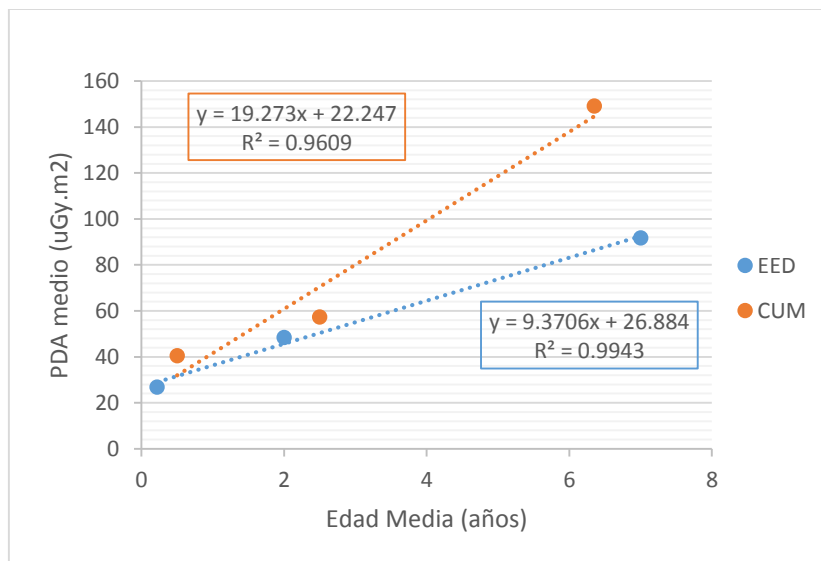


Figura 1. Relación del producto dosis-área, PDA (uGy.m2) y la edad media desde recién nacido hasta los 10 años, para los estudios CUM y EED.

En ninguno de los casos presentados en ambos estudios se obtuvieron productos dosis-área superiores a los recomendados por el IAEA[3] según los cuales es necesario hacer seguimiento ($PDA > 200 \text{ Gy}\cdot\text{cm}^2$), el valor más alto se presenta en el caso de un estudio EED para edades superiores a los 10 años donde el cuartil Q75 presenta un valor de $9.41 \text{ Gy}\cdot\text{cm}^2$.

Por otra parte, se estableció la relación entre el producto dosis-área y la dosis acumulada en los dos exámenes. En ambos casos los datos se encuentran con una mayor dispersión por debajo de dosis acumuladas a 3 mGy. En los dos caso CUM y EED, la mayor dispersión se da por debajo de un PDA de $150 \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$ y de $100 \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2$ respectivamente, como se muestra en la figura 2, en la cual se realizó una correlación lineal.

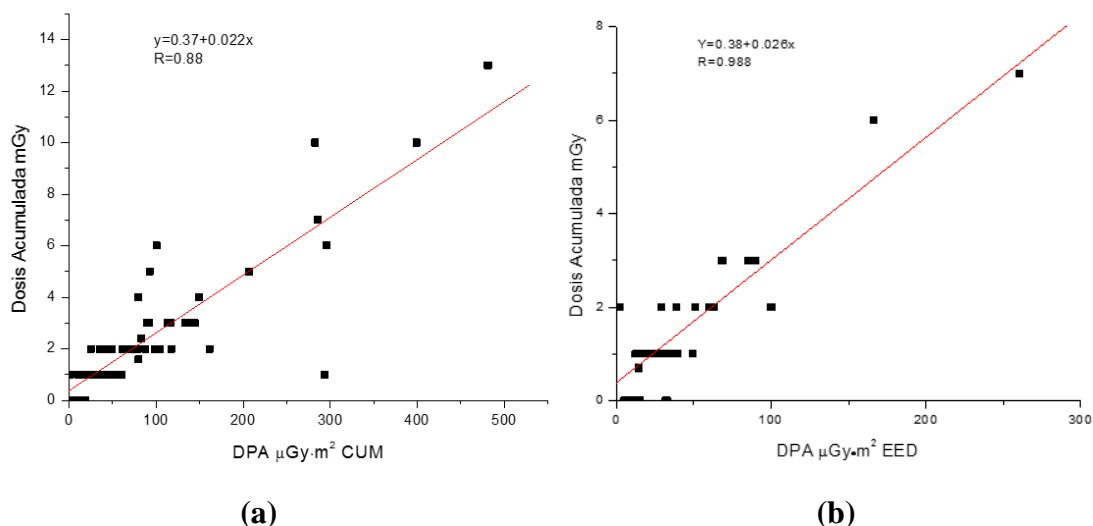
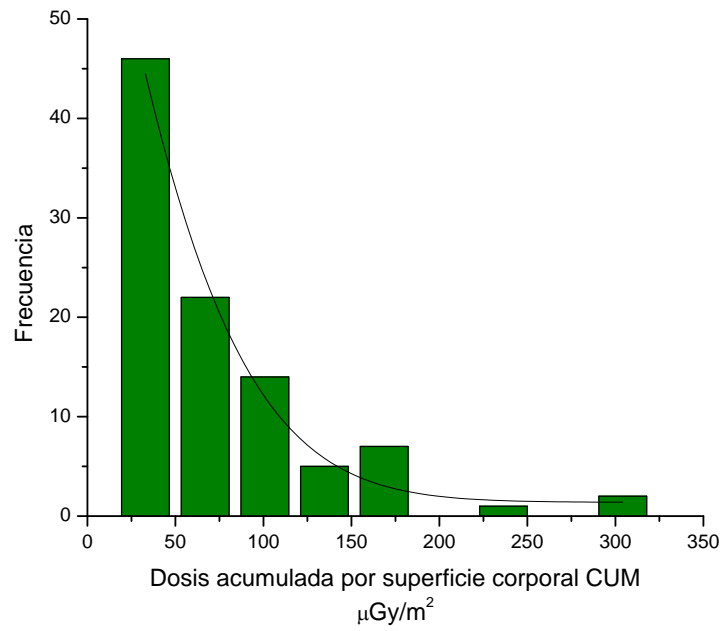


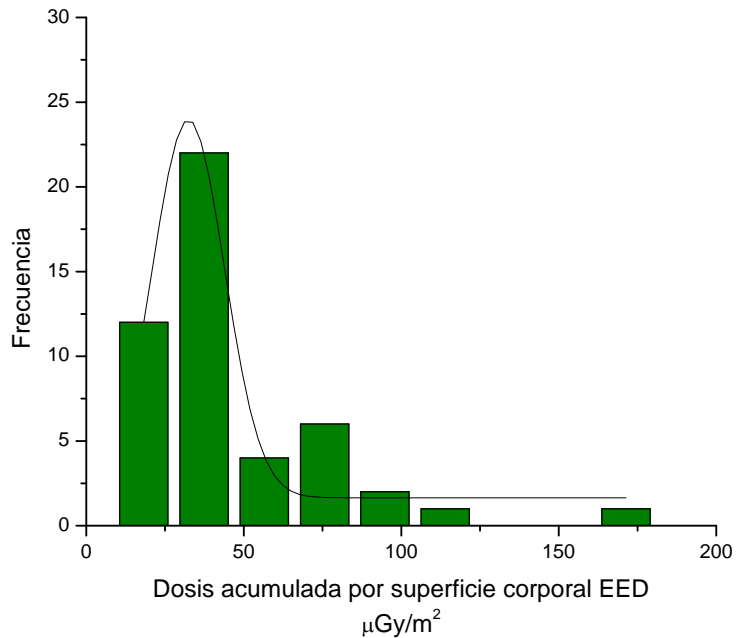
Figura 2. Gráfico de dispersión de producto dosis área y dosis acumulada para los estudios (a) CUM (b)EED.

Las Figuras 3 y 4 muestran los histogramas del producto dosis-área (PDA) para los dos estudios CUM y EED, en ambos estudios se observa que la mayor parte de los casos presenta PDAs alrededor de los $50 \text{ uGy}\cdot\text{m}^2$, lo anterior teniendo en cuenta que la mayor parte de la población estudiada se encuentra entre el primer y segundo rango de edad (0 a 5 años) y dicho valor depende entre otros factores del peso y tamaño del paciente.



Media	Desviación estándar	Mediana
54.08	58.48	32.7

Figura 3. Histograma del producto dosis área para el estudio CUM.



Media	Desviación estándar
43.73	53

Figura 4. Histograma del producto dosis área para el estudio EED.

4. CONCLUSIONES

Se estudió la distribución de dosis en pacientes pediátricos en cuatro rangos de edad sometidos a procedimientos intervencionistas de cistouretrografía miccional (CUM) y esófago, estómago y duodeno (EED), encontrándose que los datos recolectados en la muestra no se distribuían normalmente, lo que no permitió establecer niveles de dosis de referencia para dichos estudios, sugiriendo la necesidad de realizar el análisis estadístico sobre una muestra con una mayor población de datos.

Para garantizar un buen análisis comparativo entre los estudios, se debe tener en cuenta la complejidad de los mismos, ya que a nivel de intervencionismo unos requieren mayores tiempos de fluoroscopia, cantidad de imágenes y por tanto dosis más altas recibidas por los pacientes, que otros estudios.

De acuerdo a los resultados obtenidos para los dos tipos de exámenes CUM y EED en pacientes pediátricos, se observa que el peso es un factor determinante en la dosis recibida por el paciente.

5. REFERENCIAS

ICRP. Reference levels in medical imaging: review and additional advice. ICRP Supporting Guidance 2. Ann ICRP. 2001;31:33--52

Avoidance of radiation injuries from medical interventional procedures. ICRP Publication 85. Ann ICRP 2000;30 (2). Pergamon.

IAEA. Establishing guidance levels in X ray guided medical interventional procedures: A pilot study. Safety Reports Series No. 59. Vienna: International Atomic Energy Agency; 2009.

Vañó, E and Lezana, A. Radiation protection in Interventional Radiology. 9th European Congress of Radiology, Vienna (Austria), March 5-10, 1995. Refresher Course.