

Radioprotección en neonatología

Tec. Maximiliano Aquino^o

Resumen

La mayor supervivencia en los recién nacidos en los últimos años, está acompañada por un avance en la tecnología y los métodos diagnósticos. Dentro de los métodos diagnósticos durante la estadía en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal (UCIN), las radiografías son uno de los estudios realizados con mayor frecuencia. Realizando cuidados sencillos en el RN, se pueden disminuir los efectos adversos de la radiación.

Palabras clave: radiación, radiografía, recién nacido, efectos adversos.

Desarrollo

Una radiografía es una imagen registrada en una placa o película fotográfica, o de forma digital en una base de datos. La imagen se obtiene al exponer al receptor de imagen radiográfica a una fuente de radiación de alta energía, comúnmente rayos X o radiación gamma procedente de isótopos radiactivos.

En un examen radiográfico convencional, la radiación que es producida por el equipo, atraviesa el paciente. Los rayos X penetran los músculos y los huesos en diferente grado, produciendo imágenes de las estructuras internas del cuerpo humano en una película fotográfica. Al interponer un objeto entre la fuente de radiación y el receptor, las partes más densas aparecen con diferentes tonos dentro de una escala de grises, en función inversa a la densidad del objeto. En algunos casos, las imágenes se capturan y procesan electrónicamente.

El valor diagnóstico de esas imágenes explica por qué los profesionales de la salud en los países desarrollados practican por lo menos una radiografía por persona al año.

El rem es la unidad de dosis para radiación básica y dosis con efecto genético importante. La unidad del sistema internacional de medidas (SI) de equivalencia de dosis es el sievert (Sv= 100 rem). Se utiliza como medición de las dosis permitidas para el personal que trabaja en radiaciones.

En la actualidad, la dosis permitida por año para este grupo es de 20 milisieverts por año para todo el cuerpo, sin sobrepasar los 100 milisieverts en 5 años y permitiendo en forma excepcional y transitoria, 50 milisieverts por año. En nuestro país hay leyes y reglamentaciones que legislan esta situación.

Se asume que no existe una dosis umbral para los efectos carcinógenos y genéticos de la radiación y se elaboró la hipótesis que plantea que la radiación natural ocasiona 1,3% de cánceres y 1,0 a 6,0% de anomalías genéticas.

Dosis de radiación en pacientes pediátricos

Una radiación mínima y diagnóstica debe cumplir con el enunciado del Comité Internacional de Radiaciones y su difundido enunciado: "Usar tan baja radiación como sea posible de acuerdo con las posibilidades prácticas".

Los efectos acumulados de la radiación y el potencial nocivo es mayor en niños que en adultos debido a:

1. La expectativa de vida de los niños.
2. La frecuencia de algunos procedimientos radiológicos.
3. La radiosensibilidad de las células en rápida división.

De todos modos, la dosis de radiación en RN es menor que en los adultos porque tienen menor tamaño. Los técnicos en radiología tienen la responsabilidad de mantener la dosis lo más razonablemente baja posible, en particular para órganos vitales que pueden mostrar mayor radiosensibilidad que los correspondientes en adultos.



Figura 1. Radiografía de tórax con colimación de rayos X

^oTécnico radiólogo, Hospital Universitario Austral. Correo electrónico: juaquin@cas.austral.edu.ar

Para limitar la exposición del niño a la radiación es indispensable que el técnico/a y el enfermero/a de la UCIN estén entrenados en radiología pediátrica. Para reducir al mínimo la repetición de estudios radiográficos, debe colocarse al recién nacido en posición e inmovilizarlo apropiadamente, tomar el mínimo de placas y elegir factores de exposición adecuados.

El enfermero/a de UCIN cuando sostiene al neonato, deberá colocarse el chaleco plomado. De lo contrario, si el RN se encuentra sedado y paralizado, deberá tomar una distancia mínima de 2 metros para reducir la exposición a los rayos X.

La colimación del haz de rayos X, tiene por objetivo obtener imágenes solamente del lugar anatómico adecuado y no irradiar al resto del organismo. Esta es fundamental en la radioprotección neonatal.

Protección gonadal en pacientes neonatales

Para limitar los efectos genéticos de la radiación, se debe usar protección gonadal cuando los testículos o los ovarios se encuentran en el haz directo de rayos X o cerca de los límites de la región colimada. Puede estimarse hasta los 5 cm del rayo central. En general, es más fácil proteger los testículos porque están fuera de la cavidad del cuerpo.

Un protector de plomo en contacto con los testículos reduce la exposición a la radiación casi un 95%. La protección de los ovarios, más complicada por la variabilidad en la ubicación de los mismos, puede reducir la exposición hasta un 50%.

Los testículos deben protegerse en todos los estudios de abdomen y pelvis cuando no se evalúa la uretra. Los ovarios se deben proteger para exámenes de caderas, pero no cuando es necesario visualizar la pelvis, la parte baja del abdomen y la estructura ósea sacrococcígea.

Los protectores gonadales deben estar disponibles en la UCIN para poder utilizarlos cada vez que sea necesario.



Foto 2. Colocación de protector gonadal

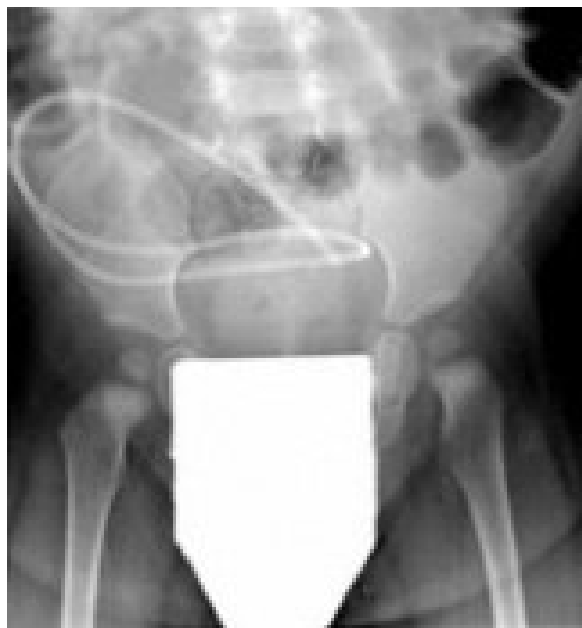


Foto 3. Imagen radiológica con protección gonadal

Protección del cristalino

Siempre que sea posible, la radiografía de cráneo debe tomarse en posición posteroanterior, en lugar de anteroposterior para reducir la exposición del cristalino a la radiación.

Protección para el personal en la sala de neonatología (enfermero/a, técnico/a y médico/a)

La protección está basada en primer lugar, en mantener distancia mayor a 2 metros, con respecto al paciente expuesto a la radiografía. En segundo lugar en el uso de los delantales plomados.

Cabe destacar que los padres de los recién nacidos, deben permanecer fuera de la sala en el momento de la exposición.



Fotos 4 y 5. Correcta colocación de chalecos plomados

Exposición y dosis

La dosis mide la cantidad de energía transferida o descargada al tejido, por masa de tejido en un sitio específico del cuerpo del paciente, como resultado de la dispersión o de la absorción de un rayo X.

La dosis en tejidos de poca profundidad, es significativamente más alta que la suministrada a tejidos situados en planos más profundos, debido a que los primeros absorben los rayos X. La dosis en los órganos cercanos a la piel es relativamente mayor, si están adyacentes a la superficie de entrada del haz.

La dosis cutánea es más alta, relacionada con una exploración radiográfica y sus cifras asociadas pueden parecer alarmantemente altas a quienes no están familiarizados con su uso. Estas dosis son de poca preocupación, porque la piel es muy resistente a los efectos carcinógenos de la radiación en dosis menores de 100 rads.

Esto es especialmente cierto en las radiografías convencionales ya que en las tomografías computadas la radiación suele ser homogénea en todo el plano del corte.

El técnico radiólogo a la hora de realizar una radiografía en la UCIN, debe ajustar parámetros en base al peso o el diámetro de la región anatómica del neonato para evitar la exposición y dosis innecesarias.

Además de estas intervenciones para una radiografía confiable y sin riesgos, el técnico en forma conjunta con el enfermero/a, tendrá en cuenta la presencia de cables, la postura del RN, la posición de sus brazos y pies, para que estos no interfieran en la radiografía y así obtener una imagen óptima. En caso de que el neonato tenga algún elemento

que interfiera la visibilidad de la radiografía, debe ser retirado para que el técnico pueda obtener una buena imagen radiográfica, pero manteniendo la calidad del cuidado.

La comunicación de enfermería con el técnico radiólogo es esencial a la hora de realizar un procedimiento radiológico. El trabajo colaborativo y en equipo es indispensable en beneficio del neonato.

	Edad del paciente	Dosis (mrad)		
		Piel ±15%	Línea media ±30%	V/M* Gónadas ±30%
Tórax A-P	Adulto	7,3	2,2	0,000/0,035
	10-15 años	7,5	2,3	-
	6-10 años	6,1	2,2	-
	3-6	4,8	2,1	0,000/0,034
	1-3 años	4,0	1,8	0,000/0,008
	3-12 meses	4,6	2,2	-
Abdomen	Recién nacido	3,6	2,1	0,012/0,047
	25-30 cm			
	Adulto	63	15	16/18
	10-15 años	51	15	-
	6-10 años	32	11	-
	3-6 años	24	10	3,1/8,9
	1-3 años	20	8,6	2,2/7,4
	3-12 meses	14	6,4	-
	Recién nacido	8,2	4,5	1,2/4,8

Tabla 1. Exposición y dosis típicas de radiación (Modificado de Godderidge)

Bibliografía

- Brenner DJ, et al. Estimated risks of radiation induced fatal cancer from pediatric CT. *AJR* 2001;289-296.
- Bushong SC. Radiologic science for technologists. 6nd ed. St. Louis: Mosby Year book, 1997.
- Conway BJ, Duff JE, Fewell TR, et al. A patient equivalent attenuation phantom for estimating patient exposures from automatic exposure controlled x ray examinations of the abdomen and lumbo-sacral spine. *Medical Physics* 1990; (3):448-453.
- Godderidge C. Pediatric Imagenology 2nd ed. Philadelphia: Mc Graw-Hill, 1996.
- Haaga J. Commentary radiation dose management weighing risk versus benefit. *AJR* 2001; (177):289-291.
- Kamel IR, et al. Radiation dose reduction in CT of the pediatric pelvis. *AJR* 1994; (160):683-687.
- Kirks DR. Radiología pediátrica. Madrid: Ed. Marban, 2000.
- McDonald S, Martín CJ, Darragh CL, et al. Dose-area product measurements in paediatric radiography. *Br J Radiol* 1996; (69):318-325.
- Paterson A, Frush DP. Donnelly I- Helical CT of the body: are settings adjusted for pediatric patients? *AJR* 2001; (176):297-301.
- Robinson AE, Hill EP, Harpen MD. Radiation dose reduction in pediatric CT. *Pediatric Radiology* 1986; (16):53-54.
- Roebuck DJ. Ionising radiation in diagnosis: do the risks outweigh the benefits? *Med J Aust* 1996; (164):743-747.

- Russell JG, Fawcitt R. New risks, new doses. *AJNR* 1993; (14):850-852.
- Seeram E. Radiation protection. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997.
- Texto de radioprotección del Comisión Nacional de Energía Atómica. Buenos Aires, 2002.
- Visconti PJ. Radiation Protection in Medical Radiography. 4nd ed. Philadelphia: Mosby, 2002.