

Pediatría práctica

Tomografía computada. Una fuente considerable de exposición a la radiación

Computed tomography. A great source of radiation exposure

Dra. Elsa C. Raslawski*

En un artículo reciente publicado en el *New England Journal of Medicine*,¹ Brenner y Hall hacen referencia a los principios básicos de la tomografía computada (TC): cuáles son las tomografías más solicitadas, tanto en adultos como en pediatría; las diferentes dosis de radiación que reciben los pacientes; el efecto biológico de las radiaciones ionizantes; el riesgo de cáncer asociado a las TC.

Plantean que el uso de la TC se ha incrementado muy rápidamente tanto en pacientes adultos como en niños y esto genera un aumento en la población del riesgo para cáncer debido al uso con fines médicos de otra fuente de radiación ionizante. *El tomógrafo computado emite una dosis mayor de radiaciones que los aparatos de rayos convencionales.*

Como ha sido demostrado en distintos estudios epidemiológicos de poblaciones expuestas, la población pediátrica es más sensible a los efectos de las radiaciones ionizantes.² También debemos considerar que los niños tienen un mayor tiempo de sobrevivida y, en consecuencia, una mayor oportunidad para expresar el daño producido por dichas radiaciones.^{3,4}

El número de estudios tomográficos se ha incrementado en los últimos años por varios factores; entre ellos, su uso para pesquisa de enfermedades en adultos asintomáticos, la posibilidad de obtener imágenes tridimensionales, las mejoras tecnológicas (como el tomógrafo multidetector –o *multislice*– con el que aumentan las posibilidades diagnósticas) y aun por su utilidad para el diagnóstico prequirúrgico de enfermedades comunes, como la apendicitis, indicación cuestionada en este momento dada su posibilidad de ser reemplazada con iguales resultados por la ecografía convencional.³ El aumento del uso en los niños, en general con fines

diagnósticos, también se atribuye a que al disminuir el tiempo necesario para la obtención de imágenes, disminuye la necesidad de anestesia.

Pero no se debe olvidar que su mayor desventaja es la inevitable exposición a las radiaciones. En los Estados Unidos, la TC contribuye aproximadamente a un 65% de dosis de radiaciones en los exámenes médicos de la población.

La dosis de radiación absorbida por unidad de masa (o tejido) se expresa en Grays (Gy). Un (1) Gy equivale a un Joule absorbido por kilogramo de tejido. En cambio, la dosis efectiva se utiliza cuando la distribución de dosis no es homogénea y está relacionada al daño que puede causar la radiación; su unidad es el Sievert (Sv).

De acuerdo a diferentes estudios dosimétricos, una TC de cerebro puede administrar a ese órgano una dosis de entre 30 y 60 mSv (milisievert), mientras que en una TC de abdomen, el estómago puede recibir una dosis que oscila entre 25 y 6 mSv. A modo comparativo, una radiografía posteroanterior convencional de abdomen somete al estómago a una dosis de aproximadamente 0,25 mGy: 50 veces más pequeña que la dosis que dispensa una TC.

¿Qué relevancia o importancia tiene la dosis que recibe un paciente en una TC?

Según las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica,⁶ donde se establecen los límites de dosis para la exposición ocupacional (médicos, técnicos, enfermeras, etc. que trabajen con radiaciones), el límite de dosis efectiva es de 20 mSv en un año, considerando este valor como el promedio en 5 años consecutivos (100 mSv en 5 años) y no pudiendo excederse 50 mSv en

* Servicio de Radioterapia. Hospital Nacional de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan"

Correspondencia:
Dra. Elsa C. Raslawski
eraslawski@yahoo.com

Recibido: 12-3-08
Aceptado: 17-3-08

un único año. Por lo cual, *en cualquier TC se expone al paciente a una dosis mayor a la dosis anual permisible para la exposición ocupacional.*

Las consideraciones fundamentales a tener en cuenta en pediatría son:

1. El niño presenta mayor sensibilidad a las radiaciones ionizantes y tiene una larga sobrevivencia para expresar un cáncer radioinducido.⁷
2. Las técnicas de exposición deben ajustarse en los pacientes pediátricos; en el ejemplo dado, la dosis en el cerebro de una TC sin ajustes técnicos es de 60 mSv y, cuando se ajustan las técnicas, la dosis se reduce a 30 mSv. Los ajustes técnicos se basan en:
 - Tamaño del paciente.
 - Región escaneada: debe limitarse a la menor área posible.
 - Órgano escaneado: por ejemplo disminuir el mA (miliamperaje) para las imágenes óseas y pulmonares.
 - Resolución del equipo.
3. Minimizar los exámenes múltiples: por ejemplo TC con contraste y sin él.
Indicar y realizar solamente las TC necesarias. Aunque hay indicaciones estándares para realizar las TC, el radiólogo debe revisar las razones del pedido de dicho estudio y considerar otras modalidades de diagnóstico que no utilicen radiaciones ionizantes, como la ecografía y la RNM.
4. Otras estrategias que deben adoptarse son:
 - Elaborar protocolos pediátricos con criterios de justificación basados en claras indicaciones clínicas.
 - Diseñar específicamente técnicas y procedi-

mientos para pacientes pediátricos, para lo cual se requiere mejorar tanto el equipamiento como la capacitación del personal.

- Elaborar directrices para la preparación de los pacientes, factores de exposición, niveles de orientación (de referencia) para el diagnóstico y calidad de la imagen.
- Difundir información acerca del riesgo de las TC dentro del ámbito profesional médico (radiólogos y no radiólogos).²

En conclusión, la TC continúa siendo de gran utilidad y tiene una gran aplicación en pediatría, pero la comunidad profesional debe trabajar para minimizar las dosis de radiaciones en los niños. Los radiólogos deben usar el concepto ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) y los pediatras deben optimizar las indicaciones de las TC en pediatría.

BIBLIOGRAFÍA

1. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography. An increasing source of radiation exposure. *N Eng J Med* 2007; 357:2277-84.
2. Radiation risks and pediatric computed tomography (CT). A guide for health care providers. Rockville, MD: National Cancer Institute. Disponible en: <http://www.nci.nih.gov/cancertopics/causes/radiation-risks-pediatric-CT>.
3. White KS. Helical/spiral CT scanning: a pediatric radiology perspective. *Pediatr Radiol* 1996; 26:5-14.
4. Linton OW, Mettler FA Jr. National conference on dose reduction in CT, with an emphasis on pediatric patients. *Am J Roentgenol* 2003; 181:321-9.
5. Sttphen AE, Segev DL, Ryan DP, et al. The diagnosis of acute appendicitis in a pediatric population: to CT or not to CT. *J Pediatr Surg* 2003; 38:367-71.
6. ICRP publicación N°60.
7. Brenner D, Elliston C, Hall E, Berdon W. Estimated risks on radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *Am J Roentgenol* 2001; 176:289-96.