

El uso y abuso de la TC de cráneo en la consulta externa pediátrica neurológica

Gaspar Alberto Motta-Ramírez¹, Juan Luis Jiménez-Parra¹, Nancy Iveth Limas-Santos²,
Nora Hilda Álvarez-Flores², María del Carmen Solis-Vargas³

RESUMEN

La práctica de la medicina se apoya en estudios de imagen, al facilitar las decisiones para establecer el diagnóstico; se desconoce la magnitud del riesgo al ser sometidos a un estudio radiológico, sólo se verá justificado cuando se obtiene información útil para el paciente. *Objetivos:* establecer una guía clínica que permita definir con base en el análisis de resultados y experiencia generada en los servicios de pediatría neurológica y radiología e imagen de la Unidad de Especialidades Médicas de la Secretaría de la Defensa Nacional. Asimismo, conocer las indicaciones más frecuentes para realizar TC de cráneo en pacientes pediátricos.

Palabras clave: estudios de imagen, pediatría neurorológica, TC de cráneo, uso y abuso.

Use and abuse of cranial CT in the pediatric outpatient neurological

ABSTRACT

The practice of medicine is based on imaging studies, to facilitate decision to establish the diagnosis is the magnitude of risk to be subjected to a radiological study, will only be justified when it is obtained useful information for the patient. *Objective:* To establish a guideline to define based on the analysis of results and experience generated in pediatric neurological services and imaging and radiology Specialty Unit Medical Secretaría de la Defensa Nacional. Also, to the most common indications for CT skull in pediatric patients. Today the practice of medicine is based on imaging studies, which we facilitate decisions more accurate and successful for establish diagnostic. Requests are sent every day various radiological studies of different types: simple, contrasting, ultrasound, CT and simple contrasted, among others, and the problem persists and were they informed about the study and the proposed use of ionizing radiation? Although more is known of the damage caused by radiation than any other environmental damage is unknown magnitude of risk when subjected to a study.

Key words: imaging, pediatrics neurologic, brain CT, use and abuse.

Hoy en día la práctica de la medicina se apoya en estudios de imagen; los cuales facilitan la toma de decisiones más precisas, y acertadas para establecer diagnósticos. Cada día se envían solicitudes diversas de estudios radiológicos de diferente índole: simples, contrastados, ecográficos, de TC simples y contrastados, entre otros; pero la problemática persiste

¿fueron informados acerca del estudio planteado y sobre el uso de radiación ionizante?

Aunque se conoce más del daño causado por radiación que cualquier otro daño ambiental, se desconoce la magnitud del riesgo al ser sometidos a un estudio radiológico (sólo son fundamentos basados en teoría y cálculos del riesgo). La mayoría de los estudios radiológicos

producen menos de 1rem (*roentgen* equivalente hombre, que toma en cuenta efectos biológicos relativos de la radiación producida con fines médicos). Sin embargo, estos no sólo son la única fuente de radiación, ya que existe la radiación ambiental, proveniente del cosmos, la terrestre y la misma que nuestro cuerpo emite. Del total de radiación a la cual el ser humano está sometido, sólo el 11% equivale a la producida por el hombre para fines médicos¹.

A pesar del riesgo mínimo a la exposición a radiación con fines diagnósticos su aplicación será justificada sólo cuando es razonable la probabilidad de que se obtendrá información útil para el paciente¹.

El someterse a un estudio radiológico aumenta el riesgo de cáncer al someterse a una exposición repetida y frecuente es acumulable. Hay estimaciones de que la radiación ionizante de uso médico en los Estados Unidos de Norteamérica induce 5,695 cánceres anuales equivale al 0.9% de todos los casos de cáncer^{2,6}.

OBJETIVOS

Evitar al máximo la exposición a radiación ionizante a pacientes pediátricos sin indicaciones para recibirla.

Conocer cuáles son las indicaciones más frecuentes de la realización de la TC de cráneo en pacientes pediátricos; así como, su frecuencia y distribución.

Establecer una guía clínica que permita definir en base al análisis de resultados y experiencia generada por los servicios de pediatría y radiología e imagen de la Unidad de Especialidades Médicas (UEM) el abordaje de estudio por TC de cráneo al que se someterán los pacientes pediátricos con sintomatología neurológica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo estudio descriptivo, observacional, longitudinal, unicéntrico, de temporalidad transversal, con dirección retrospectiva y lectura de datos retrospectivo o retrolectivo del 1 de enero de 2008 al 31 de marzo de 2010; en el expediente clínico electrónico de la UEM, así como de las tablas de control de citas de la TC.

El estudio se realizó en el Departamento de Radiología e Imagen la UEM, de la Secretaría de la Defensa Nacional, con una población fuente de 2,000 casos, y con

población elegible -casos en los que por protocolo establecido se realizó TC de cráneo- en pacientes pediátricos donde se identificaron 668 (33.4%) estudios de TC de cráneo, con rangos de edad que fluctuaron de 1/12 hasta 18 años.

Una vez identificados en el expediente clínico electrónico de la UEM; así como, de las tablas de control de citas de la TC, se realizó una revisión retrospectiva de las solicitudes clínicas donde estaba plasmada la indicación del estudio por parte del médico tratante (general, residente de pediatría, pediatra, neuropediatra y otros especialistas) y del sitio de referencia del paciente para su estudio.

Se realizó un análisis demográfico (edad del paciente, sexo, etc.); así como, un análisis de las características de presentación clínicas y hallazgos de imagen.

La totalidad de los estudios de TC de cráneo se realizó en el Departamento de Radiología e Imagen de la UEM, con un equipo de TC convencional helicoidal de un paso TC helicoidal Xpress, Toshiba Medical Systems; en base al protocolo establecido consistente en fase simple, desde la base del cráneo hasta la convexidad, y revisados por el médico radiólogo que estableció al revisar las imágenes obtenidas si existía alguna anomalía e indicación de ser necesario la utilización del medio de contraste según guía clínica de la UEM basada en las referencias 5 y 6 en donde se establece que un estudio de TC de cráneo simple, en la población en estudio, posee una elevada sensibilidad y especificidad para la identificación de anomalías patológicas. El uso rutinario, habitual de contraste IV solicitado por los médicos tratantes en un importante porcentaje de las veces con frecuencia no modifica la impresión tomográfica basada únicamente en el estudio simple.

Esa política de acción condiciona una mejoría en la atención médica del paciente amén del uso juicioso del medio de contraste condicionando un ahorro institucional sustancial.

Según la guía clínica de la UEM del Departamento de Radiología e Imagen, se incluye a los padres para mantener en vigilia al paciente pediátrico el mayor tiempo posible de tal manera que al presentarse a su cita esté dormido y durante el estudio para no utilizar sedación.

El estudio se entregó en CD y con informe radiológico anexo para su revisión por el médico que solicitó el estudio.

La totalidad de estudios fue interpretado por médico radiólogo, Jefe de Radiología, con 13 años de experiencia, quien generó informe radiológico por escrito y en expediente clínico electrónico definiendo normalidad/anormalidad y en consecuencia hallazgos radiológicos.

RESULTADOS

La búsqueda permitió encontrar un total de 668 estudios de TC de cráneo; en pacientes pediátricos, con rangos

Recibido: 5 enero 2011. Aceptado: 21 enero 2011.

¹Hospital Central Militar, Dirección General de Sanidad, Secretaría de la Defensa Nacional, ²Pasantes de Medicina de la Escuela Médico Militar, Secretaría de la Defensa Nacional, ³Personal técnico adscrito a la Unidad de Especialidades Médicas, de la Secretaría de la Defensa Nacional. Correspondencia: Gaspar Alberto Motta Ramírez. Hospital Central Militar, Ejército Nacional S/N. Esq. Boulevard Manuel Ávila Camacho. Col. Lomas de Sotelo 11200. E-mail: gamottar@yahoo.com.mx

que fluctuaron de 1/12 hasta 18 años. En el universo de pacientes estudiado, el grupo de edad de 1 a 5 años fue el más numeroso (258 estudios 39%).

Con respecto al sexo, resultaron 403 pacientes masculinos (60%) y 265 femeninos (40%).

No fue necesario el uso de sedación en ningún paciente tampoco el uso del contraste IV condicionado a supervisión y aprobación por el médico radiólogo sólo se utilizó en 15 pacientes (2.2%).

Las indicaciones más frecuentes fueron establecidas por escrito en las solicitudes remitidas a este departamento: crisis convulsivas/epilepsia, cefalea, *en estudio*, descartar anormalidad estructural, retardo en el neurodesarrollo y déficit de atención.

La indicación más frecuente resultó crisis convulsivas, epilepsia -117 + 22= 139 (21%) y que si bien se realizó el estudio de TC de cráneo inicial, desconocemos si en el subsiguiente abordaje de esos pacientes se hizo también una resonancia magnética (RM) o bien se complementó con estudios de electroencefalograma (EEG).

En el análisis por imagen, se emitió un diagnóstico morfológico, tomográfico final de cada uno de los estudios incluidos, independientemente del motivo de estudio, estableciendo el diagnóstico de normalidad o anormalidad. Resulto que en el 95% fueron normales y 5% fueron anormales.

Con respecto al sitio de referencia del paciente para su estudio, en 516 (77%) fueron remitidos de la consulta originada en la UEM y el resto 152 (23%) de centros de segundo nivel, del Centro de Rehabilitación Infantil (CRI) y de un grupo que denominamos *sin referencia*.

Al englobar los sitios de referencia del paciente para su estudio, de los servicios de pediatría, incluyó la consulta general de pediatría, neuropediatría y al centro de rehabilitación infantil resultando en que el 605 (90%) pacientes, los estudios se originaron de solicitudes ahí hechas.

El grupo que denominamos *sin referencia*, 3 (0.4%) representan aquellos pacientes que acudieron con solicitud en mano pero desconocemos quien los remitió.

En el análisis por imagen, dentro de los estudios anormales se incluyeron aquellos que en forma incidental, se identificó el proceso sinusal agudo como causal de cefalea o bien variantes anatómicas como la identificación del *cavum* del *septum vergae* o bien microcefalia, macrocefalia, defectos óseos de la bóveda craneana que condicionó sospecha de encefalocele vs quiste dermoide y craneosinostosis. Además en base a los hallazgos de TC cráneo en las que se sospecho malformaciones intracerebrales del parénquima cerebral en algunos casos se le sugirió al médico tratante en el informe radiológico la realización de RM de cráneo.

En un caso (0.1%) remitido por antecedente traumático craneoencefálico, sin sintomatología neurológica en

la solicitud, en el que se identificó lesión tumoral intracraniana que ameritó estudio complementario de RM y cirugía/biopsia que fue compatible con ganglioneurocitoma atípico.

DISCUSIÓN

Para el ámbito de la salud, las innovaciones tecnológicas representan una contradicción: menos esfuerzo para la vida cotidiana del hombre. Es contradictorio que los avances tecnológicos que se concibieron como *buenos* ahora con los excesos estén acarreado consigo *males*: la tecnología nace buena pero el hombre la corrompe y de allí se desata todo⁷.

El universo de pacientes pediátricos de la presente casuística acudió a consulta externa; tanto general como de especialidad, de la UEM, donde se hace el seguimiento del niño sano, y que fue estudiada prácticamente en forma automática mediante TC de cráneo dada la disponibilidad del método de imagen. Sin embargo, tal situación como ya se observa en los resultados condiciona un abuso del mismo y una exposición incorrecta y desmedida a la radiación ionizante. Es alarmante que el 90% del universo de pacientes provenga del área de pediatría, sin que esté plenamente justificada la realización de la TC de cráneo.

Los médicos radiólogos como responsables del uso de radiación ionizante deben mantener una posición cautelosa en el uso poco juicioso de la misma y a la vez informar a la población del riesgo poco probable de cáncer posterior a un estudio radiológico. Es por ello que ante el número tan importante de estudios realizados en forma cotidiana sin una justificación precisa y con poco fundamento científico decidimos realizar este trabajo.

Existen dos premisas sobre la radiación en niños: **1.** El tejido en desarrollo es relativamente sensible a la lesión radiógena y **2.** Los niños tienen un tiempo de riesgo más grande para mostrar lesiones. Las exploraciones radiológicas equivalen entre el 10 al 75% de las dosis recibidas por los adultos y en TC equivalen del 25 al 50% de proporcionada a los adultos⁸. Si bien estos dos puntos son importantes, no deben ser tomados como un determinante para el rechazo del uso de un estudio radiológico en pacientes pediátricos.

Está aceptado el paradigma de algunos grupos, son más sensibles para los efectos de radiaciones, esto siendo genéticamente determinado, por lo tanto, debido a la diversidad de poblaciones variará el riesgo de una población a otra para presentar los efectos por radiación (neoplasia)⁹. La situación de dosis repetidas de radiación por TC en padecimientos crónicos en niños, considerando que la radiación tiene efecto acumulativo.

Los estudios de laboratorio y gabinete son de ayuda para definir la causa de cefalea en el 5% de los casos y

estos coinciden con los que el médico sospecha la causa en base a la historia clínica¹⁰.

Las variantes anatómicas; son más frecuentes, en la edad pediátrica siendo factible su observación y demostración por TC¹¹.

La cefalea es causa de consulta frecuente en el servicio de pediatría y su prevalencia en pacientes de 7 años de edad o menores es del 19 al 51%¹²⁻¹⁵. La incidencia anual de un tumor cerebral en niños que refieren cefalea es de 3 por 100,000 (0.003%)¹⁵.

Se calcula que los tumores están en el rango del 2% de todas las lesiones ocupativas, siendo la incidencia por edad mayor en la infancia¹¹.

Estos resultados son compatibles con los de la literatura nacional reciente^{11,16} la indicación más frecuente resulto ser crisis convulsivas y epilepsia, hasta un 21% del total de estudios.

La TC es el estudio que se solicita en con más frecuencia aquellos pacientes con crisis convulsivas de primera vez. La razón de tal conducta se deba a la rápida accesibilidad del método de imagen y puede ser útil al excluir patología neurológica aguda que requiera de decisiones urgentes. Sin embargo, en situaciones que no son urgentes, la RM es mucho más sensible y específica que el estudio de TC y por ello es el estudio de neuroimagen de elección.

Todos los pacientes que hayan tenido una crisis convulsiva debieran de tener un estudio de RM. El propósito del mismo; es reconocer la probable etiología estructural de la epilepsia y para ello la RM es superior a la TC para identificar lesiones epileptógenas^{13,14,17}

El sistema de Salud de la Secretaría de la Defensa Nacional, que incluye tanto a la Unidad de Especialidades Médicas (UEM), como a la Clínica de Especialidades de la Mujer (CEM) y al Hospital Centra Militar (HCM) cuenta con dos equipos de RM, uno de ellos de 3T además de médicos especialistas en neurología clínica y neurocirugía que permitirían establecer ese abordaje ideal de estudio en pacientes pediátricos con crisis convulsivas y/o cefalea y no exponerlos en forma indiscriminada a radiación ionizante.

Hay una sobre utilización de estudios de neuroimagen para el diagnóstico de cefalea no traumática en niños existiendo criterios específicos para estos. No está indicado que se envíe un estudio de imagen (radiografía de cráneo, TC) en pacientes pediátricos con cefalea de primera vez con examen neurológico normal. Los criterios para estudios de neuroimagen en pediatría permiten encausar correctamente el manejo de este problema clínico¹⁷.

El número de exposiciones a la TC debe reducirse en pacientes pediátricos. Hay autores que proponen una disminución del 30 al 50% del amperaje durante el estudio obteniendo la misma información diagnóstica y esta reducción será proporcional a la disminución del riesgo de radiación⁹.

La disminución del mili amperaje por segundo se puede usar para la realización de TC sin perder información valiosa. Otra medida de protección en la toma de estudios con radiación es dar protección en sitios como la región genital, el cuello, anterior del tórax y todas aquellas regiones del cuerpo en las que no es necesario exponerlas a radiación¹⁸⁻²¹.

La información clínica del paciente es vital e indispensable para realizar un estudio con radiación a un paciente pediátrico y esta debe ser suficiente y clara.

En las guías de práctica clínica para la solicitud y realización de estudios diagnósticos por imagen en pediatría se define como; estudio radiológico útil aquel cuyo resultado, positivo o negativo, contribuye a modificar la conducta diagnóstico-terapéutica del médico o a confirmar su diagnóstico.

Un gran número de pruebas radiológicas no cumplen estos cometidos y exponen innecesariamente a los niños a la radiación agrupando como principales causas del mal uso de los estudios radiológicos:

1. Repetir pruebas que ya se han realizado, (en otro hospital, urgencias, consultas externas, etc.) por lo que hay que intentar conseguir los estudios anteriores si los hubiera.
2. Pedir pruebas que no alteran el manejo del paciente, bien porque los hallazgos son irrelevantes o improbables.
3. Solicitar pruebas con demasiada frecuencia, antes de que evolucione la enfermedad o se resuelva.
4. Pedir pruebas inadecuadas, es conveniente consultas con el radiólogo o médico nuclear pues la técnicas de diagnóstico por imagen evolucionan con rapidez.
5. No dar la información clínica necesaria para pedir la prueba, que pueden dar lugar a que se utilice una técnica inadecuada.
6. Exceso de pruebas complementarias, a veces por presión de los familiares del niño^{17, 18-20}.

Por todo lo anterior, no está indicado como evaluación de primera intención estudios de imagen en pacientes pediátricos que refieran cefalea con una exploración neurológica normal.

Es política de servicio de la UEM prestar servicio de calidad y calidez favoreciendo la realización de estudios que los médicos tratantes, de cualquier nivel y/o escalón sanitario, nos remiten, siempre y cuando exista una solicitud de médico acreditado en este servicio médico asistencial acompañada del consentimiento informado.

Nuestra perspectiva es el que el médico tratante desconoce los riesgos a corto y largo plazo de la exposición a radiación ionizante y ello condicione el que no se le informe

correctamente a los familiares. A partir de esta investigación clínica donde se denota abuso y exageración en la remisión de estudios, se hace necesaria una supervisión más estrecha acorde a las indicaciones y/o signos de alarma que hagan necesario un abordaje por imagen.

Debe realizarse en un futuro inmediato y mediano labor extensa de convencimiento, para lograr una práctica segura basada en la seguridad del paciente con guías de actualidad y abordajes multidisciplinarios.

Si bien es uno de los objetivos de este manuscrito es el establecer una guía clínica con base al análisis de las solicitudes hechas para la TC de cráneo y que muestra cuáles son en forma práctica y cotidiana las indicaciones de TC de cráneo en edad pediátrica, los resultados arrojan que las indicaciones más frecuentes son: crisis convulsivas/epilepsia, cefalea. En estudio, descartar anomalía estructural, retardo en el neurodesarrollo y déficit de atención. Nuestra apreciación es el que existe una incorrecta praxis médica y con ello una mala correlación clínica lo que condiciona una inmediata interconsulta al servicio de imagen.

La indicación más frecuente resultó ser crisis convulsivas/epilepsia hasta en un 21% del total de estudios, esos diagnósticos, representan únicamente la descripción del origen sintomático del cuadro, y fueron establecidos por la nota clínica de envío para el estudio, los representan desde nuestra perspectiva una insuficiente información clínica; pero que no representa un impedimento para la realización del estudio.

CONCLUSIONES

La comunicación entre los diferentes servicios es fundamental para el estudio de un padecimiento. El no conocer la información clínica de relevancia del paciente nos impide realizar juicios médicos adecuados para encaminar un diagnóstico preciso. Por lo presedente, no está indicado como evaluación de primera intención estudios de imagen en pacientes pediátricos que refieran cefalea con una exploración neurológica normal. La guía clínica propuesta de las indicaciones precisas para la realización de TC cerebral en el niño en la consulta externa pediátrica neurológica, sin antecedente de traumatismo craneal, se constituye con los criterios para estudios de neuroimagen en pediatría; así como, los diferentes tipos de cefalea, signos alarma, características clínicas, patología y exámenes paraclínicos usados para el diagnóstico etiológico de las cefaleas secundarias con aproximación de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de pacientes pediátricos, por último los signos alarma o banderas rojas en los pacientes pediátricos con cefalea.

Al mejorar la información clínica y la toma de decisiones en la indicación de la TC de cráneo se logrará evitar al máximo la exposición a radiación ionizante a pacientes

pediátricos sin indicaciones para recibirla.

Hasta en un 90% del universo de pacientes del estudio del área de pediatría no está plenamente justificada la realización de la TC de cráneo siendo la indicación más frecuente crisis convulsivas/epilepsia en un 21%.

La propuesta del desarrollo de la guía clínica permitirá definir a los servicios de pediatría y de radiología e imagen de la UEM un abordaje sistemático y ordenado para los de estudio por TC de cráneo al que se someterán los pacientes pediátricos con sintomatología neurológica.

REFERENCIAS

1. Exposición a la radiación. Diagnóstico por imágenes, Parte B, Libro1. *American College of Physicians* 1998:439-45.
2. Cameron JR. Link between diagnostic X-rays and uncertain. *Evidence-based Healthcare* 2004; 8: 205-6.
3. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography - an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007; 357:2277-84.
4. Mahesh M. NCRP Report number 160: Its significance to medical imaging. *JACR* 2009; 6(12):890-2.
5. Chishti FA, Al-Saeed OM, Al-Khawari H, Shaikh M. Contrast-enhanced Cranial CT in MR imaging era. *Med Princ Pract* 2003; 12:248-51.
6. Branson HM, Doria AS, Moineddin R, Shroff MM. The brain in children: Is contrast enhancement really needed after obtaining normal unenhanced CT results? *Radiology* 2007; 244:838-44.
7. Sánchez-González JM. Editorial: «La tecnología nace buena, pero...» *Diabet Hoy Med Sal* 2005; 6(5): 1483.
8. Hilton SVW. Efectos de protección de la radiación en niños. En el libro: Hilton SVW, *Radiología Pediátrica*. Primera edición. México: Editorial Manual Moderno 1987: 540.
9. Robb M. Like one hundred X-rays? Study suggests many referring physicians don't grasp or explain to patients the radiation exposure involved with CT. *Radiology Today Magazine* 2004:1-6.
10. Brenner JD. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *AJR* 2001; 176: 289-96.
11. Rodríguez-Nava P, Dena-Espinoza EJ, Lenge-Basile R, Hernández-Gavito A, Fuentes-García M, Madrid-Roldan MA, et al. Frecuencia de patología neurológica en estudios de cráneo por TC en el Hospital General de México O.D. Parte I. *An Radiol Mex* 2008; 8(4): 225-31.
12. López-Correa E, Arenas-Ornelas G. Algunos hechos clínicos para fundamentar el diagnóstico de migraña en los niños. *Rev Mex Pediatr* 2007;74: 277-80.
13. Appropriateness criteria: Headache. *ACR* 2003:487-93.
14. Lewis DW, Ashwal S, Dahl G, Dorbad D, Hirtz D, Pinsky A, et al. Evaluation of children and adolescents with recurrent headaches. *Neurology* 2002; 59:490-8.
15. Lateef TM, Grewal M, McClintock W, Chamberlain J, Kaulas H, Nelson KB. Headache in young children in the ER: Use of CT. *Pediatrics* 2009; 124(1):e12-e17.
16. Rodríguez-Nava P, Dena-Espinoza EJ, Lenge-Basile R, Fuentes-García M, Hernández-Gavito A, Ramírez-Garduño C, et al. Frecuencia de patología neurológica en estudios de cráneo por TC en el Hospital General de México O.D. Parte II: La importancia de la valoración del riesgo a la radiación en TC de cráneo en niños. *An Radiol Mex* 2009; 8(2): 141-9.
17. Guías de práctica clínica para la solicitud de estudios de diagnóstico por imagen en pediatría. *BSCP Can Ped* 2002;26:2-3.
18. Bulas D, Goske MJ, Applegate KE, Wood B. Image gently: why we should talk to parents about CT in children. *AJR* 2010;192:

-
- 1176-8.
19. Strauss KJ, Goske MJ, Kaste SC, Bulas D, Frush DP, Butler P, et al. Image gently: ten steps you can take to optimize image quality and lower CT dose for pediatric patients. *AJR* 2010;194:868-73.
 20. Brody AS, Frush DP, Huda W, Brent RL, the section on Radiology. Radiation risk to children from CT. *Pediatrics* 2007; 120:677-82.
 21. Ramírez SF, Hernández JF, Restrepo JE. Neuroimágenes clínicas en cefalea. *Acta Neurol Colomb* 2008; 24:S153-S172.