

# Utilidad diagnóstica de la radiografía en el traumatismo craneal. Una revisión crítica de la bibliografía

P.J. Alcalá Minagorre<sup>a</sup>, J. Aranaz Andrés<sup>b</sup>, J. Flores Serrano<sup>a</sup>,  
L. Asensio García<sup>b</sup> y A. Herrero Galiana<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Pediatría. Hospital General Universitario de Alicante.

<sup>b</sup>Departamento de Salud Pública. Universidad Miguel Hernández, San Juan de Alicante. España.

## Introducción

La indicación de las distintas pruebas de imagen en el traumatismo craneoencefálico (TCE) pediátrico, y en especial la radiografía de cráneo, es motivo de controversia.

## Objetivo

Evaluar efectividad de la radiografía en el manejo del TCE en edad pediátrica. Para ello se tratará de determinar su valor predictivo en la detección de lesiones intracraneales, independientemente de la sintomatología y la exploración clínica del paciente.

## Material y métodos

Tras realizar una revisión de la literatura médica (MEDLINE), y otros recursos de búsqueda disponibles en internet, se seleccionaron los trabajos limitados a edad pediátrica (0-18 años) que aportaran información sobre el rendimiento diagnóstico de la radiografía de cráneo en el TCE. Se recogieron el origen y las características de la población en estudio, y las posibles limitaciones de diseño.

## Resultados

Se seleccionaron 12 trabajos originales, tres de los cuales se referían a menores de 2 años. Se encontraron diferencias en el origen de las poblaciones muestrales, prevalencia de lesión intracraneal y fractura de cráneo, gravedad de los traumatismos incluidos, y en los criterios de realización de pruebas de imagen.

## Conclusiones

La escasa comparabilidad entre los artículos dificulta la evaluación del rendimiento de la radiografía de cráneo. Aunque se admite su utilización ante algunas circunstancias en el grupo de menores de 2 años, los datos obtenidos confieren un escaso valor a la realización sistemática de radiografía en la valoración del traumatismo craneal en

edad pediátrica. La tomografía computarizada constituye la prueba de referencia ante la presencia de síntomas o signos de posible lesión neurológica.

## Palabras clave:

*Traumatismo craneoencefálico. Radiografía de cráneo. Edad pediátrica. Revisión de la literatura.*

## DIAGNOSTIC UTILITY OF RADIOGRAPHY IN HEAD TRAUMA: A CRITICAL REVIEW OF THE LITERATURE

### Introduction

The indication of distinct imaging studies in pediatric head trauma, and especially the use of skull radiography, is controversial.

### Objective

To assess the effectiveness of skull radiography in the management of head trauma in pediatric patients. To do this, we aimed to determine the predictive value of this procedure in detecting intracranial injuries, independently of patients' symptoms and clinical examination.

### Material and methods

We performed a review of the medical literature (MEDLINE) and of other resources available for searching biomedical information. Studies limited to pediatric patients (0-18 years old) that provided information on the diagnostic utility of skull radiography in head injury were selected. The source and characteristics of the populations studied and potential design limitations were taken into account.

### Results

Twelve original studies were selected, three of which were performed in children younger than two years old.

Artículo realizado a partir de un proyecto de investigación financiado por la Escuela Valenciana de Estudios para la Salud (EVES). DOGV núm. 4096. Fecha 28-09-2001.

**Correspondencia:** Dr. P.J. Alcalá Minagorre.

Servicio de Pediatría. Hospital General Universitario de Alicante.  
Maestro Alonso, 109. 03010 Alicante. España.  
Correo electrónico: pcalca@wanadoo.es

Recibido en septiembre de 2003.

Aceptado para su publicación en febrero de 2004.

**Differences were found in the origin of the sample populations, the prevalence of intracranial injury and skull fracture, the severity of the trauma included, and in the criteria for performing imaging tests.**

### Conclusions

**Because of the limited comparability of the articles, the usefulness of skull radiography was difficult to assess. Although the use of this technique is accepted in some circumstances in patients younger than two years old, the data obtained assign little value to the systematic use of radiography to assess head trauma in pediatric patients. Head computed tomography is indicated when symptoms or signs of possible neurological injury are present.**

### Key words:

**Head injury. Skull radiography. Pediatric age group. Literature review.**

## INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneal constituye un motivo de consulta frecuente en pediatría. Pese a que en su mayoría son irrelevantes, pueden suponer graves consecuencias, y constituir una de las primeras causas de mortalidad en edad pediátrica<sup>1-3</sup>. La indicación de las distintas pruebas de imagen es motivo de controversia, tanto por la pérdida de recursos y efectos iatrogénicos de la sobreactuación diagnóstica como por el riesgo que supone no detectar precozmente una lesión intracraneal.

El uso de la radiografía de cráneo ha sido muy discutido. Se ha señalado el aumento de la probabilidad de lesión intracraneal con la presencia de fractura<sup>4</sup>, mientras que otros estudios ponen de manifiesto la posibilidad de lesión intracraneal con radiografía normal<sup>5</sup>. A esta situación se añade la ausencia de ensayos clínicos aleatorizados a doble ciego, por los evidentes problemas éticos que representan.

En los trabajos con población adulta<sup>5-8</sup> se otorga escaso valor a la radiografía en el tratamiento del traumatismo craneal. Los estudios desarrollados en la población pediátrica señalan las mismas limitaciones como método de selección de pacientes<sup>9</sup>, pero admiten que puede facilitar una información útil en determinadas circunstancias<sup>10</sup>.

Existen grupos de especial consideración como el de los menores de 2 años. La probabilidad de fractura y/o lesión intracraneal es mayor, incluso en casos de traumatismo aparentemente banal, con ausencia de los síntomas clásicos de alarma neurológica<sup>11</sup>. Así mismo, los lactantes constituyen un grupo de especial susceptibilidad en el caso de los traumatismos no accidentales.

En el tratamiento del traumatismo craneal resulta prioritario identificar a los sujetos que en aparente bajo riesgo, presentan una lesión intracraneal subyacente todavía no manifiesta<sup>12</sup>. Se ha demostrado que la evacuación temprana de un hematoma intracraneal previo al deterioro neurológico, mejora el pronóstico del paciente<sup>13,14</sup>. La utilidad potencial del diagnóstico de fractura craneal me-

dante radiografía consistiría en su habilidad para seleccionar a los pacientes con posible lesión encefálica.

El objetivo de esta publicación es evaluar, a través de la revisión bibliográfica, la efectividad de la radiografía en el tratamiento del traumatismo craneoencefálico (TCE) en edad pediátrica. Se considera efectividad como la habilidad de una intervención sanitaria para mejorar la historia particular de una enfermedad en una población determinada, y en las condiciones reales de práctica clínica<sup>15</sup>.

Se procurará determinar su valor predictivo en la detección de complicaciones neurológicas, con independencia de la sintomatología y la exploración clínica del paciente. Se establecerá su papel en el tratamiento del TCE, y las indicaciones en las distintas edades pediátricas que justifican su uso.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El paso inicial consistió en establecer las definiciones operacionales. Se consideró TCE a cualquier alteración física o funcional producida por fuerzas mecánicas que actúan sobre el encéfalo o alguna de sus cubiertas. Esta definición incorpora los códigos 800-804.99 (fractura craneal), y 850-854.99 (lesión encefálica) de la novena edición de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-9).

Se definió radiografía patológica aquella que presentaba fractura ósea, y lesión intracraneal a la que se demostraba en la tomografía computarizada (TC), con la presencia o no de manifestaciones clínicas. La TC constituye la prueba de imagen de referencia en la evaluación del TCE<sup>16</sup>.

Se consideró TCE leve aquel que cursaba con ausencia de sintomatología neurológica, y un nivel de conciencia normal en el momento de la exploración. Tradicionalmente se ha incluido en esta definición al paciente con un nivel de conciencia igual o superior a 13 en la escala de Glasgow (o bien en su adaptación modificada para lactantes). El traumatismo craneal moderado es aquel con una puntuación de 9 a 12, y el grave corresponde a un valor inferior a 9. No obstante, existen autores que afirman que la definición TCE leve no debe incorporar a pacientes con un nivel de conciencia en la escala de Glasgow inferior a 15<sup>13,17</sup>.

Se realizó una búsqueda en MEDLINE empleando el castellano, el inglés y el francés como idiomas. Las palabras clave empleadas fueron: "craniocerebral trauma", "head trauma", "head injury", "skull radiography", "skull fracture", adaptándose al vocabulario médico controlado (Medical Subject Headings). Se estableció el año 1976 como límite inferior de búsqueda, fecha de aparición de los primeros trabajos sobre TC en el diagnóstico del traumatismo craneal<sup>18</sup>, hasta el momento actual. La edad se limitó a la población pediátrica, y los artículos se clasificaron en función de que incluyeran población pediátrica

general (0-18 años), o se refirieran al grupo de menores de 2 años. Los artículos se identificaron inicialmente en función del título y del resumen, y se valoraron por la presencia de información considerada esencial: utilidad clínica de la radiografía de cráneo en el TCE para detectar lesión intracraneal. Se recogieron la sensibilidad y la especificidad de la radiografía en los distintos trabajos, y se calcularon los valores predictivos y los coeficientes de probabilidad.

Se determinó el origen de la muestra de pacientes: si se trataba de sujetos que acudían al servicio de urgencias, o bien estaban ingresados en el hospital, y el nivel asistencial de éste. También se recogió la prevalencia de la fractura de cráneo y de lesión intracraneal de los distintos trabajos. Se obtuvieron trabajos adicionales a través de las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados.

Se emplearon otros recursos disponibles en internet de búsqueda de información médica y evaluación de tecnologías sanitarias: bases de datos bibliográficas generales (EMBASE, UNCOVER, IME), red de agencias de evaluación de la tecnología (INHATA), fuentes de revisiones biomédicas (CRD, The Cochrane Library, ISTAHC) y guías de práctica clínica (NGC, SIGN).

La presencia de pacientes adultos en la población muestral<sup>19,20</sup> fue motivo para la exclusión de los trabajos. También lo fue la inclusión de la fractura de cráneo como variable resultado, sin relacionarlo con lesión intracraneal<sup>21</sup>. Las posibles limitaciones del diseño de cada estudio se tuvieron en cuenta, y su relevancia en la validez interna. Se analizó la metodología empleada por los autores con las recomendaciones existentes sobre el uso de un artículo sobre un examen diagnóstico (tabla 1)<sup>22</sup>.

Se recogió cuál era el criterio de referencia que los autores empleaban para definir lesión intracraneal: la presencia de lesión en la TC, o bien el deterioro clínico posterior. Se valoró también si existió una comparación ciega e independiente entre la radiografía de cráneo con un patrón de referencia, en este caso la TC craneal. Se revisaron los casos en los que se realizó radiografía de cráneo y/o TC craneal, y si la realización de la última estuvo condicionada por la primera.

## RESULTADOS

Tras la búsqueda inicial en MEDLINE, se seleccionaron un total de 63 trabajos (tabla 2) que aportaban información sobre el TCE en pediatría y sus modalidades de imagen. De éstos, 49 eran originales, de los cuales se descartaron diez por incorporar población adulta. Finalmente, se escogieron 12 trabajos originales que contenían información sobre el rendimiento diagnóstico de la radiografía con respecto a las lesiones intracerebrales en el traumatismo craneal pediátrico.

Como resultado de la búsqueda, también se obtuvo un artículo de revisión sistemática de la literatura médica sobre diversos aspectos del TCE leve limitado a la edad pe-

TABLA 1. Evaluación y aplicación de los resultados de los estudios de los exámenes diagnósticos\*

<i>¿Son válidos los resultados del estudio?</i>
Criterios principales
¿Existió una comparación ciega independiente con un estándar de referencia?
¿Incluyó la muestra de pacientes un espectro adecuado de pacientes a los cuales, en la práctica clínica, se aplicará el examen diagnóstico?
Criterios secundarios
¿Influyeron los resultados del examen en estudio en la decisión de practicar el test estándar de referencia?
¿Se describieron los métodos para realizar el examen con el suficiente detalle para permitir su reproducción?
<i>¿Cuáles fueron los resultados?</i>
¿Se presentan los cocientes de probabilidad de los resultados del examen, la sensibilidad y especificidad del test o los datos necesarios para su cálculo?
<i>¿Son útiles los resultados en la práctica clínica?</i>
¿Es reproducible el test, tanto en realización como en la interpretación, para unos determinados pacientes?
¿Son aplicables los resultados a mi paciente?
¿Modificarán los resultados mi tratamiento?
¿Se beneficiarán los pacientes como consecuencia del examen?

\*Adaptada de Jaeschke et al<sup>22</sup>.

TABLA 2. Resultados de la búsqueda

	Número
<i>Trabajos inicialmente seleccionados en MEDLINE</i>	
Estudios retrospectivos	26
Estudios prospectivos	11
Estudios bifásicos	1
Revisiones sistemáticas de la bibliografía, metaanálisis	3
Protocolos y guías de manejo clínico	3
Revisiones del tema, artículos de opinión, mesas redondas, editoriales	19
<i>Trabajos adicionales seleccionados en otros recursos de información biomédica</i>	
Bases de datos bibliográficas (EMBASE, UNCOVER, IME)	5
Red de agencias de evaluación de tecnología (INAHTA)	3
Fuentes de revisiones biomédicas (CRD, The Cochrane Library, ISTAHC)	—
National Guideline Clearinghouse (NGC) y Scottish Intercollegiate Guidelines Network	4

diátrica<sup>23</sup>. En sus conclusiones se afirmaba que la radiografía de cráneo carecía de la suficiente especificidad y sensibilidad como para recomendar su uso general.

La búsqueda de información en otros recursos de internet no aportó otros artículos originales, pero sí trabajos que contenían información útil para la evaluación de los diversos estudios y la elaboración de las recomendaciones finales.

En la tabla 3 se presentan las características generales de los trabajos originales seleccionados inicialmente. Seis de los trabajos eran prospectivos, y el resto retrospectivos. Tres de los estudios se referían exclusivamente a menores

TABLA 3. Características de los trabajos identificados según las características principales de su diseño

Primer autor y año	Diseño	Edad (años)	Número	Origen muestra	Prueba de referencia
Lloyd D <sup>9</sup> , 1997	Prospectivo 2 años	–	883	Pacientes ingresados	TC (seleccionados: 156)
Quayle KS <sup>10</sup> , 1997	Prospectivo 6 meses	0-18	322	Urgencias pediátricas	TC (todos)
Greenes DS <sup>11</sup> , 1998	Prospectivo 1 año	0-2	608	Urgencias pediátricas	TC (seleccionados: 188)
Gruskin K <sup>24</sup> , 1999	Retrospectivo 6 meses	0-2	227	Urgencias pediátricas	TC (seleccionados: 69)
Ros SP <sup>26</sup> , 1992	Retrospectivo 15 meses	0-1	35	Urgencias pediátricas	TC (seleccionados)
*Simon B <sup>27</sup> , 2001	Retrospectivo 8 años	0-16	569	Pacientes ingresados	TC (todos)
Mandera M <sup>28</sup> , 2000	Retrospectivo 10 años	0-17	166	Pacientes ingresados	TC (todos)
*Schunk J <sup>29</sup> , 1996	Retrospectivo 1 año	0-18	313	–	TC (todos)
Benito J <sup>30</sup> , 1998	Prospectivo 1 año	0-14	1128	Urgencias pediátricas	TC (seleccionados: 52)
Legido A <sup>31</sup> , 1985	Prospectivo de 1 año	2-14	242	Urgencias pediátricas	TC (seleccionados: 8)
Murgio A <sup>32</sup> , 1999	Prospectivo 3 años	0-15	2478	Urgencias e ingresados	TC (seleccionados: 368)
Rosenthal B <sup>33</sup> , 1989	Retrospectivo de 5 años	0-18	358	Urgencias e ingresados	TC (seleccionados: 10)

\*Fractura detectada por tomografía computarizada (TC).

de 2 años<sup>24-26</sup>. En el resto de trabajos no se compartía un límite superior de años que definiera población pediátrica.

Algunos estudios se limitaban a pacientes con TCE leve<sup>27-29</sup>, mientras que otros englobaban distintos grados de gravedad, incluyendo pacientes con traumatismo grave<sup>9,10,30-33</sup>. Así también existían diferencias en el origen de la población muestral. Cuatro de los trabajos se referían exclusivamente a sujetos ingresados en hospitales, con distintos niveles asistenciales<sup>9,25,28</sup>. La mayoría recogían sujetos atendidos en departamentos de urgencias, independientemente de su posterior destino.

Se ha aceptado que la radiografía de cráneo es capaz de detectar del 94 al 99% de las fracturas lineales o deprimidas<sup>10,34,35</sup>. El rendimiento de la TC para detectar fracturas es inferior, variando su sensibilidad del 47 al 94%<sup>10,36-38</sup>. Dos de los artículos no valoraban directamente el papel de la radiografía de cráneo, sino que evalúan la fractura de cráneo detectada por la TC como factor de riesgo de lesión intracraneal<sup>27,29</sup>.

Con respecto a los trabajos que se referían exclusivamente a menores de 2 años (tabla 3) existían diferencias en el origen de la muestra, y en las variantes que evaluaban. En los tres artículos la prueba de referencia (TC) se realizó en casos seleccionados: pacientes sintomáticos o con presencia de fractura craneal en la radiografía.

Algunos de los trabajos no presentaban directamente la sensibilidad, la especificidad, los valores predictivos o los coeficientes de probabilidad de la radiografía, ni los datos que posibilitaran su cálculo. Se recogieron las prevalencias de fractura de cráneo y lesión intracraneal, con diferencias entre en los distintos estudios (tabla 4).

Únicamente en el trabajo de Quayle<sup>10</sup> se sometió sistemáticamente a todos los pacientes a TC y radiografía. En varios estudios la presencia de fractura craneal constituía una indicación de TC<sup>9,25,31,33</sup>. Tan sólo en dos trabajos se recogieron con claridad las indicaciones seguidas en el uso de la radiografía de cráneo y la TC<sup>26,27</sup> (tabla 5).

Las conclusiones de la mayor parte de trabajos se exponen en la tabla 6. En varios de ellos se admitía que la fractura de cráneo es un factor de riesgo de lesión intracraneal<sup>10,24,25,27,33,38</sup>. Otros autores afirmaban que la radiografía poseía un limitado valor predictivo en la detección de lesión cerebral, si se comparaba con la exploración clínica y los síntomas del paciente<sup>9,28,32</sup>. En el grupo de menores de 2 años se aceptaban algunas indicaciones para la realización de la radiografía: cefalohematomas o contusiones en cuero cabelludo, caída desde una altura superior a medio metro y sospecha de maltrato.

## DISCUSIÓN

En los últimos años, prevalece la opinión de que la radiografía de cráneo carece de suficiente valor predictivo como método general de cribado en el TCE pediátrico<sup>39,40</sup>. Sin embargo, resulta difícil realizar una interpretación de la literatura médica dada la escasa comparabilidad entre los estudios. No comparten la misma categorización de gravedad, difieren en el origen de la población muestral y en los criterios de realización de pruebas de imagen.

Los valores predictivos constituyen una medida muy importante del rendimiento de una prueba diagnóstica. Dependen de forma fundamental de la prevalencia de la enfermedad en estudio, en este caso la lesión intracraneal. Así pues, se podrían explicar las variaciones observadas en el rendimiento de la radiografía entre los estudios que incluyen a pacientes ingresados en el hospital por motivo del traumatismo, y aquellos que se limitan a los sujetos que consultan en urgencias. La inclusión de un espectro adecuado de pacientes es un criterio principal de validez de los estudios de exámenes diagnósticos, condicionando la aplicación de esos resultados a nuestro ámbito asistencial.

La inclusión de traumatismos con distintos niveles de gravedad dificulta las comparaciones entre trabajos. Ade-

TABLA 4. Prevalencia de fractura de fractura de cráneo y lesión intracraneal en los distintos estudios

Primer autor y año	Prevalencia fractura (%)	Prevalencia lesión intracraneal (%)	S	E	VPP	VPN	CPP	CPN
<i>Menores de 2 años</i>								
Greenes DS <sup>11</sup> , 1998	14	5	0,76	0,26	–	–	1,03	0,92
Gruskin K <sup>24</sup> , 1999	21	4,3	0,75	0,76	0,15	0,98	3,12	0,33
Ros SP <sup>26</sup> , 1992	8,6	0	–	–	–	–	–	–
<i>Población pediátrica general</i>								
Lloyd D <sup>9</sup> , 1997	18,3	2	0,65	0,31	–	0,83	0,94	1,13
Quayle KS <sup>10</sup> , 1997	16	8	0,51	0,87	0,28	0,95	3,92	0,56
Simon B <sup>27</sup> , 2001	11	14	0,54	0,89	0,35	0,90	4,9	0,52
Mandera M <sup>28</sup> , 2000	62	83	0,52	0,32	0,30	0,54	0,76	1,5
Shunk J <sup>29</sup> , 1996	25	4,2	1,0	0,78	0,16	1,0	4,54	0
Benito J <sup>30</sup> , 1998	2,8%	1,5	0,77	0,97	0,31	0,49	25,6	0,23
Legido A <sup>31</sup> , 1985	5,3%	0,8	1,0	0,95	0,15	1,0	20,0	0
Murgio A <sup>32</sup> , 1999	11,8	6,4	0,59	0,68	0,56	0,70	1,84	0,60
Rosenthal B <sup>33</sup> , 1989	14	1,7	1,0	0,86	0,11	1,0	7,14	0

S: sensibilidad; E: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo; CPP: cociente de probabilidad positivo; CPN: cociente de probabilidad negativo.  
\*Resultados obtenidos por la radiografía de cráneo como método diagnóstico de lesión intracraneal.

TABLA 5. Principales limitaciones de los trabajos seleccionados

Primer autor y año	Limitaciones
Lloyd D <sup>9</sup> , 1997	Sesgo de verificación diagnóstica. La presencia de radiografía patológica era indicación de TC Inclusión de distintos grados de gravedad de traumatismo
Quayle KS <sup>10</sup> , 1997	Los criterios de exclusión variaban en función de la edad de los pacientes, siendo más laxos en menores de 2 años
Greenes DS <sup>11</sup> , 1998	Sesgo de verificación diagnóstica. La presencia de radiografía patológica era indicación de TC Seguimiento irregular de los clínicos de las recomendaciones establecidas Inclusión de distintos grados de gravedad de traumatismo
Gruskin K <sup>24</sup> , 1999	Sesgo de verificación diagnóstica. La presencia de radiografía patológica era indicación de TC Inclusión de distintos grados de gravedad de traumatismo
Ros SP <sup>26</sup> , 1992	Sesgo de verificación diagnóstica. La presencia de radiografía patológica era indicación de TC Escaso número de pacientes. Ninguno presenta lesión intracraneal
Simon B <sup>27</sup> , 2001	No se valora directamente el papel de la radiografía de cráneo, sino la presencia de fractura detectada mediante TC
Mandera M <sup>28</sup> , 2000	Se limita a pacientes hospitalizados, y considera como traumatismo leve a pacientes con focalidad neurológica
Shunk J <sup>29</sup> , 1996	No se valora directamente el papel de la radiografía de cráneo, sino la presencia de fractura detectada mediante TC
Benito J <sup>30</sup> , 1998	Sesgo de verificación diagnóstica. La presencia de radiografía patológica era indicación de TC Ausencia de indicación clara y sistemática de radiografía de cráneo Inclusión de distintos grados de gravedad de traumatismo
Legido A <sup>31</sup> , 1985	Sesgo de verificación diagnóstica. La presencia de radiografía patológica era indicación de TC
Murgio A <sup>32</sup> , 1999	Heterogeneidad de los casos incluidos, con distintos niveles de gravedad Pruebas de imagen realizadas de forma selectiva, sin especificar las indicaciones seguidas
Rosenthal B <sup>33</sup> , 1989	Sesgo de verificación diagnóstica. La presencia de radiografía patológica era indicación de TC Ausencia de los criterios seguidos para la obtención de pruebas de imagen

TC: tomografía computarizada.

más, se aprecia que no existe una definición compartida de traumatismo craneoencefálico leve<sup>41</sup>, lo que origina mayor confusión. La presencia de un nivel de conciencia disminuido en el momento de la exploración se considera uno de los factores pronósticos más importantes<sup>10,17,36,42</sup>, por lo que la incorporación de pacientes con un nivel de Glasgow de 13 o 14 en la definición de TCE leve resulta por lo menos discutible.

Existen notables diferencias en la sensibilidad y especificidad de la radiografía entre los distintos trabajos. El concepto de lesión intracraneal como cualquier anomalía detectada en la tomografía puede motivar parte de estas diferencias. Un considerable porcentaje de niños (3-5%) presenta lesión intracraneal en las pruebas de neuroimagen tras un traumatismo craneal leve<sup>10,23</sup>, variando esta prevalencia en función del número de



TABLA 6. Conclusiones de la radiografía de cráneo

Primer autor y año	Conclusión	Indicaciones
<i>Población pediátrica general</i>		
Lloyd D <sup>9</sup> , 1997	Escaso valor predictivo	Lesión penetrante o fractura deprimida sospecha de malos tratos y menores de 2 años
Quayle KS <sup>10</sup> , 1997	Fractura es predictor independiente	Menor de un año con hematoma o contusión
Simon B <sup>27</sup> , 2001	Fractura de cráneo es factor de riesgo	—
Mandera M <sup>28</sup> , 2000	La radiografía no es suficiente para descartar lesiones intracerebrales	—
Shunk J <sup>29</sup> , 1996	Asociación entre fractura y lesión intracerebral	—
Benito J <sup>30</sup> , 1998	Alto valor orientativo si positiva	—
Legido A <sup>31</sup> , 1985	Alta sensibilidad	Se debe realizar rutinariamente ante todo traumatismo
Murgio A <sup>32</sup> , 1999	Escaso valor predictivo	—
Rosenthal B <sup>33</sup> , 1989	Asociación entre lesión intracerebral y fractura	No indicado en casos de traumatismo leve, sí en el moderado
<i>Menor de 2 años</i>		
Greenes DS <sup>11</sup> , 1998	La fractura aumenta el riesgo de lesión intracraneal	Menor de un año con cualquier hematoma, mayor de un año con hematoma gran tamaño
Gruskin K <sup>24</sup> , 1999	La fractura aumenta riesgo de lesión intracraneal	Mecanismo de alta energía, hematoma craneal
Ros SP <sup>26</sup> , 1992	Debe realizarse a todos los lactantes que han sufrido un traumatismo craneoencefálico leve	—

pacientes asintomáticos a los que se realiza TC. En el análisis de los resultados de los trabajos resultaría útil diferenciar aquellas lesiones con implicaciones pronósticas, o bien justifiquen actuaciones médicas urgentes.

Así también, la mayoría de los trabajos no recogen los criterios seguidos en la realización de las distintas pruebas de imagen. La descripción de los métodos de realización de un examen diagnóstico, con suficiente detalle como para permitir su reproducción, forma parte de los criterios de validez de los resultados de un estudio de examen diagnóstico.

La fractura de cráneo se ha considerado un factor de riesgo de lesión encefálica<sup>4,10,42,43</sup>. Sin embargo, no existe fractura evidente en la mitad de los casos de lesión intracraneal<sup>44</sup>. La comparación ciega e independiente con una prueba de referencia constituye un criterio principal de validez de un estudio de examen diagnóstico<sup>22</sup>. En gran parte de los trabajos se produce un sesgo de verificación u orientación diagnóstica, puesto que los resultados obtenidos en la radiografía de cráneo influyen en la realización de la prueba de referencia, la tomografía craneal. De esta forma se subestima la incidencia de lesión asintomática en los pacientes con radiografía normal, haciendo que la radiografía craneal tenga aparentemente mayor valor predictivo negativo.

Los lactantes, en especial los menores de un año, presentan una mayor probabilidad de fractura y de lesión intracraneal, con expresión reducida de los síntomas y de los signos exploratorios. En el grupo de menores de 2 años asintomáticos y con exploración neurológica normal, la realización de una radiografía de cráneo estaría justificada ante traumatismos significativos (caídas desde más de medio metro de altura, impactos de gran energía),

presencia de cefalohematoma en el cuero cabelludo, o sospecha de maltrato<sup>45,46</sup>. Ante la presencia de fractura en la radiografía, síntomas o signos neurológicos, o bien datos en la historia compatibles con lesión intracraneal, debe realizarse una TC<sup>45,47</sup>. En los niños mayores de 2 años, el uso de la radiografía de cráneo se limita al estudio de un posible maltrato, o en pacientes portadores de válvulas intracraneales de derivación<sup>48</sup>.

En urgencias de nuestro hospital se han aplicado recientemente estas recomendaciones en forma de protocolo de actuación. Los resultados preliminares reflejan una mejora significativa de la adecuación del uso de la radiografía craneal, así como una disminución de la proporción de pacientes sometidos a esta prueba. No se ha acompañado de un incremento de ingresos hospitalarios, ni del número de tomografías craneales realizadas. Tampoco se han producido otros posibles efectos adversos, como lesiones detectadas tardíamente o reclamaciones por parte de los usuarios.

Una limitación señalada de las normas de práctica clínica es el seguimiento irregular que pueden hacer los profesionales sanitarios. Se produciría así una importante variabilidad en el número de radiografías realizadas, afectando a la sensibilidad y a la especificidad de la prueba. Los protocolos, por sí mismos, difícilmente modifican la efectividad clínica, si no se combinan con la definición de procesos y el apoyo de decisiones, disminuyendo así la variabilidad en la práctica médica<sup>49</sup>.

El primer objetivo de las pruebas complementarias en el TC consiste en identificar a los sujetos en alto riesgo de lesión intracraneal, especialmente aquellos que se benefician de una actuación médica o quirúrgica urgente. El criterio final de la utilidad de un examen diagnóstico es si

añade más información de la ya disponible, y si esta información conduce a un cambio favorable para el paciente. Los escasos trabajos que evalúan con rigor la radiografía en el manejo del traumatismo craneal pediátrico confieren un limitado valor a esta prueba.

## BIBLIOGRAFÍA

- Jennet B. Epidemiology of head injury. *Arch Dis Child* 1998;78:403-6.
- Papazian O, Alfonso I. Traumatismos craneoencefálicos en niños y adolescentes. *Epidemiología y prevención. Rev Neurol (Barc)* 1996;24:1398-407.
- Masson F, Salmi LR, Maurette P. Particularités des traumatismes crâniens chez les enfants: Epidémiologie et suivi à 5 ans. *Arch Pédiatr* 1996;3:651-60.
- Dacey R, Wayne A, Rimel R, Winn R, Jane J. Neurosurgical complications after apparently minor head injury. Assessment of risk in a series of 610 patients. *J Neurosurg* 1986;65:203-10.
- Masters SJ. Evaluation of head trauma: Efficacy of skull films. *Am J Roentgenol* 1980;135:539-47.
- Hacney DB. Skull radiography in the evaluation of acute head trauma: A survey of current practice. *Radiology* 1991;181:711-4.
- Hofman PA, Nelemans P, Kermerink GJ, Wilmink JT. Value of radiological diagnosis of skull fracture in the management of mild head injury: Meta-analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2000;68:416-22.
- Cheung D, Kharasch M. Evaluation of the patient with closed head trauma: An evidence based approach. *Emerg Med Clin North Am* 1999;12:9-21.
- Lloyd D, Carty H, Patterson C, Roe D. Predictive value of skull radiography for intracranial injury in children with blunt head injury. *Lancet* 1997;349:821-4.
- Quayle KS, Jaffe DM, Kuppermann N, et al. Diagnostic testing for acute head injury in children: When are head computed tomography and skull radiographs indicated? *Pediatrics* 1997;99:E11.
- Greenes DS, Schutzman SA. Occult intracranial injury in infants. *Am Emerg Med* 1998;32:680-6.
- Klauber MR, Marshall LF, Luerssen TG, Frankowski R, Tabaddor K, Eisenberg HM. Determinants of head injury mortality: Importance of the low risk patient. *Neurosurgery* 1989;24:31-6.
- Schutzman SA, Barnes PD, Mantello M, Scott RM. Epidural hematomas in children. *Ann Emerg Med* 1993;22:535-41.
- Seelig JM, Becker DP, Miller JD, Greenberg RP, Ward JD, Choi SC. Traumatic acute subdural hematoma: Major mortality reduction in comatose patients treated within four hours. *N Engl J Med* 1981;304:1511-8.
- Cochrane AL. Effectiveness and Efficiency. *Random Reflections on Health Services*. London: Nuffield Provincial Hospitals Trust, 1972.
- Shackford SR, Wald SL, Ross SE, et al. The clinical utility of computed tomographic scanning and neurologic examination in the management of patients with minor head injuries. *J Trauma* 1992;33:385-94.
- Davis RL, Mullen N, Makela M, Taylor JA, Cohen W, Rivara FP. Cranial computed tomography scans in children after minimal head injury with loss of consciousness. *Ann Emerg Med* 1994;24:640-5.
- De Villasante JM, Taveras JM. Computed tomography (CT) in acute head trauma. *Am J Roentgenol* 1976;126:765-7.
- Haydel M, Preston C, Mills T, Lubner S, Blaudeau E, Deblieux P. Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N Engl J Med* 2000;343:100-5.
- Dacey R, Alves W, Rimel R, Winn R, Jane J. Neurosurgical complications after apparently minor head injury. *J Neurosurg* 1986;65:203-10.
- Leonidas J, Ting W, Binkiewicz A, Vaz R, Scott M, Pauker S. Mild head trauma in children: When is a roentgenogram necessary? *Pediatrics* 1982;69:139-43.
- Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett DL, for the Evidence-Based Medicine Working Group. User's guide to the medical literature, III: How to use an article about a diagnostic test: Are the results of the study valid? *JAMA* 1994;271:389-91.
- Homer C J, Kleinman L. Technical report: Minor head injury in children. *Pediatrics* 1999;104:e78.
- Gruskin K, Schutzman S. Head trauma in children younger than 2 years. Are there predictors for complications? *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999;153:13-20.
- Greenes DS, Schutzman SA. Clinical indicators of intracranial injury in head-injured infants. *Pediatrics* 1999;104:861-7.
- Ros SP. Are skull radiographs useful in the evaluation of asymptomatic infants following minor head injury? *Pediatr Emerg Care* 1992;8:328-30.
- Simon B, Letourneau P, Vitorino E, McCall J. Pediatric minor head trauma: Indications for computed tomographic scanning revisited. *J Trauma* 2001;51:231-8.
- Mandera M, Wencil T, Bazowski P, Krauze J. How should we manage children after minor head injury? *Childs Nerv Syst* 2000;16:156-60.
- Schunk J, Rodgerson J, Woodward G. The utility of head computed tomographic scanning in pediatric patients with normal neurologic examination in the emergency department. *Pediatr Emerg Care* 1996;12:160-5.
- Benito J, Mintegui S, Sánchez J, Martínez M, Fernández M. Traumatismo craneal en la infancia: ¿permite la clínica seleccionar los pacientes en alto o bajo riesgo de presentar una lesión intracraneal? *An Esp Pediatr* 1998;48:122-6.
- Legido A, Jordan J, Vega M, Calvo J, Esparza MJ, Canedo L, et al. Utilidad de las radiografías de cráneo en los traumatismos craneoencefálicos de la infancia. *An Esp Pediatr* 1985;22:359-69.
- Murgio A, Andrade F, Sánchez M, Boetto S, Leung K. International multicenter study of head injury in children. *Childs Nerv Syst* 1999;15:318-21.
- Rosenthal B, Bergman I. Intracranial injury after moderate head trauma in children. *J Pediatr* 1989;115:346-50.
- Greenes D, Schutzman S. Infants with isolated skull fracture: What are their clinical characteristics, and do they require hospitalization? *Ann Emerg Med* 1997;25:3-9.
- Shane SA, Fuchs SM. Skull fractures in infants and predictors of associated intracranial injury. *Pediatr Emerg Care* 1997;13:198-203.
- Dietrich A, Bowman M, Ginn-Pease M, Kosnik E, King D. Pediatric head injuries. Can clinical factors reliably predict an abnormality on computed tomography? *Ann Emerg Med* 1993;22:1535-40.
- Macpherson P, Teasdale E. Can computed tomography be relied upon to detect skull fractures? *Clin Radiol* 1989;40:22-4.
- Kraus GE, Bucholz RD, Smith KR, Awwad EE. Open depressed skull fracture missed on computed tomography: A case report. *Am J Emerg Med* 1991;9:34-6.
- Frush D, O'Hara S, Kliever M. Pediatric imaging perspective: Acute head trauma. Is skull radiography useful? *J Pediatr* 1998;132:553-4.

40. Glasgow J, McGovern S. Imaging the less seriously head injured child. *Arch Dis Child* 2000;82:333-5.
41. Schutzman SA, Greenes DS. Pediatric minor head trauma. *Ann Emerg Med* 2001;37:65-74.
42. Bonadio WA, Smith DS, Hillman S. Clinical indicators of intracranial lesion on computed tomographic scan in children with parietal skull fracture. *AJDC* 1989;143:194-6.
43. Teasdale GM, Murray G, Anderson E, et al. Risks of acute traumatic intracranial haematoma in children and adults: Implications for managing head injuries. *BMJ* 1990;300:363-7.
44. Kraus J, Rock A, Hemyari P. Brain injuries among infants, children, adolescents, and young adults. *AJDC* 1990;144:684-91.
45. Schutzman SA, Barnes P, Duhaime A, Greenes D, Homer C, Jaffe D, et al. Evaluation and management of children younger than two years old with apparently minor head trauma: Proposed guidelines. *Pediatrics* 2001;107:983-93.
46. Kleinman PK, Spevak MR. Soft tissue swelling and acute skull fractures. *J Pediatr* 1992;121:737-9.
47. Le Hors-Albouze H. Traumatismes crâniens dits bénins de l'enfant: Surveillance clinique ou tomodensitométrie cérébrale systématique? *Arch Pediatr* 2003;10:82-6.
48. Committee on Quality Improvement, American Academy of Pediatrics. Commission on Clinical Policies and Research, American Academy of Family Physicians. The management of minor head injury in children. *Pediatrics* 1999;104:1407-15.
49. Coombs JB, Davis RL. A synopsis of the American Academy of Pediatrics' practice parameter on the management of minor closed head injury in children. *Pediatr Rev* 2000;21:413-5.