

# Parámetro de práctica: Evaluación de la primera crisis no febril en niños

Reporte del subcomité de normas de calidad de la Academia Americana de Neurología y la Sociedad de Epilepsia Infantil y la Sociedad Americana de Epilepsia

D. Hirtz, MD  
S. Ashwal, MD  
A. Berg, PhD  
D. Bettis, MD  
C. Camfield, MD  
P. Camfield, MD  
P. Crumrine, MD  
R. Elterman, MD  
S. Schneider, MD  
S. Shinnar, MD, PhD

## RESUMEN

**Objetivo:** Con base en el análisis de pruebas el subcomité de normas de calidad (QSS) de la Academia Americana de Neurología (AAN) desarrolla parámetros de práctica para el manejo de pacientes. Para este parámetro, los autores revisaron la evidencia disponible sobre la evaluación de la primera crisis convulsiva no febril en niños, con el fin de formular recomendaciones prácticas basadas en la evidencia disponible. **Métodos.** Múltiples búsquedas revelaron literatura relevante; cada artículo fue revisado, resumido y clasificado. Las recomendaciones se basaron en un esquema de tres niveles de clasificación de la evidencia. **Resultados.** Se recomendó electroencefalograma (EEG) de rutina como parte de la evaluación diagnóstica y, de acuerdo con circunstancias clínicas específicas, se sugirieron otros estudios, como evaluaciones en laboratorio y estudios de neuroimagenología. **Conclusiones.** Se requieren más estudios con muestras más grandes y bien caracterizadas, así como instrumentos estandarizados para la colecta de datos. La obtención de datos en relación al momento adecuado para las evaluaciones es importante. *Neurology*® 2000;55:616-623

El subcomité de normas de calidad de la Academia Americana de Epilepsia (AAE) busca desarrollar parámetros de práctica científica y clínicamente relevantes para los médicos, en relación con los procedimientos de diagnóstico, modalidades de tratamiento y desórdenes clínicos. Los parámetros de práctica son estrategias de manejo de pacientes, las cuales pueden incluir diagnóstico, síntomas, tratamiento o evaluación del procedimiento. Consisten en una o más recomendaciones basadas en el análisis de pruebas. Cada año, un estimado de 25 a 40 mil niños americanos experimentan su primera crisis no febril, un acontecimiento dramático y atemorizador.<sup>1-4</sup> En este parámetro de práctica se examinan los datos disponibles sobre el valor de las pruebas diagnósticas después de la primera crisis no febril en niños, y se ofrecen recomendaciones basadas en la evidencia. Se aborda la evaluación de niños desde un mes de edad hasta los 21 años que hayan experimentado una crisis no febril, la cual no pudo ser explicada por una causa inmediata y obvia como trauma en la cabeza o una infección intracraneal. Fueron revisados los reportes relativos a estudios séricos de laboratorio y los exámenes de líquido cefalorraquídeo, EEG, tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM). Este parámetro se ocupa de la evaluación diagnóstica; un parámetro subsiguiente se concentrará en el tratamiento de la primera crisis no febril.

Los tipos de crisis convulsivas cubiertas por este parámetro incluyen crisis parcial (simple o compleja, o con generalización secundaria), tónico clónica generalizada o crisis tónicas. Específicamente, no estamos incluyendo niños diagnosticados con epilepsia, definida como con dos o más crisis convulsivas sin provocación evidente. Por esta razón, fueron excluidas las crisis

From the National Institute of Neurological Disorders and Stroke (Dr. Hirtz), National Institutes of Health, Bethesda, MD; Department of Pediatrics (Dr. Ashwal), Loma Linda University School of Medicine, Loma Linda, CA; Department of Biological Sciences (Dr. Berg), Northern Illinois University, DeKalb; Dr. David Bettis, Boise, ID; Department of Pediatric Neurology (Drs. C. Camfield and P. Camfield), IWK Killam Hospital for Children, Halifax, Nova Scotia; Department of Neurology (Dr. Crumrine), Children's Hospital of Pittsburgh, PA; Dr. Roy Elterman, Dallas, TX; Dr. Sanford Schneider, Riverside, CA; and the Departments of Neurology and Pediatrics (Dr. Shinnar), Montefiore Medical Center, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, NY.

Fueron aprobados por: el Subcomité de Normas de Calidad en 1 de abril de 2000. Fueron aprobados por el Comité de Práctica, 3 de mayo de 2000. Fueron aprobados por la Junta de Directores de la AAN 9 de junio 9 de 2000.

La dirección de correspondencia y solicitudes de reimpresión a QSS, Academia Americana de Neurología está en: 1080 Av. Montreal, St. Paul, MN55116; teléfono: 800-879-1960.

The American Academy of Neurology Institute and its publisher thank the Mexican Academy of Neurology for translating this guideline.

mioclónicas y atónicas debido a que por lo regular no son reconocidas hasta que se han presentado en múltiples ocasiones. La primera crisis epiléptica fue definida utilizando los criterios de la Liga Internacional contra la Epilepsia (ILAE) para incluir múltiples crisis convulsivas en 24 horas con recuperación de la conciencia entre las crisis.<sup>5</sup> Se excluyeron niños con traumatismo craneal significativo inmediato anterior a la crisis o aquellos con diagnóstico previo de infección del sistema nervioso central (SNC), o con un tumor u otros factores precipitantes agudos conocidos. Fueron excluidas las crisis convulsivas neonatales ( $\leq 28$  días), las primeras crisis convulsivas con duración de 30 minutos o más (estado epiléptico) y las febriles, debido a que estos trastornos son diferentes en diagnóstico y tratamiento. Recientemente, la Academia Americana de Pediatría publicó las recomendaciones para la evaluación de niños con una primera crisis febril simple.<sup>6</sup>

**Descripción del proceso.** Se realizó en Medline una búsqueda inicial de artículos relevantes publicados desde 1980 hasta agosto de 1996 utilizando las siguientes palabras claves: epilepsia, crisis, crisis convulsivas, resonancia magnética, tomografía computarizada, electroencefalograma, análisis químico de sangre, examen neurológico y errores de diagnóstico. Se utilizaron procedimientos estándares de búsqueda, aplicando subdivisiones cuando fuese apropiado. También fue revisada la base de datos proporcionada por Current Contents para el periodo más reciente de 6 meses. Esta búsqueda escogió 279 artículos de revistas en inglés y 79 en otros idiomas. Se realizó una búsqueda de actualización por Medline en junio de 1997 y de nuevo en noviembre de 1998.

Se revisaron los títulos y los resúmenes relacionados con la primera crisis no febril en niños y adultos. De esta investigación, se identificaron artículos para su revisión y se incluyeron otros adicionales tomados de las referencias de los anteriores. Fueron excluidos los que sólo contenían información sobre adultos con epilepsia establecida, aunque se revisaron las referencias relativas a adultos y a niños con sólo la primera crisis, y a niños con crisis tanto nuevas como establecidas. Dos de los artículos en idiomas distintos al inglés cumplieron con los criterios y fueron incluidos. De los artículos revisados en búsquedas, bibliografías y los sugeridos por los miembros del comité, 66 cumplieron con los criterios mencionados y fueron incluidos. Los rangos de edad en los estudios fueron variables; la mayoría de los pediátricos comprendieron hasta los 16 y 19 años. En la mayoría de los informes los resultados no fueron desglosados de acuerdo con los subgrupos de edad.

Se desarrolló un nuevo esquema de tres niveles de clasificación de las pruebas, en específico para utilizarse en la evaluación de los estudios de diagnóstico (anexo o apéndice 1). Este sistema de clasificación fue aprobado por el QSS de la AAN y difiere del utilizado para la evaluación de los estudios de eficacia del tratamiento que en gran medida se refieren a ensayos aleatorios.

Cada uno de los artículos fue revisado, resumido y clasificado por lo menos por dos revisores. Los datos resumidos incluyen número de pacientes, edad y género, los tiempos de selección de individuos (prospectivo y retrospectivo, o referencia), método de búsqueda de casos, criterios de exclusión, características de las crisis, anomalías neurológicas antes o después de una crisis, evaluaciones, resultados y las recomendaciones de los autores. También se observaron los métodos de análisis de datos.

**Objetivos de la evaluación inmediata.** Después de la estabilización del niño, el médico debe determinar si ocurrió una crisis epiléptica, y en este caso, si es el primer episodio del niño. Es fundamental obtener una historia lo más detallada posible en el momento de la incidencia. De manera típica, la determinación de que ha ocurrido una crisis se basa en una historia detallada proporcionada por un observador fiable (anexo 2). Una historia detallada y un examen neurológico permiten un diagnóstico sin necesidad de otra evaluación. Los niños suelen presentar síntomas parecidos a los de una crisis sin serlo en realidad, más bien son episodios relacionados con espasmo del sollozo, síncope, reflujo gastroesofágico, pseudocrisis (psicógena) y otros eventos no epilépticos. Ningún síntoma clínico puede discriminar de manera fiable entre una crisis y un evento no epiléptico.<sup>7,8</sup> En algunos estudios se ha investigado si los niveles de prolactina en suero<sup>9,10</sup> o los de creatinina<sup>11</sup> ayudan a distinguir las crisis de los eventos no epilépticos, pero ninguna de estas pruebas es lo suficientemente fiable para utilizarlas de manera rutinaria.

El próximo objetivo de la evaluación es determinar la causa de la convulsión. En muchos niños, la sola historia y el examen físico proporcionan la información suficiente sobre la causa probable de la crisis<sup>12</sup> o la necesidad de otras pruebas como la neuroimagenología.<sup>13</sup> La etiología de la crisis puede requerir tratamiento inmediato o proporcionar información importante para el pronóstico. Las crisis provocadas son el resultado de una condición aguda, como la hipoglucemia, ingestión de tóxicos, infección intracranial, traumatismo u otros factores precipitantes. Las crisis sin provocación ocurren en ausencia de estos factores, su etiología puede ser criptogénica (sin causa conocida), sintomática remota (anormalidad cerebral preexistente o insulto) o idiopática (genética).

**Estudios de laboratorio. Pruebas.** En un estudio clase I en 30 niños de 0 a 18 años y en 133 adultos con crisis, de los cuales 24 (15%) tenían nuevas crisis de inicio, el estudio estándar de laboratorio, que incluyó conteo sanguíneo completo (CBC), electrolitos séricos, nitrógeno ureico en sangre (BUN), creatinina, glucosa, calcio y magnesio reveló un caso de hiperglucemia, el cual fue clínicamente insospechado (IC95% 0, 4.9%).<sup>14</sup> La edad de este paciente no se especificó ni la de aquellos con nuevas crisis de inicio. Otro estudio prospectivo de 136 pacientes con nuevas crisis de inicio, no encontró anomalías clínicamente significativas en laboratorio, en los 16 niños que tenían entre 12 y 19 años de edad (IC95% 0, 19%).<sup>15</sup>

En dos estudios clase II, con 507 niños con crisis convulsivas tanto febriles como no febriles, los resultados de laboratorio no contribuyeron al diagnóstico o al manejo.<sup>12,16</sup> En otro estudio clase II con 65 niños con nuevas crisis de inicio sin fiebre, uno dio positivo para cocaína y siete presentaron anomalías en los electrolitos (datos adicionales fueron facilitados por el autor de referencia 17). De ellos, cuatro estaban hiponatremicos y tres hipocalcémicos. De los niños con hiponatremia, tres tenían antecedentes de enfermedad, letargo o diarrea, y uno no tenía síntomas específicos. De los tres con hipocalcemia, uno (4 meses de edad) tenía signos clínicos de raquitismo, uno (un mes) tenía crisis convulsivas múltiples y otro (5 años) tuvo una convulsión focal prolongada. Una excepción al escaso número de resultados anormales de laboratorio con ausencia de características indicativas específicas, se encuentra en el grupo de menores de 6 meses. En un estudio de clase II, se encontró hiponatremia (<125 mM/L) asociada a las crisis en 70% de los 47 infantes más jóvenes de 6 meses.<sup>18</sup>

En una muestra de 56 niños con una primera crisis, de los cuales 40 eran de tipo febril, uno de los 11 análisis toxicológicos de orina dio positivo. Se encontró que ninguno de los 53 exámenes hematológicos (IC95% 0, 6%) y dos de los 96 (2%) exámenes químicos fueran clínicamente significativos (hiponatremia) [IC95% 0, 11%].<sup>19</sup> En tres estudios que incluyeron 400 adultos,<sup>19-21</sup> se encontró que sólo 27% (<7%) tenía anomalías en las determinaciones de calcio, sodio, glucosa, BUN o de gases en sangre arterial (ABG). De estas anomalías, tres eran insospechadas sobre una base clínica y tres no fueron previstas por las pruebas clínicas de rutina.

**Conclusiones.** El hecho de que una primera crisis no febril ocurra en la ausencia de una historia o de síntomas sugerentes en un niño mayor de 6 meses y que ya ha regresado al estado basal, no ha probado ser la razón suficiente para llevar a cabo estudios de laboratorio de rutina en el niño con la primera crisis no febril. Sin embargo, el número de niños reportados es muy bajo para estar seguros de que bajo circunstancias excepcionales, los exámenes de laboratorio de rutina, como la

determinación de glucosa en la sangre,<sup>12,15,16</sup> no puedan proveer de información importante, incluso sin indicaciones clínicas específicas. Hubo dos informes de exámenes toxicológicos positivos, pero ninguno que de modo sistemático evaluara el rendimiento de efectuar estos análisis toxicológicos de rutina en niños con la primera crisis. Si no se ha podido identificar la causa de la crisis, es importante hacer las preguntas en relación a la posible ingestión o exposición a tóxicos.<sup>20</sup>

#### **Recomendaciones.**

- Las pruebas de laboratorio se deben ordenar basadas en las circunstancias clínicas individuales que incluyan hallazgos históricos o clínicos sugestivos tales como vómito, diarrea, deshidratación o en caso de no volver a su estado de alerta basal<sup>12,14,15,20</sup> (**opción**).
- Se deben considerar los análisis toxicológicos a lo largo de todo el periodo pediátrico, si existe cualquier duda sobre la exposición a drogas o abuso de sustancias (**opción**).

**Punción lumbar (PL). Pruebas.** La PL se realiza con frecuencia en niños que presentan fiebre y crisis convulsivas para descartar infecciones del sistema nervioso central.<sup>6,21,22</sup> En el único reporte que se encontró la frecuencia de los exámenes de líquido cefalorraquídeo positivos en niños con crisis convulsivas no febriles, de 57 muestras de líquido cefalorraquídeo (LCR) de niños entre los 2 y 24 meses de edad tomadas después de una crisis no febril, 12.3% tuvo >5 leucocitos/mm<sup>3</sup> en el líquido cerebroespinal (CSF).<sup>23</sup> Estos niños no tenían infección en el SNC. La glucosa en CSF se incrementó con la duración de la crisis, el intervalo de glucosa fue de 32–130 mg/dL; el intervalo de proteínas en el CSF fue de 9–115 mg/dL.<sup>23</sup> Un parámetro de práctica de la AAN de 1993 en relación con el valor de la PL, no menciona la crisis no febril como una indicación para PL ni para niños ni para adultos.<sup>21</sup>

**Conclusiones.** No existe evidencia en relación al rendimiento de una PL de rutina después de una primera crisis no febril. El único estudio disponible (clase III) está limitado en tamaño e intervalo de edades. Recomendaciones basadas en la edad y los síntomas clínicos están disponibles en publicaciones de la clase III. La PL se debe realizar en niños muy pequeños (<6 meses), en niños de cualquier edad con alteración persistente del estado mental (causa desconocida) o incapaces de regresar a su estado mental basal, y en niños con signos meníngeos.<sup>6,21,22</sup> Si hay sospecha de presión intracraneal, la PL debe ser precedida por un estudio de imágenes de la cabeza.<sup>20</sup>

#### **Recomendaciones.**

- La punción lumbar tiene un valor limitado en niños con primera crisis no febril y debe usarse principalmente cuando hay preocupación acerca de una posible meningitis o encefalitis (**opción**).

**EEG. Pruebas.** De los 10 estudios clase I<sup>24-34</sup> revisados (las referencias 26 y 27 fueron del mismo estudio) y un metaanálisis,<sup>35</sup> cinco abordan el valor pronóstico de EEG en una población de niños con primera crisis.<sup>25-27,30,32,33</sup> En cuatro de estos estudios, las descargas epileptiformes o el enlentecimiento focal fueron predictivos de la recurrencia.<sup>25,27,32,33</sup> En niños con una primera crisis criptogénica (causa desconocida), 54% de los 103 niños con EEG anormales, presentaron recurrencia, en comparación con 25% de 165 niños con un EEG normal ( $p < 0.001$ ).<sup>27</sup> Las anomalías de EEG se reportaron como los mejores factores predictivos de recurrencia en niños que neurológicamente fueran normales; sin embargo, los exámenes neurológicos anormales<sup>25,26</sup> y etiológicos<sup>26,36</sup> también fueron factores predictivos de recurrencia. Varios de estos estudios indican que la información proporcionada por los EEG es útil para diagnosticar eventos, identificar síndromes específicos y la predicción de resultados a largo plazo.<sup>26,27,32,33</sup>

De los cuatro estudios clase I sobre primeras crisis en adultos, o en adultos y niños, en tres un EEG anormal fue predictivo del riesgo de recurrencia.<sup>28,29,34</sup> La Sociedad Americana de EEG<sup>38</sup> recomendó la inclusión de un rastreo tanto en vigilia como en sueño, así como de la hiperventilación y la estimulación fótica,<sup>27,31,32,37-39</sup> ya que incrementan el número de anomalías vistas en los rastreo con EEG.

Un estudio clase I publicado en 1998 realizado en niños y adultos, concluyó que un EEG obtenido en el plazo de 24 horas de un ataque tiene mayores probabilidades de contener anomalías epileptiformes que si se realizara después (51 vs. 34%).<sup>34</sup> Un estudio de clase II en adultos con primeras crisis aborda el valor del EEG que se realiza en la sala de urgencias justo después de la crisis.<sup>40,41</sup> En estos estudios la interpretación fue difícil en presencia de lentitud postictal difusa,<sup>42</sup> y el EEG practicado en ese momento no fue útil para determinar cuáles pacientes deberían ser internados en el hospital.<sup>40</sup>

Un análisis reciente de los resultados seleccionados de varios de los estudios clase I ya referidos concluyó que un EEG no debe realizarse de modo rutinario después de una primera crisis, ya que no proporciona información suficiente para alterar las decisiones de tratamiento.<sup>43</sup> Para llegar a esta conclusión, los autores no consideraron la evidencia de que el resultado del EEG, en efecto, altera las decisiones de tratamiento. Asumieron el umbral de tratamiento en 80% de riesgo de recurrencia, y usaron un análisis univariado. Sin embargo, donde se utiliza el EEG como una de las variables, éste puede identificar niños con riesgo de recurrencia muy alto o muy bajo.<sup>25,26,32,35</sup> El EEG no sólo es utilizado para determinar recurrencia, también ayuda a diferenciar las crisis de otros eventos, es

esencial para diagnosticar síndromes y provee de información de pronóstico a largo plazo; influye en la decisión de realizar estudios subsecuentes de neuroimagenología<sup>44</sup> y puede influir en el asesoramiento del manejo del niño.

**Conclusiones.** La mayoría de la evidencia de los estudios clase I y clase II confirman que un EEG ayuda a la determinación del tipo de crisis, el síndrome epiléptico y el riesgo de recurrencia; por tanto, esto puede afectar en las decisiones sobre el manejo. Comúnmente, los expertos recomiendan que se haga un EEG después de la primera crisis no febril.<sup>39,45-47</sup> No es claro cuál es el tiempo óptimo para obtener un EEG. Aunque un EEG realizado en un plazo de 24 horas es más probable que muestre anomalías,<sup>34</sup> los médicos deben considerar que anomalías, como la lentitud postictal, que puede ser vista en EEG realizados entre 24-48 horas de una crisis, puede ser transitoria y debe interpretarse con cautela.

No existe evidencia de que deba realizarse un EEG antes de dar de alta al paciente de la sala de urgencias, el estudio se puede establecer de manera ambulatoria. Las alteraciones del EEG epileptiforme llegan a ser útiles para confirmar que el evento fue una crisis; sin embargo, una alteración en el EEG no es suficiente por sí misma para diagnosticar que se produjo una crisis, pero tampoco puede descartarse.<sup>46,47</sup> El EEG es necesario para determinar un síndrome epiléptico y el diagnóstico de éste suele ser útil en la determinación de la necesidad de estudios de imagen.<sup>34</sup> El EEG es también útil para predecir el pronóstico de recurrencia.<sup>20,39,45-47</sup>

#### **Recomendaciones.**

- El EEG es recomendado como parte de la evaluación neurodiagnóstica de un niño con una primera crisis aparentemente no provocada (**norma**).

**Estudios de neuroimagenología. Pruebas: tomografía computarizada (TC).** Hubo cinco estudios clase I relacionados con imágenes por tomografía computarizada después de la primera crisis; los datos se referían a<sup>32</sup> niños y a adultos<sup>24,42,48</sup> con la primera crisis, y a adultos y niños mayores de 6 años con crisis nuevas y establecidas.<sup>14</sup> En el único estudio clase I en niños con primera crisis, las alteraciones (la mayoría atrofía) que se encontraron en 12 niños fueron "sin consecuencias terapéuticas" (IC95% 0.3%).<sup>32</sup> En uno de los estudios en adultos, 1.3% de quienes se hicieron TC fueron diagnosticados con tumores y en otro de 62 pacientes se detectaron tres tumores mediante TC, todos en pacientes con exámenes neurológicos anormales.<sup>42</sup> De 119 adultos que se realizaron una TC después de la primera crisis generalizada, en 20 se detectaron anomalías que justificaban la intervención terapéutica.<sup>48</sup> En un estudio clase I en el que se realizaron 19 TC

en casos selectivos (primera crisis si eran mayores de 6 años, traumatismo craneal o crisis focal), hubo una alteración significativa (edad del paciente no especificada), un hematoma subdural, no previstos por la historia clínica ni los exámenes físicos.<sup>14</sup>

De los 14 estudios clase II, en nueve participaron sólo niños ( $n = 2559$ ),<sup>17,19,49-56</sup> en cuatro sólo adultos ( $n = 666$ ),<sup>24,42,57,58</sup> y uno involucró tanto a niños como a adultos ( $n = 109$ ).<sup>59</sup> Un pequeño porcentaje de los niños en estos estudios (0 a 7%) tuvo lesiones en TC que alteraron o afectaron el manejo. De estos, los más comunes fueron tumores cerebrales, hidrocefalia comunicante u obstructiva, un quiste subaracnoideo, un por-encefálico, y tres niños con cisticercosis. El porcentaje de alteraciones en TC cuando los exámenes neurológicos y el EEG eran normales fue de 5-10%.<sup>50,54</sup> En un estudio de clase II, donde 7 niños (14% de los niños con crisis no febriles) tuvieron un TC que afectó en el manejo, cinco tenían crisis focales o parciales complejas. Las alteraciones en neuroimágenes se asociaron con alto riesgo de recurrencia.<sup>54</sup> En un estudio con niños febriles y no febriles, las TC fueron siempre normales en ausencia de factores de riesgo definidos: como diagnósticos neurológicos conocidos, edad menor de 5 meses o déficit focal.<sup>57</sup> Las lesiones focales en TC tendieron a ser más comunes en adultos (18-34%)<sup>40,48,57,58</sup> que en niños (0 a 12%),<sup>17,32,49,52-56</sup> sobre todo cuando se ordenaron con indicaciones clínicas específicas. Por lo menos tres de los estudios proporcionaron pruebas de que la RM era mejor que la TC,<sup>51,54,60</sup> en niños después de crisis no febriles.

**Pruebas. Resonancia magnética (RM).** Un estudio de clase I reportó<sup>54</sup> la RM en niños que presentaban la primera crisis y un informe clase I de epilepsia de diagnóstico reciente en niños.<sup>60</sup> De 411 que presentaban la primera crisis, 218 tenían estudios con neuroimagenología; cuatro tenían lesiones observadas en RM o en TC (dos tumores cerebrales, dos neurocisticercosis), que potencialmente afectaban el manejo.<sup>54</sup> Cuando estos cuatro se excluían, quedaban 407 niños en este estudio. De éstos, 58 niños tenían RM; 19 (33%) de estas RM eran anormales, pero, con base en los resultados de neuroimagenología, ninguno de ellos requirió intervención. En un estudio de clase I con 613 niños con epilepsia de diagnóstico reciente, 273 tenían crisis parciales, tónico clónicas generalizadas o tónicas generalizadas y recibieron atención médica en el momento de su primera crisis convulsiva no provocada<sup>60</sup> (datos adicionales proporcionados por el autor de la referencia 60); 86% de ellos tenía neuroimagenología y ninguno presentaba anomalías que afectaron las decisiones inmediatas de tratamiento o manejo. Un estudio clase I en 300 adultos y niños con primeras crisis, reportó 43 RM realizadas en 59 niños, una RM mostró esclerosis del hipocampo y dos mostraron nódulos simples de

substancia gris heterotópica (datos adicionales proporcionados por el autor de la referencia 34).<sup>34</sup> Todos los pacientes con epilepsia generalizada tenían RM normales.<sup>34</sup> En dos reportes clase II sobre evaluaciones retrospectivas de RM en niños con crisis, un reporte se limitó sólo a niños con la primera crisis, las alteraciones en RM como la atrofia localizada, esclerosis temporal mesial y malformación del cerebro eran comunes, pero no imponían un cambio en el manejo.<sup>51,61</sup> También hubo seis reportes clase III.<sup>39,46,62-65</sup>

En la literatura citada, se reportó de manera consistente que la RM es más sensible que la TC.<sup>35,39,51,54,60,62,63</sup> Los hallazgos de la RM incluyen atrofia, infarto, evidencia de traumatismo, disgenesia cerebral y displasia cortical.

Los autores de los artículos revisados también hicieron énfasis en su preferencia por la RM para excluir lesiones progresivas como tumores y malformaciones vasculares, o displasia focal cortical.<sup>39,62,63,65,66</sup> La neuroimagenología se recomienda si hay un déficit focal postictal sin pronta resolución.<sup>46,66</sup> De manera reciente, una práctica publicada sobre los parámetros de neuroimagenología en el paciente de urgencia que presenta crisis, revisó la literatura mayormente de los adultos, pero se incluyeron niños. Este parámetro recomendó un estudio de neuroimagen como “emergencia” si existe sospecha de lesión estructural seria, y como “urgencia” si la causa de la crisis es incierta. Este parámetro establece que si es necesario un estudio de imagen de emergencia, será para detectar hemorragia, hinchamiento cerebral o efecto de masa, condiciones que suelen ser adecuadamente reflejadas en una TC.<sup>66</sup> Estas recomendaciones no se restringieron a ningún rango de edad.

**Conclusiones.** Aunque las anomalías en neuroimagenología se observan hasta en un tercio de los niños con una primera crisis, la mayoría de éstas no afectan tanto en las decisiones del tratamiento o manejo como en la necesidad de hospitalización o de más estudios (ver tabla). De los resultados reportados sobre imágenes disponibles, de estudios de clase I y clase II en niños, un promedio de 2% reveló hallazgos clínicamente significativos, que contribuyeron a la continuación del manejo clínico, la mayoría de los cuales se realizaron porque las crisis eran focales o había evidencia clínica específica más allá de la ocurrencia de la crisis (ver tabla).

Por tanto, no hay pruebas suficientes que apoyan una recomendación en el ámbito de la norma o guía para el uso de la neuroimagenología de rutina; es decir, imágenes realizadas bajo la sola indicación de que ha ocurrido una crisis, después de una primera crisis no febril en los niños. Sin embargo, la neuroimagenología puede ser indicada bajo ciertas circunstancias, ya sea como procedimiento de urgencia o de otro modo.

**Tabla Estudios de clase I y clase II de neuroimagen en niños**

Referencia	Núm. niños (edad)	Clase	Método	Núm. de imágenes	Núm. anormal	IC95% (%)	ANS*	IC95% (%)
Stroink et al., 1998 <sup>32</sup>	156 (1 mes-16 años)	I	TC	112	12 (11)	9-12	0	0-3
Berg et al., 1999 <sup>60</sup>	273 (1 mes-15 años)	I	RM/TC	236	27 (11)	10-13	0	0-1
King et al., 1998 <sup>34</sup>	59 (5-16 años)	I	RM	43	3 (3.9)	0-2	0	0-7
O'Dell et al., 1997 <sup>54</sup>	411 (1 mes-19 años)	I	RM/TC	218	44 (20)	18-22	4 (2)	2-2
Gibbs et al., 1993 <sup>49</sup>	964 (2 mes-17 años)	II	TC	121	26 (21)	18-24	2 (2)	1-2
Yang et al., 1979 <sup>50</sup>	256 (0-18 años)	II	TC	256	84 (33)	30-36	7 (3)	2-3
McAbee et al., 1989 <sup>52</sup>	(1 mes a 18 años)	II	TC	81	6 (7)	6-9	4 (5)	4-6
Warden et al., 1997 <sup>56</sup>	158 (media 3.1 años)	II	TC	158	10 (6)	5-7	0	0-2
Garvey et al., 1998 <sup>17</sup>	65 (2 sem a 16 años)	II	TC	65	11 (17)	16-24	7 (11)	11-17
<b>Total</b>	<b>2 423</b>			<b>1 290</b>	<b>223 (17.3)</b>	<b>15-19</b>	<b>24 (1.9)</b>	<b>1-3</b>

ANS: anormalidad no significativa; IC95%: intervalo de confianza 95%.

\*Que influyen en el tratamiento de las decisiones de manejo.

†El autor proporcionó los datos relacionados al análisis en niños que se presentaron con una primera crisis no febril.

El propósito de realizar un estudio de neuroimagenología urgente, en el contexto de la primera crisis de un niño, es para detectar una enfermedad grave que requiera la intervención inmediata. Deben de tomarse en consideración los posibles efectos de la medicación de urgencia utilizada para tratar la crisis.

La realización de un estudio de neuroimagenología no urgente, que se puede aplazar hasta los próximos días o después, tiene como propósito detectar anomalías que afecten el pronóstico y por tanto tener un impacto en el tratamiento a largo plazo y el manejo.<sup>20,22</sup> Los factores a tomar en cuenta incluyen la edad del niño, la necesidad de sedación para realizar el estudio, los resultados del EEG, historia de traumatismo craneal y otras circunstancias clínicas, como antecedentes familiares de epilepsia.

**Recomendaciones.**

- Si se va a obtener un estudio de neuroimagen, la modalidad preferida es RM.<sup>50,51,54,60,62,63,65</sup> **(Norma.)**
- Una neuroimagenología urgente se debe realizar en un niño de cualquier edad que presente déficit postictal focal (parálisis de Todd), que no se resuelve de manera rápida o no ha vuelto a los valores basales en varias horas después de la crisis.<sup>46,66</sup> **(Opción.)**
- Los estudios de RM no urgentes deberán ser considerados seriamente en cualquier niño con una discapacidad cognitiva o motora significativa, de etiología desconocida, anomalías inexplicables en la exploración neurológica, crisis (focal) de inicio con o sin generalización secundaria, un EEG que no representa una epilepsia parcial benigna infantil o la epilepsia primaria generalizada, ni en niños menores de un año de edad.<sup>20,34</sup> **(Opción.)**

**Resumen.** En el niño con la primera crisis no febril, las evaluaciones de diagnóstico influyen en las decisiones terapéuticas, en cómo las familias reciben asesoramiento, y la necesidad de ingreso hospitalario y/o de planes específicos de seguimiento. En este parámetro de práctica se revisó la literatura publicada sobre la utilidad de los estudios después de una primera crisis no febril en niños, y clasificó la solidez de la evidencia disponible. Existe suficiente evidencia clase I, la cual involucra un estudio prospectivo bien ejecutado, el cual proporciona recomendaciones con el más alto grado de certeza clínica; es decir, **una norma**, que un EEG se obtenga en todos los niños en los que se haya diagnosticado una crisis no febril, para predecir el riesgo de recurrencia y clasificar el tipo de convulsión y síndrome epiléptico. La decisión de realizar otros estudios, incluyendo los PL, pruebas de laboratorio y de neuroimagen, con el fin de determinar la causa de la convulsión y la detección de anomalías potencialmente tratables, dependerá de la edad del paciente y las circunstancias clínicas específicas. Los niños de diferentes edades pueden requerir diferentes estrategias de manejo.<sup>20,22</sup>

**Investigación a futuro.** Para la mayoría de las preguntas abordadas por este parámetro, la evidencia era insuficiente para hacer una fuerte recomendación de una norma o lineamiento, en particular para los estudios de laboratorio. Con el fin de generar pruebas definitivas sobre el valor de la rutina (o selectivo), las pruebas de laboratorio y el uso de estudios de neuroimagenología de rutina, se requieren muestras lo suficientemente grandes para un poder estadístico adecuado que proporcione estimaciones precisas (es decir, con intervalos de confianza estrechos). Los estudios de neuroimagenología son necesarios para comprender el significado de los defectos de la migración neuronal en el contexto de una primera crisis, y son importantes debido a la capacidad técnica

mejorada de las actuales RM. Además, es esencial la colecta prospectiva de datos mediante protocolos de tratamiento estandarizados e instrumentos de recolección de datos normalizados. Los resultados de estudios sólo serán útiles si el paciente y los factores que dieron lugar a su inclusión o exclusión de la muestra están bien descritos y documentados. Se requieren series grandes y consecutivas de pacientes bien caracterizados, para que los resultados sean precisos y generalizables. Por último, los estudios futuros deben presentar por separado los datos de los niños y adultos; sería óptimo para los resultados en niños que fuesen presentados por grupos de edad.

No se han estudiado de manera adecuada ni los tiempos apropiados ni la elección de los estudios de evaluación. Los niños pueden presentarse en la sala de urgencias convulsionando activamente, en estado postictal o alerta con una historia de posibles episodios ocurridos en un periodo de horas, días o semanas. Los datos con respecto al momento adecuado para las pruebas de laboratorio, neuroimagenología, estudios con EEG, requieren estudios prospectivos adecuados de estas preguntas específicas, con criterios de inclusión bien definidos y un protocolo común por tipo y momento de evaluación.

Los estudios de investigación con tamaños de muestra y protocolos adecuados, que den respuesta a estas preguntas pueden servir para reducir el gasto y la incomodidad de los pruebas innecesarios en niños con la primera crisis; y sobre todo, identificar apropiadamente a los candidatos puede mejorar el cuidado y manejo que reciban estos niños.

**Renuncia de responsabilidad.** La AAN proporcionó esta declaración como un servicio educativo. Se basa en la evaluación de información clínica y científica actual. No tiene la intención de incluir todos los métodos adecuados posibles para la atención de un problema neurológico en particular o todos los criterios legítimos para elegir utilizar un procedimiento específico. Como tampoco lo es excluir ninguna metodología alternativa razonable. La AAN reconoce que las decisiones específicas de atención al paciente son la prerrogativa del paciente y el médico que le atienda, basada en todas las circunstancias concernientes.

## RECONOCIMIENTOS

Los autores agradecen a los miembros de QSS de la AAN y a Wendy Edlund, administradora de políticas clínicas de la AAN, por su tiempo, experiencia y esfuerzo en desarrollar este documento.

## ANEXO 1

### Clasificación de la evidencia

Clase I, deben cumplir con todos los puntos a-d:

a) Estudio prospectivo de una cohorte bien definida, que incluya descripción de la población, criterios de inclusión/exclusión y características demográficas, como edad, sexo y tipo de crisis.

b) El tamaño de muestra deber ser adecuada con suficiente solidez estadística para justificar la conclusión o para la identificación de subgrupos para los que las pruebas rinden o no rinden información significativa.

c) La interpretación de las evaluaciones debe ser ciega al resultado.  
d) Debe tener una descripción satisfactoria de la tecnología utilizada para las evaluaciones (por ejemplo, EEG, RM).

Clase II, debe cumplir con los puntos a o b:

a) Un estudio retrospectivo de una cohorte bien definida, que en lo demás cumple con los criterios para clase 1a, 1b y 1d.

b) Un estudio prospectivo o retrospectivo que carece de cualquiera de los siguientes: tamaño adecuado de muestra, metodología adecuada, una descripción de los criterios de inclusión/exclusión e información, como edad, sexo y características de la crisis.

Clase III, debe cumplir con los puntos a o b:

a) Una cohorte pequeña o pocos reportes de caso.

b) Opiniones, consensos u entrevistas relevantes de expertos.

Un análisis de costo beneficio o un meta-análisis puede ser clase I, II o III, dependiendo de la solidez de los datos sobre los que esté basado.

## ANEXO 2

### Esquema para la evaluación de las crisis.

Características de la crisis:

Factores asociados

Edad

Historia familiar

Estado del desarrollo

Comportamiento

Salud al inicio de las crisis.

Eventos precipitantes distintos a la enfermedad-traumatismo, toxinas

Salud al inicio de las crisis-febril, enfermo, expuesto a enfermedad, quejas de malestar, falta de sueño.

Síntomas durante la crisis (ictal)

Aura: sensaciones subjetivas.

Comportamiento: cambios de humor o de comportamiento antes de la crisis.

Síntomas preictales: descrito por el paciente o presenciado.

Vocal: grito o jadeo, arrastra las palabras, habla confuso.

Motor: movimiento de la cabeza o los ojos, desviación ocular, cambios de postura, movimientos espasmódicos (rítmicos), rigidez, automatismos (movimientos sin objetivo, repetitivos, como tocarse la ropa, relamerse los labios), los movimientos generalizados o focales.

Respiración: cambios en el patrón respiratorio, cese de la respiración, cianosis.

Autonómica: la dilatación pupilar, babeo, cambio del ritmo respiratorio o cardiaco, incontinencia, palidez, vómitos.

Pérdida del conocimiento o incapacidad de entender o hablar.

Síntomas después de la crisis (postictal)

Desconocimiento de los eventos

Confusión

Aletargamiento

Somnolencia

Dolor muscular y de cabeza

Debilidad focal transitoria (parálisis de Todd).

Náusea o vómito.

## ANEXO 3

### Solidez de las recomendaciones

#### Normas.

Principios generalmente aceptados para el manejo de un paciente que refleja un alto grado de certeza clínica (es decir, basados en evidencia clase I, o cuando las circunstancias se oponen a los ensayos clínicos aleatorios, evidencia concluyente clase II, que aborde de modo directo el problema, decisiones de análisis que de manera directa aborden el problema o un consenso sólido de la evidencia de clase III).

#### Lineamientos.

Recomendaciones para el manejo de los pacientes a fin de identificar estrategias o rangos de manejo particulares y que reflejen certeza clínica moderada (es decir, basadas en evidencia clase II, que aborda de modo directo el problema, análisis de decisión que de manera directa aborde el problema, o un consenso sólido de la evidencia clase III).

#### Opciones de práctica.

Otras estrategias de manejo del paciente para el que la utilidad clínica es incierta (es decir, basada en evidencias u opiniones no concluyentes o conflictivas)

#### Parámetro de práctica.

Resultados a manera de una o más recomendaciones específicas a partir de un análisis científico de un problema clínico específico.

## ANEXO 4

#### Miembros del subcomité de normas de calidad:

Gary Franklin, MD, MPH—Co-Presidente ; Catherine Zahn, MD—Co-Presidente; Milton Alter, MD, PhD; Stephen Ashwal, MD; John Calverley, MD; Richard M. Dubinsky, MD; Jacqueline French, MD; Gary Gronseth, MD; Deborah Hirtz, MD; Robert G. Miller, MD; James Stevens, MD; y William Weiner, MD.

Received September 27, 1999. Accepted in final form June 13, 2000.

## REFERENCIAS

1. Kaufman L, Hesdorffer D, Mu Kherjee R, Hauser WA. Incidence of first unprovoked seizures among children in Washington Heights, New York City, 1990–1994. *Epilepsia* 1996;37:85. Abstract.
2. Verity CM, Ross EN, Golding J. Epilepsy in the first ten years of life: findings of the child health and education study. *BMJ* 1992;305:857–861.
3. Camfield CS, Camfield PR, Gordon K, Wirrell E, Dooley JM. Incidence of epilepsy in childhood and adolescence: a population-based study in Nova Scotia from 1977 to 1985. *Epilepsia* 1996;37:19–23.
4. Hauser W, Annegers J, Kurland L. Incidence of epilepsy and unprovoked seizures in Rochester, Minnesota, 1935–1984. *Epilepsia* 1993;34:453–468.
5. Commission on Epidemiology and Prognosis, International League against epilepsy. Guidelines for epidemiologic studies on epilepsy. *Epilepsia* 1993;37:592–596.
6. Provisional Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Febrile Seizures. Practice parameter: the neurodiagnostic evaluation of the child with a first simple febrile seizure. *Pediatrics* 1996;97:769–775.
7. Williams J, Grant M, Jackson M, et al. Behavioral descriptors that differentiate between seizure and nonseizure events in a pediatric population. *Clin Pediatr* 1996;35:243–249.
8. Van Donselaar CA, Geerts AT, Meulstee J, Habbema JDF, Staal A. Reliability of the diagnosis of a first seizure. *Neurology* 1989;39:267–271.
9. Fein JA, Lavelle JM, Clancy RR. Using age-appropriate prolactin levels to diagnose children with seizures in the emergency department. *Acad Emerg Med* 1997;4:202–205.
10. Kurlmann G, Heyen P, Menges E-M, Palm DG. Prolaktin im Serum nach zerebralen und psychogenen Krampfanfällen im Kindesund Jugendlichenalter—eine nützliche Zusatzmethode zur Unterscheidung zwischen beiden Anfallsformen. *Klin Paediatr* 1992;204:150–154.
11. Neufeld MY, Treves TA, Chistik V, Korczyn AD. Sequential serum creatine kinase determination differentiates vaso-vagal syncope from generalized tonic-clonic seizures. *Arch Neurol Scand* 1997;95:137–139.
12. Smith RA, Martland T, Lowry MF. Children with seizures presenting to accident and emergency. *J Accid Emerg Med* 1996;13:54–58.
13. Bardy AH. Decisions after first seizure. *Acta Neurol Scand* 1991;83:294–296.

14. Eisner RF, Turnbull TL, Howes DS, Gold IW. Efficacy of a “standard” seizure workup in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1986;15:69–75.
15. Turnbull TL, Vanden Hoek TL, Howes DS, Eisner RF. Utility of laboratory studies in the emergency department patient with a new-onset seizure. *Ann Emerg Med* 1990;19:373–377.
16. Nypaver MM, Reynolds SL, Tanz RR, Davis T. Emergency department laboratory evaluation of children with seizures: dogma or dilemma?. *Pediatr Emerg Care* 1992;8:13–16.
17. Garvey MA, Gaillard WD, Rusin JA, et al. Emergency brain computed tomography in children with seizures: who is most likely to benefit?. *J Pediatr* 1998;133:664–669.
18. Farrar HC, Chande VT, Fitzpatrick DF, Shema SJ. Hyponatremia as the cause of seizures in infants: a retrospective analysis of incidence, severity, and clinical predictors. *Ann Emerg Med* 1995;26:42–48.
19. Landfish N, Gieron-Korthals M, Weibley RE, Panzarino V. New onset childhood seizures: emergency department experience. *J Fla Med Assoc* 1992;79:697–700.
20. Nordli DR, Pedley TA. Evaluation of children with seizures. In: Shinnar S, Amir N, Branski D, eds. *Childhood Seizures. Pediatric and Adolescent Medicine*. Basel: Karger; 1995:67–77.
21. American Academy of Neurology. Practice parameter: lumbar puncture. *Neurology* 1993;43:625–627.
22. Hirtz DG. First unprovoked seizure. In: Maria BL, ed. *Current Management in Child Neurology*. London: B.C. Decker; 1999:125–129.
23. Rider LG, Thapa PB, Del Beccaro MA, et al. Cerebrospinal fluid analysis in children with seizures. *Pediatr Emerg Care* 1995;11:226–229.
24. Hopkins A, Garman A, Clarke C. The first seizure in adult life: value of clinical features, electroencephalography, and computerised tomographic scanning in prediction of seizure recurrence. *Lancet* 1988;1:721–726.
25. Camfield PR, Camfield CS, Dooley JM, Tibbles JAR, Fung T, Garner B. Epilepsy after a first unprovoked seizure in childhood. *Neurology* 1985;35:1657–1660.
26. Shinnar S, Berg AT, Moshe SL, et al. The risk of seizure recurrence following a first unprovoked afebrile seizure in childhood: an extended follow-up. *Pediatrics* 1996;98:216–225.
27. Shinnar S, Kang H, Berg AT, Goldensohn ES, Hauser WA, Moshe SL. EEG abnormalities in children with a first unprovoked seizure. *Epilepsia* 1994;35:471–476.
28. van Donselaar CA, Schimsheimer RJ, Geerts AT, Declerck AC. Value of the electroencephalogram in adult patients with untreated idiopathic first seizures. *Arch Neurol* 1992;49:231–237.
29. Hauser WA, Anderson VE, Loewenson RB, McRoberts SM. Seizure recurrence after a first unprovoked seizure. *N Engl J Med* 1982;307:522–528.
30. Bouloche J, Leloup P, Mallet E, Parain D, Tron P. Risk of recurrence after a single unprovoked generalized tonic-clonic seizure. *Dev Med Child Neurol* 1989;31:626–632.
31. Carpay JA, de Weerd AW, Schimsheimer RJ, et al. The diagnostic yield of a second EEG after partial sleep deprivation: a prospective study in children with newly diagnosed seizures. *Epilepsia* 1997;38:595–599.
32. Stroink H, Brouwer OF, Arts WF, Geerts AT, Peters ABC, Van Donselaar CA. The first unprovoked,

- untreated seizure in childhood: a hospital based study of the accuracy of diagnosis, rate of recurrence, and long term outcome after recurrence. Dutch study of epilepsy in childhood. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998;64:595–600.
33. Martinovic Z, Jovic N. Seizure recurrence after a first generalized tonic clonic seizure, in children, adolescents and young adults. *Seizure* 1997;6:461–465.
  34. King MA, Newton MR, Jackson GD, et al. Epileptology of first seizure presentation: a clinical, electroencephalographic and magnetic resonance imaging study of 300 consecutive patients. *Lancet* 1998;352:1007–1011.
  35. Berg AT, Shinnar S. The risk of seizure recurrence following a first unprovoked seizure: a quantitative review. *Neurology* 1991;41:965–972.
  36. Shinnar S, Berg AT, Ptachewich Y, Alemany M. Sleep state and the risk of seizure recurrence following a first unprovoked seizure in childhood. *Neurology* 1993;43:701–706.
  37. Verity CM. The place of the EEG and imaging in the management of seizures. *Arch Dis Child* 1995;73:557–562.
  38. Guideline one: minimal technical requirements for performing clinical electroencephalography. *J Clin Neurophysiol* 1994;11:2–5.
  39. Gilliam F, Wyllie E. Diagnostic testing of seizure disorders. *Neurol Clin* 1996;14:61–84.
  40. Rosenthal RH, Heim ML, Waeckerie JF. First time major motor seizures in an emergency department. *Ann Emerg Med* 1980;9:242–245.
  41. Tardy B, Lafond P, Convers P, et al. Adult first generalized seizure: etiology, biological tests, EEG, CT scan, in an ED. *Am J Emerg Med* 1995;13:1–5.
  42. Russo LS, Goldstein KH. The diagnostic assessment of single seizures. Is cranial computed tomography necessary?. *Arch Neurol* 1983;40:744–746.
  43. Gilbert DL, Buncher RC. An EEG should not be obtained routinely after first unprovoked seizure in childhood. *Neurology* 2000;54:635–641.
  44. Commission on Neuroimaging of the International League Against Epilepsy. Recommendations for neuroimaging of patients with epilepsy. *Epilepsia* 1997;38:1255–1256.
  45. Panayiotopoulos CP. Significance of the EEG after the first afebrile seizure. *Arch Dis Child* 1998;78:575–577.
  46. Vining EP, Freeman JM. Management of nonfebrile seizures. *Pediatr Rev* 1986;8:185–190.
  47. Holmes GL. How to evaluate the patient after a first seizure. *Postgrad Med* 1988;83:199–209.
  48. Schoenenberger RA, Heim SM. Indication for computed tomography of the brain in patients with first uncomplicated generalized seizure. *BMJ* 1994;309:986–989.
  49. Gibbs J, Appleton RE, Carty H, Beirne M, Acomb BA. Focal electroencephalographic abnormalities and computerized tomography findings in children with seizures. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1993;56:369–371.
  50. Yang PJ, Berger PE, Cohen ME, Duffner PK. Computed tomography and childhood seizure disorders. *Neurology* 1979;29:1084–1088.
  51. Resta M, Palma M, Dicuonzo F, et al. Imaging studies in partial epilepsy in children and adolescents. *Epilepsia* 1994;35:1187–1193.
  52. McAbee GN, Barasch ES, Kurfist LA. Results of computed tomography in “neurologically normal” children after initial onset of seizures. *Pediatr Neurol* 1989;5:102–106.
  53. Sachdev HPS, Shiv VK, Bhargava SK, Dubey AP, Choudhury P, Puri RK. Reversible computerized tomographic lesions following childhood seizures. *J Trop Pediatr* 1991;37:121–126.
  54. O’Dell C, Shinnar S, Mitnick R, Berg AT, Moshe SL. Neuroimaging abnormalities in children with a first afebrile seizure. *Epilepsia* 1997;38(suppl 8):184. Abstract.
  55. Aicardi J, Murnaghan K, Gandon Y, Beraton J. Efficacite de la tomodensimetrie dans les epilepsies de l’enfant. *J Neuroradiol* 1983;10:127–129.
  56. Warden CR, Brownstein DR, DelBeccaro MA. Predictors of abnormal findings of computed tomography of the head in pediatric patients presenting with seizures. *Ann Emerg Med* 1997;29:518–523.
  57. Gordon WH, Jabbari B, Doty JR, Gunderson CH. Computed tomography and the first seizure of adults. *Ann Neurol* 1985; 18: 153. Abstract.
  58. Ramirez-Lassepas M, Cipolle RJ, Morillo LR, Gumnit RJ. Value of computed tomographic scan in the evaluation of adult patients after their first seizure. *Ann Neurol* 1984; 15:536–543.
  59. Wood LP, Parisi M, Finch IJ. Value of contrast enhanced CT scanning in the non-trauma emergency room patient. *Neuroradiology* 1990;32:261–264.
  60. Berg AT, Shinnar S, Levy SR, Testa FM. Status epilepticus in children with newly diagnosed epilepsy. *Ann Neurol* 1999;45:618–623.
  61. Klug JM, deGrauw A, Taylor CNR, Eglehoff JC. Magnetic resonance evaluation in children with new onset of seizure. *Ann Neurol* 1996; 40: 71. Abstract.
  62. Kuzniecky RI. Neuroimaging in pediatric epilepsy. *Epilepsia* 1996;37(suppl 1):S10–S21.
  63. Iannetti P, Spalice A, Atzei G, Boemi S, Trasimeni G. Neuronal migrational disorders in children with epilepsy: MRI, interictal SPECT and EEG comparisons. *Brain Dev* 1996;18:269–279.
  64. Greenberg MK, Barsan WG, Starkman S. Neuroimaging in the emergency patient presenting with seizure. *Neurology* 1996;47:26–32.
  65. Radue EW, Scollo-Lavizzari G. Computed tomography and magnetic resonance imaging in epileptic seizures. *Eur Neurol* 1994;34(suppl 1):55–57.
  66. Ferry PC. Pediatric neurodiagnostic tests: a modern perspective. *Pediatr Rev* 1992;13:248–256.