

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.
HOSPITAL MILITAR ESCUELA “DR ALEJANDRO DAVILA BOLAÑOS”



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Tesis monográfica para optar al título de especialista en Radiología

Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas y su relación costo-beneficio, en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017 - julio 2019.

Autora

Dra. Shixell Marian Balmaceda Peralta
Residente III año de Radiología

Tutor

Dr. José Raúl Avilez Rivera.
Radiólogo Pediatra

Marzo, 2020

RESUMEN

Con el propósito de conocer los hallazgos y la aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandra Dávila Bolaños, entre el 1 de enero y el 31 de julio del 2019, se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, de corte transversal, tipo serie de caso, con una muestra de 21 pacientes que cumplieron los criterios, especialmente tener a disposición los resultados del estudio electroencefalografico y los resultados del estudio por resonancia magnética. De forma general se observó una baja correlación entre los criterios clínicos, los hallazgos electroencefaolograficos y los hallazgos por resonancia magnética (coeficiente de correlación 0.3; $p>0.05$). Los hallazgos indican que un EEG normal no predice de manera confiable una resonancia magnética normal en niños con primeras convulsiones, pero si en niños con convulsiones recurrentes. El valor predictivo positivo de este estudio, fue del 25%, muy inferior al referido como valor estándar recomendado internacionalmente. Los datos del estudio sugieren que hay una indicación inadecua de la IRM en el 75% de los casos, lo que a su vez se asocia un gasto adicional por parte del hospital de C\$1,500,000 a C\$2,000,000 por cada 100 IRM en casos pediátricos para estudio de la convulsión.

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
Estudios internacionales.....	3
Estudios en Nicaragua.....	5
III. JUSTIFICACIÓN.....	6
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
V. OBJETIVOS.....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
VI. MARCO TEÓRICO.....	10
Generalidades sobre convulsiones en pediatría.....	10
Diferenciación de convulsiones, estado epiléptico y epilepsia.....	10
Generalidades sobre estudios de neuroimagen y electroencefalografía en niños con convulsiones y/o epilepsia.....	11
Indicaciones generales de la IRM en el estudio de las convulsiones.....	14
Utilidad de la RM y otras pruebas de imagen en convulsiones febriles.....	15
Crisis febriles.....	15
Hallazgo de imagen de RM en convulsiones febriles.....	16
Electroencefalograma en el niño con convulsiones febriles.....	17
Utilidad de la RM y otras pruebas de imagen en casos de crisis convulsiva no provocada de primera aparición.....	18
Crisis convulsivas no provocadas.....	18

Hallazgos de RM en casos de crisis convulsiva no provocada	20
Electroencefalograma.....	21
Utilidad de la RM y otras pruebas de imagen en casos de estatus epiléptico	22
Utilidad de la RM y otras pruebas de imagen en casos de convulsiones y tumores cerebrales	23
Convulsiones y tumores cerebrales.....	23
Hallazgos de RM en casos de convulsiones y tumores cerebrales	23
Hallazgos en el EEG en casos de convulsiones y tumores cerebrales	24
Tipo de tumores más asociados a convulsiones.....	24
DISEÑO METODOLÓGICO.....	26
Tipo de estudio.....	26
Área y periodo de estudio	26
Población de estudio (universo).....	26
Muestra.....	26
Criterios de selección	26
Técnicas y procedimientos para recolectar la información.....	27
Unidad de análisis	27
Fuente de información.....	27
Instrumento de recolección de la información	27
Plan de recolección	28
Técnicas y procedimientos para procesar y analizar la información	28
Creación de la base de datos	28
Estadística descriptiva.....	29
Exploración de la asociación entre variables	29
Variables y cruce de variables	30

Listado de variables	30
Cruce	31
Resultados	32
Discusión.....	35
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
Ficha de recolección.....	42
Cuadros y gráficos	44

I. INTRODUCCIÓN

En la evaluación de pacientes pediátricos con trastorno convulsivo, es importante llegar a un diagnóstico preciso de la causa del ataque para la decisión del tratamiento (Wilmshurst et al., 2015).

La capacidad de reconocer trastornos neurológicos que indiquen una posible patología subyacente como base para las convulsiones pediátricas requiere una evaluación clínica y radiológica completa. Confiar en la capacidad descriptiva del cuidador posiblemente no informado, para el diagnóstico clínico puede ser engañoso, ya que los familiares pueden no reconocer los patrones de convulsiones sin pérdida de conciencia (Nunes, Sawyer, Neilson, Sarri, & Cross, 2012).

Aunque la electroencefalografía (EEG) puede ayudar a determinar la naturaleza de una convulsión, se sabe que el tipo de convulsiones y el patrón de picos de EEG no distinguirán las convulsiones en pacientes con tumor de aquellos sin un tumor subyacente (Chen, Chang, & Wu, 2010).

El empleo de protocolos de imágenes adecuados y la revisión de las imágenes de manera sistémica ayudan a identificar la etiología y las anomalías estructurales subyacentes de las convulsiones (Gaillard et al., 2009).

Con su alta resolución espacial, excelente contraste inherente de los tejidos blandos, capacidad de imagen multiplanar y falta de radiación ionizante, la resonancia magnética se han convertido en una herramienta versátil en la imagenología de pacientes pediátricos con convulsiones y es la modalidad de elección de imágenes debido a su capacidad para representar la neuroanatomía, la excelente diferenciación de la sustancia blanca grisácea, el estado de la mielinización y la detección de lesiones cerebrales estructurales focales. Su capacidad para identificar lesiones sutiles, la ubicación y la extensión de las lesiones es excelente. Podría ser considerada un estudio de primera línea en la investigación del síndrome epiléptico, malformaciones corticales del desarrollo y MTS (Ho, Campeau, Ngo, Udayasankar, & Welker, 2017).

Este estudio propone describir el papel de la RM en la detección y caracterización de las causas y su frecuencia para las crisis convulsivas en pediátrica, describir su utilidad diagnóstica en una muestra de niños y niñas atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017 - julio 2019.

II. ANTECEDENTES

Estudios internacionales

Kalinin et al. (2008) publicaron los resultados de un estudio en el cual se caracterizó las anomalías estructurales asociadas con el inicio de las convulsiones en niños, utilizando imágenes de resonancia magnética y un sistema de clasificación estandarizado en una gran cohorte prospectiva en Indiana Estados Unidos. Doscientos ochenta y un niños de entre 6 y 14 años de edad completaron imágenes de resonancia magnética dentro de los 6 meses posteriores a su primer ataque reconocido. La mayoría de los exámenes se realizaron con un protocolo de incautación especializado y estandarizado; todos se puntuaron utilizando un sistema de puntuación estándar. Se identificó al menos una anomalía en la imagen de resonancia magnética en 87 de 281 (31%) niños con una primera convulsión reconocida. Se identificaron dos o más anomalías en 34 (12%). Las anomalías más frecuentes fueron agrandamiento ventricular (51%), leucomalacia / gliosis (23%), lesiones de materia gris como heterotopias y displasia cortical (12%), pérdida de volumen (12%), otras lesiones de materia blanca (9%) , y encefalomalacia (6%). Las anomalías definidas como significativas, o potencialmente relacionadas con las convulsiones, ocurrieron en 40 (14%). Las anomalías del lóbulo temporal y del hipocampo se detectaron con mayor frecuencia que en estudios anteriores (13/87). Las imágenes de resonancia magnética y un sistema de puntuación válido, estandarizado y confiable demostraron una tasa más alta de hallazgos anormales que los informados anteriormente, incluidos los hallazgos que antes se consideraban incidentales. Los parámetros de práctica pueden necesitar revisión, para ampliar la definición de anomalías significativas y apoyar un uso más amplio de imágenes de resonancia magnética en niños con crisis recientemente diagnosticadas (Kalinin et al., 2008).

Ndubuisi et al. (2016) publicaron una investigación cuyo objetivo fue estudiar las anomalías estructurales intracraneales asociadas con las convulsiones pediátricas y la proporción de estas lesiones estructurales que pueden beneficiarse de la cirugía. Estudio prospectivo de 311 pacientes pediátricos remitidos con trastornos convulsivos, para tomografía computarizada y resonancia magnética al Hospital de Neurocirugía de Memfys, Enugu Nigeria, entre 2003 y 2014. La proporción hombre / mujer fue de 1.2: 1.0. Se identificó lesión estructural definitiva en el 53,4%. Las lesiones que pueden beneficiarse de la cirugía se identificaron en el 27.7% de todos los casos que representan el 51.8% de los hallazgos anormales en la exploración. Los menores de 5 años tuvieron la menor tasa de exploración del 25,1% en comparación con el 42,4% en los adolescentes. Aunque los grupos de mayor edad tuvieron más hallazgos anormales, la proporción de hallazgos anormales a los normales fue la más alta (1.7: 1.0) en los menores de 5 años. El grupo de edad menor de 5 años tuvo más lesiones que pueden beneficiarse de la cirugía ($P = 0,001$). El tumor intracraneal se diagnosticó en 10.6%, anomalías vasculares (10.3%), hidrocefalia (5.8%), absceso cerebral (2.9%) y hematoma subdural crónico (2.6%) ($P = 0.001$) (Ndubuisi et al., 2016).

Molla Mohammadi et al (2013) publicaron un estudio cuyo propósito fue evaluar los hallazgos por neuroimagen en pacientes con primeras convulsiones no provocadas (PCNP), no asociadas a fiebre, trauma o infección, en pacientes pediátricos Iranies. Noventa y seis niños con PCNP, que ingresaron en tres de los principales hospitales infantiles de Teherán, se sometieron a imágenes cerebrales y fueron incluidos en el estudio. La decisión sobre el tipo de imagen (TC o IRM) se basó en las condiciones médicas y financieras del paciente. Un experto radiólogo en el campo de la neuroimagen pediátrica interpretó las imágenes. En total, el 27,1% tuvo hallazgos anormales, de los cuales el 29,2% estaba en el grupo de resonancia magnética del cerebro y el 14,3% estaba en el grupo de tomografía computarizada del cerebro. Los resultados anormales fueron gliosis (10,4%), hemorragia (4,2%), disgenesia (2,1%), disielinización (7,3%), encefalomalacia (1%), atrofia (5,2%) e infarto (2,1%). En algunos pacientes, las lesiones se encontraban en 2 o 3 sitios y algunos tenían más de un tipo de lesión. No hubo asociación entre la duración, la edad y el tipo de convulsiones y las anomalías en las imágenes. Sin embargo, se encontró una asociación entre la ubicación de la lesión y el tipo de convulsión (Molla Mohammadi et al., 2013).

Estudios en Nicaragua

Después de una búsqueda en las principales bases de datos de las universidades del país y del Ministerio de Salud y en la bases de datos de Google Scholar y PubMed, no se encontraron estudios realizados en Nicaragua, relacionados con la temática.

III. JUSTIFICACIÓN

La etiología de las crisis convulsivas en la edad pediátrica es variable y en ocasiones multifactorial. El curso clínico y la respuesta al tratamiento dependen en gran medida de la etiología precisa de las convulsiones (Nunes et al., 2012).

Junto con el electroencefalograma (EEG), las técnicas de neuroimagen, en particular, la resonancia magnética (IRM), son las herramientas fundamentales para determinar la posible etiología de las crisis convulsivas (Kirkham, 2016).

En los últimos años, ha habido muchos desarrollos en la adquisición y el análisis de datos para la neuroimagen tanto morfológica como funcional, de los niños y niñas que sufren convulsiones que padecen esta condición (Kirkham, 2016).

El establecimiento de indicaciones claras para la aplicación clínica de la resonancia magnética y sus innovaciones en cuanto a la técnica, han aumentado la detección de patologías estructurales subyacentes y ha habido un impacto positivo significativo en la orientación terapéutica (Gaillard et al., 2009; Ho et al., 2017; Kimia et al., 2012; Kirkham, 2016; Nunes et al., 2012).

A pesar de los avances experimentados en los últimos años en cuanto a la aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pediatría, la información es muy limitada en Nicaragua.

A nivel del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, no se cuenta con información ordenada ni sistematizada sobre la frecuencia de uso de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pediatría, ni del tipo de indicación o momento de indicación predominante. Tampoco contamos con información del grado de correlación entre los hallazgos de resonancia y la presentación clínica y electroencefalográfica de las crisis convulsivas.

Contar con dicha información permitirá identificar si se está haciendo un uso racional y apropiado de la resonancia como medio diagnóstico y determinar cuál ha sido el impacto

en el diagnóstico y manejo de los pacientes. Así se podrán identificar áreas de mejora y establecer las intervenciones apropiadas de forma oportuna.

Por otro lado esta investigación permitirá identificar potenciales líneas de investigación en la temática que contribuyan a la mejora de la práctica clínica a nivel del hospital.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas y su relación costo-beneficio, en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, en enero 2017 - julio del 2019?

V. OBJETIVOS

Objetivo general

Conocer la aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas y su relación costo-beneficio, en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, entre el 1 de enero del 2017 y el 31 de julio del 2019

Objetivos específicos

1. Describir las características generales de los casos y la presentación clínica de las convulsiones.
2. Establecer la asociación entre los hallazgos de la resonancia magnética y la presentación clínica de la convulsión, en los pacientes pediátricos con crisis convulsiva atendidos en el durante el período de estudio.
3. Correlacionar los hallazgos de la resonancia magnética y los hallazgos electroencefalográficos, en los pacientes pediátricos con crisis convulsiva atendidos en el durante el período de estudio.
4. Determinar la proporción de casos en los que la resonancia magnética contribuyó a la identificación del diagnóstico y etiología definitiva de la convulsión, en los casos en estudio.
5. Estimar el impacto económico para la unidad de salud, derivado del uso de la resonancia magnética en la evaluación diagnóstica del paciente pediátrico con convulsión (análisis de costo adicionales)

VI. MARCO TEÓRICO

Generalidades sobre convulsiones en pediatría

Una convulsión se define como una descarga eléctrica súbita y paroxística del sistema nervioso central (SNC) que produce alteraciones motoras, sensoriales o autónomas involuntarias con o sin alteración en el sensorio. La edad y el estado de madurez del desarrollo neurológico determinan la manifestación clínica y el tipo de trastorno convulsivo (Caplan, Dey, Scammell, Burnage, & Paul, 2016; Friedman & Sharieff, 2006).

Alrededor del 5% de los niños corren el riesgo de sufrir una convulsión y la mitad de ellos experimenta la primera convulsión en la infancia. La prevalencia es mayor en el período neonatal (casi el 1% en recién nacidos a término y el 20% en el prematuro) (Caplan et al., 2016; Friedman & Sharieff, 2006).

En la infancia, las convulsiones febriles son la forma más frecuente. La epilepsia es una condición en la cual las convulsiones se desencadenan de forma recurrente debido a factores internos. Se considera que está presente cuando se producen dos o más convulsiones no provocadas en un intervalo de más de 24 h. La incidencia acumulada de epilepsia durante toda la vida es del 3%, y más de la mitad de los casos comienzan en la infancia. La prevalencia anual de epilepsia es más baja (0.5–0.8%) porque muchos niños superan la epilepsia (Caplan et al., 2016; Friedman & Sharieff, 2006).

Diferenciación de convulsiones, estado epiléptico y epilepsia

Una convulsión es un episodio transitorio de actividad cerebral eléctrica anormal, con una tasa de descarga excesiva en un grupo de neuronas cerebrales que conduce a cambios involuntarios en el comportamiento, nivel de conciencia (LOC), sensación y / o actividad motora. Una convulsión puede ser prolongada o tan breve que apenas se nota. Los cambios fisiológicos que se producen durante una convulsión incluyen alteración del flujo sanguíneo cerebral, cambios autonómicos (como taquicardia y cambios en la presión arterial), aumento del consumo de glucosa y oxígeno, y aumento de la producción de ácido láctico y dióxido de carbono (Caplan et al., 2016; Friedman & Sharieff, 2006).

Durante el período inmediatamente posterior a una convulsión (período postictal), la memoria y el funcionamiento intelectual pueden verse afectados, pero este efecto es transitorio. A menos que sea prolongado, las convulsiones rara vez causan efectos duraderos en el cerebro. Sin embargo, cuando se prolonga, una convulsión puede llevar a un daño neurológico permanente por acidosis láctica, hipoglucemia y otras consecuencias de cambios autonómicos y flujo sanguíneo cerebral alterado. El riesgo de daño cerebral aumenta con el estado epiléptico, definido como una convulsión que dura 30 minutos o más o una serie de convulsiones en rápida sucesión sin que la persona recupere la conciencia entre las convulsiones (Caplan et al., 2016; Friedman & Sharieff, 2006).

El trastorno de convulsiones, o epilepsia, se diagnostica cuando una persona ha tenido dos o más convulsiones no provocadas por alguna otra condición, como hipoglucemia, hiponatremia, fiebre, consumo de alcohol o abuso de drogas. El diagnóstico de un síndrome de epilepsia específico se basa en factores tales como la edad de inicio del paciente, los antecedentes familiares, el tipo y la frecuencia de las convulsiones, el patrón electroencefalográfico (EEG) y los resultados de neuroimágenes (Caplan et al., 2016; Friedman & Sharieff, 2006).

Generalidades sobre estudios de neuroimagen y electroencefalografía en niños con convulsiones y/o epilepsia

Los niños con epilepsia deben someterse a una neuroimagen si hay una o más de las siguientes indicaciones (Durá-Travé et al., 2012; Harden et al., 2007; Wilmshurst et al., 2015):

- a. Si hay alguna evidencia que sugiera que la epilepsia está relacionada con la localización (por ejemplo, focal), con la excepción de la epilepsia parcial idiopática benigna típica. La base para establecer convulsiones relacionadas con la localización incluye las características de la convulsión, las anomalías en un electroencefalograma (EEG), el examen focal (incluida la parálisis de Todd) y la historia o el examen para

sugerir una causa sintomática remota (como prematuridad extrema, meningitis, encefalitis, convulsión febril complicada, o lesión importante en la cabeza).

- b. Examen neurológico anormal que incluye déficits focales, estigmas neurocutáneos, síndrome de malformación cerebral o antecedentes de retraso significativo en el desarrollo, detención o regresión.
- c. Niños menores de 2 años, excluyendo a aquellos con convulsiones febriles simples.
- d. Niños con características de un síndrome de epilepsia generalizada sintomática, incluidos los espasmos infantiles o el síndrome de Lennox-Gastaut temprano.
- e. La falta de control de las convulsiones, el empeoramiento de las convulsiones, los cambios en las manifestaciones de las convulsiones o las regresiones del desarrollo también merecen una neuroimagen si no se realizaron previamente.
- f. Finalmente, las convulsiones / epilepsia de inicio reciente que presentan evidencia de una emergencia médica, como el aumento de la presión intracraneal o el estado epiléptico, siempre merecen imágenes de emergencia.

El EEG es útil cuando es claramente anormal, pero 40 a 50% de los pacientes con epilepsia tienen un EEG interictal único normal. Por otro lado, aproximadamente el 5% de los pacientes no epilépticos pueden tener anomalías no específicas de EEG (Caplan et al., 2016; Castillo et al., 2018; Friedman & Sharieff, 2006; H. Patel, Scott, Dunn, & Garg, 2007).

A pesar de sus limitaciones, el EEG es una prueba simple, no invasiva y relativamente económica que brinda información útil si se usa con criterio y se relaciona con la descripción clínica de las convulsiones. Cuando es anormal, es útil para hacer un diagnóstico correcto de la epilepsia e incluso puede ayudar en la elección de la terapia con medicamentos antiepilépticos en un caso determinado (Caplan et al., 2016; Castillo et al., 2018; Friedman & Sharieff, 2006; H. Patel et al., 2007).

La ecografía es a menudo el estudio inicial en un estudio de diagnóstico para la actividad convulsiva. Tiene los beneficios de ser no invasivo y evitar la exposición a la radiación. El papel principal del ultrasonido de cabeza neonatal tradicionalmente ha sido en la evaluación del recién nacido prematuro para el diagnóstico de hemorragia parenquimatosa, hemorragia de matriz germinal e hidrocefalia. La ecografía puede detectar cambios de lesión

hipóxico-isquémica, anomalías vasculares o malformaciones cerebrales (Caplan et al., 2016; Castillo et al., 2018; Friedman & Sharieff, 2006; H. Patel et al., 2007).

La sensibilidad de la TC es aproximadamente del 30% en la detección de muchas de las causas de la epilepsia. Dadas estas limitaciones, así como los riesgos de exposición a la radiación en bebés y niños pequeños, la TC ha sido reemplazada por imágenes de resonancia magnética (IRM) en el examen electivo de la epilepsia infantil, aunque la tomografía computarizada (TC) es útil para la identificación de hemorragia intracraneal, malformaciones vasculares mayores y ventriculomegalia (Caplan et al., 2016; Castillo et al., 2018; Friedman & Sharieff, 2006; H. Patel et al., 2007).

La precisión del diagnóstico de IRM craneal se ha mejorado con la introducción del agente de contraste paramagnético gadopentetate dimeglumine. Aumenta la tasa de detección de ciertas lesiones intracraneales, especialmente las de naturaleza vascular y las que afectan a las meninges. Mejora significativamente la especificidad radiológica, particularmente con respecto a la definición de la extensión o la naturaleza de ciertas neoplasias y la diferenciación de procesos agresivos de benignos (Chuang, Otsubo, & Chuang, 2002; Gaillard et al., 2009; Ho et al., 2017; Kirkham, 2016; Panigrahy & Bluml, 2009; Wilmshurst et al., 2015).

El registro de IRM con otras modalidades de imagen funcional, como la tomografía por emisión de positrones y la tomografía computarizada por fotón único, también se ha demostrado valioso para la localización de la alteración estructural y funcional.

El papel de la RM en la cirugía de epilepsia para identificar el foco epileptogénico también radica en su capacidad para representar las relaciones topográficas entre la lesión epileptogénica y las regiones elocuentes del cerebro (Chuang et al., 2002; Gaillard et al., 2009; Ho et al., 2017; Kirkham, 2016; Panigrahy & Bluml, 2009; Wilmshurst et al., 2015).

La IRM postoperatoria puede detectar causas de falla, como una resección inadecuada, y puede monitorear la recurrencia del tumor en las imágenes de seguimiento. La RM es especialmente útil para pronosticar el control de las crisis postoperatorias (Chuang et al., 2002; Gaillard et al., 2009; Ho et al., 2017; Kirkham, 2016; Panigrahy & Bluml, 2009; Wilmshurst et al., 2015).

Indicaciones generales de la IRM en el estudio de las convulsiones

Aparte de las causas postraumáticas agudas, cuando está disponible, la RM es la modalidad de imagen elegida cuando es posible debido a su falta de radiación ionizante, excelente visualización de tejido blando y resolución de contraste y gran versatilidad, pero puede necesitar anestesia general en niños más pequeños (Chuang et al., 2002; Gaillard et al., 2009; Ho et al., 2017; Kirkham, 2016; Panigrahy & Bluml, 2009; Wilmshurst et al., 2015).

Las imágenes de resonancia magnética pueden detectar encefalopatía isquémica hipóxica, accidentes cerebrovasculares venosos y arteriales, anomalías estructurales del desarrollo cerebral, síndromes neuro-cutáneos, errores innatos del metabolismo y tumores (Chuang et al., 2002; Gaillard et al., 2009; Ho et al., 2017; Kirkham, 2016; Panigrahy & Bluml, 2009; Wilmshurst et al., 2015).

En las crisis parciales, la RM supera la TC en la mayoría de las situaciones y debe ser la prueba preferida, excepto en niños menores de 2 años en los que se sospecha una lesión craneal no accidental (Chuang et al., 2002; Gaillard et al., 2009; Ho et al., 2017; Kirkham, 2016; Panigrahy & Bluml, 2009; Wilmshurst et al., 2015).

Las indicaciones para el uso de RM en presencia de convulsiones descritas más frecuentemente en las guías clínicas internacionales son las siguientes (Chuang et al., 2002; Gaillard et al., 2009; Ho et al., 2017; Kirkham, 2016; Panigrahy & Bluml, 2009; Wilmshurst et al., 2015):

A. Epilepsia y/o convulsiones neonatales o infantiles (2 años de edad o menos)

- Evaluación inicial de convulsiones no asociadas a fiebre.
- Seguimiento periódico a intervalos de 6 meses hasta 30 meses, si el estudio de imagen inicial no es diagnóstico de crisis infantil o adolescente (más de 2 años)
- Cuando al menos uno de los siguientes hallazgos está presente:
 - Hallazgos neurológicos focales en el momento de la convulsión.

- Déficit neurológico persistente en el período postictal
- Epilepsia idiopática con curso clínico atípico
- Convulsiones parciales
- Convulsiones que aumentan en frecuencia y gravedad a pesar del manejo médico óptimo
- Hallazgos del electroencefalograma (EEG) son inconsistentes con la epilepsia idiopática

B. Ataque febril complejo (edad 6 meses - 5 años)

Cuando cualquiera de los siguientes hallazgos está presente:

- Más de una convulsión durante un período febril
- Las convulsiones duran más de 15 minutos Nota: en general, las imágenes no están indicadas para las convulsiones febriles simples.

C. Tumor (benigno o maligno)

- Diagnóstico de sospecha de tumor cuando se apoya en la presentación clínica
- Manejo (incluida la evaluación perioperatoria) de un tumor establecido cuando se requieren imágenes para dirigir el tratamiento
- Vigilancia de tumor establecido.

Utilidad de la RM y otras pruebas de imagen en convulsiones febriles

Crisis febriles

Las crisis febriles están asociadas a fiebre en niños entre 6 y 60 meses de edad, sin infección del sistema nervioso central u otras causas de crisis sintomáticas agudas y sin historia de crisis afebriles previas. Ocurren en aproximadamente el 2-5% de los niños. Se debe considerar la posibilidad de una infección del sistema nervioso, a pesar de que la frecuencia es extremadamente baja cuando el examen físico posterior a la crisis no es orientador (N. Patel et al., 2015).

Los niños pequeños con convulsiones febriles simples no requieren neuroimagen. Los niños con un complejo aislado de convulsiones febriles con convulsiones muy raramente presentan una anomalía de neuroimagen (Kimia et al., 2012). Los niños con una convulsión febril compleja, por ejemplo, con una hemiparesia postictal, que tienen signos adicionales (Kimia et al., 2012) o una condición comórbida como la anemia de células falciformes o una enfermedad cardíaca congénita, deben realizarse una RMN de emergencia en caso de que se trate de una Presentación de ictus agudo o absceso cerebral en lugar de una paresia de Todd. Los niños con meningitis en el contexto de una convulsión pueden requerir una neuroimagen (N. Patel et al., 2015).

En resumen, los estudios de neuroimagen son útiles en crisis febriles complejas (edad 6 meses - 5 años) cuando cualquiera de los siguientes elementos está presente (N. Patel et al., 2015):

- Más de una convulsión durante un período febril
- Las convulsiones duran más de 15 minutos

En general, las imágenes no están indicadas para las convulsiones febriles simples.

Las indicaciones de realizar una neuroimagen en ciertos niños con una crisis febril (CF) es un tema controvertido (N. Patel et al., 2015).

Algunas guías internacionales, proponen realizar una prueba de neuroimagen a aquellos a quienes se les vaya a hacer una punción lumbar, aunque eso puede retrasar la realización de la PL (N. Patel et al., 2015).

Por otro lado, se ha propuesto realizar una resonancia magnética (RM) ambulatoria sin contraste si la CF compleja fue focal o prolongada por la posibilidad de detectar edema hipocampal (N. Patel et al., 2015).

Hallazgo de imagen de RM en convulsiones febriles

En pacientes pediátricos con estatus febril se ha observado hiperintensidad en T2 del hipocampo post-ictal hasta en un 10% de los pacientes y se puede interpretar esto como una

injurias agudas que frecuentemente evolucionaban a la apariencia imagenológica de la esclerosis hipocámpal. Incluso en los pacientes con estatus febriles y RM iniciales “normales”, se ha observado un menor crecimiento de los hipocámpos (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; N. Patel et al., 2015).

Asimismo, en los pacientes con RM iniciales visualmente normales se ha reportado una disminución de la relación de los volúmenes de los hipocámpos derecho/izquierdo, así como hipocámpos inicialmente de menor tamaño en relación a los controles, lo que puede reflejar alteraciones sutiles del desarrollo de los hipocámpos que pueden predisponer al estatus febril (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; N. Patel et al., 2015).

En el 1% de los pacientes puede observarse esclerosis hipocámpal pre-existente. Dada la latencia entre el estatus febril y el debut de las epilepsias del lóbulo temporal, se requieren estudios de seguimientos a más largo plazo para determinar la relación entre estos hallazgos y la epilepsia del lóbulo temporal (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; N. Patel et al., 2015).

Electroencefalograma en el niño con convulsiones febriles

El EEG no está indicado de rutina en los niños con CF simples dado que no es útil para predecir el riesgo de recurrencias ni de epilepsia posterior. El valor predictivo del EEG en los niños con CF complejas para el desarrollo de una epilepsia posterior es controvertido (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; N. Patel et al., 2015).

A pesar de que algunos autores concluyen que el EEG puede ser útil para determinar el riesgo de epilepsia en pacientes con crisis febriles, los valores predictivos positivos en las poblaciones estudiadas fueron realmente bajos, entre el 3.8% -31%. Esto implica que el 69%-96.2% de los pacientes con EEG patológicos no desarrollaron epilepsia (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; N. Patel et al., 2015).

Asimismo, algunos estudios que reportan likelihood ratios mostraron valores que indican que solo se observarían cambios pequeños entre la probabilidad de epilepsia antes y

después de la realización de un EEG (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; N. Patel et al., 2015).

Además, la determinación del “riesgo de epilepsia” definido por el EEG no implicará una conducta terapéutica diferente. Esto nos lleva a considerar los riesgos y las repercusiones del sobrediagnóstico (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; N. Patel et al., 2015).

La incertidumbre sobre si un paciente será o no epiléptico muchas veces resulta en nuevos estudios que, a su vez, pueden conducir a otras investigaciones por hallazgos incidentales o inespecíficos, contribuyendo a aumentar el problema del sobre-diagnóstico (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; N. Patel et al., 2015).

La realización de estos estudios no va a tener una función preventiva ni curativa ni va a mejorar la calidad de vida. Por el contrario, puede afectarlos del punto de vista psicológico y social, y aumentará los costos de atención médica (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; N. Patel et al., 2015).

Por lo tanto, a pesar de que diferentes autores proponen realizar un EEG para el estudio de los pacientes con CF complejas, se considera que el balance entre riesgos y beneficios no apoya la realización de dicho estudio (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; N. Patel et al., 2015).

Utilidad de la RM y otras pruebas de imagen en casos de crisis convulsiva no provocada de primera aparición

Crisis convulsivas no provocadas

El 15% de los niños menores de 15 años de edad van a padecer trastornos paroxísticos en algún momento de su vida. De éstos, un 10% son trastornos paroxísticos no epilépticos (TPNE), un 3-4% son convulsiones febriles (CF) y un 1.0-1.5% son auténticas crisis epilépticas. Hasta un 50% de los casos infantiles con crisis epilépticas van a tener una crisis única (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

En la práctica clínica diaria, es fundamental diferenciar entre crisis provocadas y crisis no provocadas. Las crisis provocadas, o crisis sintomáticas agudas, resultan de un estímulo o causa aguda bien definida, incluyendo aquí: fiebre, trastornos del equilibrio hidroelectrolítico, hipoglucemia, infecciones del sistema nervioso central (SNC), fármacos, tóxicos, y traumatismo craneal, entre otras (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

Las crisis no provocadas son aquellas que no se relacionan con la presencia de un precipitante inmediato o agudo, tienen una base epileptógena, presentan un alto riesgo de recurrencia y un potencial desarrollo evolutivo de epilepsia. La incidencia de una primera crisis no provocada en niños es de 89-134 nuevos casos anuales por cada 100 000 niños menores de 14 años de edad (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

La incidencia de epilepsia en niños es de 45 nuevos casos anuales por cada 100 000 niños menores de 10 años de edad, y de 113 nuevos casos anuales por cada 100 000 niños en el grupo de los menores de 1 año de edad. La prevalencia de la epilepsia en niños es de 3.5-11 casos por cada mil niños menores de 14 años (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

La historia clínica minuciosa y bien estructurada permite definir correctamente la naturaleza epiléptica o no epiléptica del fenómeno paroxístico en la gran mayoría de los niños (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

Las pruebas complementarias tienen un valor limitado y no deben nunca reemplazar a la historia clínica. Es importante considerar que un uso indiscriminado y no protocolizado de las mismas puede confundir más que ayudar al diagnóstico. Las pruebas complementarias se orientarán en virtud de la anamnesis y la exploración física (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

La gran mayoría de los TPNE y las CF simples pueden valorarse correctamente con una historia clínica detallada y no suele ser necesario realizar exploraciones complementarias (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

Hallazgos de RM en casos de crisis convulsiva no provocada

Siguen siendo uno de los pilares fundamentales para definir la etiología de los fenómenos paroxísticos epilépticos en el niño. Están indicados, habitualmente, en casos de crisis neonatales, encefalopatías epilépticas, presencia de anomalías en la exploración neurológica, coexistencia de retraso psicomotor y/o semiología de trastorno del espectro autista, crisis parciales, déficit neurológico en la postcrisis, status epiléptico (SE) convulsivo, focalidad evidente en el EEG y casos con CF complejas (SE febril, crisis febriles focales) (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

No están indicados, tras una primera valoración, en casos con clínica compatible con TPNE, epilepsia generalizada primaria con normalidad en el examen neurológico y EEG característico, epilepsias parciales benignas y CF simples (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

La prueba más rentable es la resonancia magnética cerebral (RMC). La tomografía axial computarizada (TAC) craneal se reserva generalmente para estudios de neuroimagen urgentes. La ecografía cerebral puede ser una prueba útil de cribado en niños con fontanela anterior permeable (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

La RM cerebral es patológica en un 17-47% de los niños con una primera crisis epiléptica. Las anomalías con clara relevancia patológica representan tan solo un 10-20% (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

Esta tasa de anomalías aumenta considerablemente, principalmente en el grupo de las epilepsias focales, cuando se realiza una RM cerebral con protocolo de epilepsia o cuando se hacen RM cerebrales de alto campo (3 Teslas) (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

La recurrencia de crisis es más precoz en los casos con una RM patológica, principalmente en aquellos pacientes con crisis focales, historia de factores prenatales o perinatales patológicos, y/o con un examen neurológico alterado.

La clasificación de la Liga Internacional contra la Epilepsia para la epilepsia y los síndromes epilépticos sugiere un valor pronóstico de la resonancia magnética, ya que permite estimar el resultado y las respuestas terapéuticas. De esta manera, la neuroimagen estructural juega un papel importante en la evaluación, el manejo y el tratamiento del niño con epilepsia (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

El papel de la neuroimagen es detectar una lesión cerebral subyacente que puede estar causalmente relacionada con el trastorno convulsivo. Las imágenes de resonancia magnética (IRM) son las más útiles de todas las herramientas de imágenes estructurales (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

La RM es considerablemente superior a la TC de rayos X en términos de su sensibilidad y especificidad para identificar anomalías sutiles.

El papel principal de la RM es en la definición de las anomalías estructurales subyacentes a los trastornos convulsivos (tumores, malformaciones del desarrollo cortical, esclerosis del hipocampo, enfermedades neurocutáneas, malformaciones vasculares, lesiones traumáticas, accidentes cerebrovasculares, lesiones residuales, etc.) y contribuir a la Diagnóstico etiológico y clasificación de las diferentes epilepsias y síndromes epilépticos, y por lo tanto proporcionan un pronóstico preciso para los pacientes (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

Electroencefalograma

Es la prueba fundamental para el estudio de los episodios paroxísticos. Aporta información básica sobre el tipo de crisis, tipo de epilepsia e incluso sobre el tipo de síndrome epiléptico (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

Sin embargo, un electroencefalograma (EEG) patológico intercrítico no es sinónimo de epilepsia y por otra parte, existen pacientes epilépticos que pueden tener EEG normales en las fases iniciales del proceso (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

El EEG intercrítico se utiliza para apoyar, ratificar y matizar el posible diagnóstico realizado en virtud de la descripción clínica del fenómeno paroxístico (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

El EEG ictal ratifica el origen epiléptico de la crisis observada. Muchas veces, ante la sospecha de que se trate de crisis epilépticas en niños con EEG normales, se deben realizar EEG con maniobras de provocación (hiperventilación para las ausencias, estimulación luminosa intermitente para las crisis mioclónicas y fotosensibles, privación de sueño para las crisis parciales, y trazados de sueño para los fenómenos paroxísticos relacionados con el ciclo vigilia-sueño) y estudios de monitorización video-EEG poligráficos para casos de difícil diagnóstico diferencial con TPNE y/o posibles pseudocrisis (Castillo et al., 2018; Chen et al., 2010; Gaillard et al., 2009; Garcia Penas, 2018).

Utilidad de la RM y otras pruebas de imagen en casos de estatus epiléptico

Resulta de un defecto en los mecanismos de terminación de las convulsiones o del desarrollo de eventos que conducen a una convulsión anormalmente prolongada (Wilmshurst et al., 2015).

El tratamiento debe iniciarse en aproximadamente 5 minutos para las convulsiones convulsivas tónico-clónicas y en 10 minutos para la SE focal con alteración de la conciencia (Wilmshurst et al., 2015).

Las causas más frecuentes son los tumores o infecciones del sistema nervioso central, los accidentes cerebrovasculares, los niveles bajos de antiepilépticos, la abstinencia de alcohol y el trastorno metabólico. Desafortunadamente, algunos casos siguen siendo de etiología desconocida a pesar de una investigación exhaustiva. La resonancia magnética (RM) es una herramienta de investigación esencial en epilepsia y SE, especialmente para establecer su etiología y ayudar en la caracterización de la fisiopatología ictal / postictal (Wilmshurst et al., 2015).

Utilidad de la RM y otras pruebas de imagen en casos de convulsiones y tumores cerebrales

Convulsiones y tumores cerebrales

La convulsión es el trastorno neurológico más común en la infancia y representa aproximadamente el 13% de la presentación de tumores cerebrales pediátricos. La relación exacta entre los tumores cerebrales y las convulsiones es poco conocida. Los tumores cerebrales son las más malignas de todas las neoplasias pediátricas y su incidencia es superada solo por las neoplasias hematológicas

A menudo, son lesiones de bajo grado como DNET, gangliogliomas y gliomas de bajo grado. Mientras que las DNET y los gangliogliomas se presentan casi exclusivamente con convulsiones, los gliomas también pueden producir déficits neurológicos focales secundarios al efecto de masa y al edema cerebral. Las localizaciones más comunes de tumores cerebrales que causan epilepsia se encuentran en el lóbulo temporal y en la región perirlandática.

Hallazgos de RM en casos de convulsiones y tumores cerebrales

La RM es el mejor método de diagnóstico para detectar tumores cerebrales con una especificidad y sensibilidad máximas (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; Sanchez Fernandez & Loddenkemper, 2017).

La disponibilidad de IRM de alta calidad permite una visión in vivo de la anatomía patológica, así como la detección de lesiones como defectos de migración y esclerosis temporal mesial, las cuales son causas conocidas de convulsiones en la infancia. Estas dos anomalías no se ven fácilmente en la tomografía computarizada (TC). La RM también puede

detectar lesiones cerebrales en pacientes con una TC normal (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; Sanchez Fernandez & Loddenkemper, 2017).

La Liga Internacional contra la Epilepsia recomienda realizar una neuroimagen con una RMN para todos los pacientes epilépticos que no tienen un síndrome de epilepsia idiopática identificable definitivo. La RM también se recomienda para los niños que desarrollan epilepsia antes de los 2 años de edad o en quienes las convulsiones continúan a pesar del tratamiento farmacológico de primera línea (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; Sanchez Fernandez & Loddenkemper, 2017).

Hallazgos en el EEG en casos de convulsiones y tumores cerebrales

El EEG puede ser útil para sugerir una anomalía estructural, especialmente en niños con convulsiones parciales simples y complejas; sin embargo, la correlación entre los hallazgos focales del EEG y las lesiones estructurales no es ni cercana ni consistente. Diversos estudios ha reportado la presentación de convulsiones con EEG que no sugirió una anomalía estructural, de ahí la indicación para realizar una RM que hizo el diagnóstico. Esto eso apoya el hecho de solicitar un estudio de RM incluso si el examen neurológico no es revelador y el EEG es normal. La TC de la cabeza ha revelado no ser diagnóstica en la gran mayoría de estos casos (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; Sanchez Fernandez & Loddenkemper, 2017).

Tipo de tumores más asociados a convulsiones

Las convulsiones son más frecuentes con ciertos tipos de tumores, denominados tumores asociados a epilepsia a largo plazo (LEAT, por sus siglas en inglés): tumores neuroepiteliales disembrionarios, gangliogliomas y oligodendrogliomas. Normalmente, los LEAT son tumores supratentoriales de bajo grado asociados con una mortalidad relativamente baja (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; Sanchez Fernandez & Loddenkemper, 2017).

Existe una proporción menor de tumores cerebrales no LEAT asociados con convulsiones (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; Sanchez Fernandez & Loddenkemper, 2017).

Debido a la asociación relativamente frecuente no-LEAT con convulsiones, estos también pueden ser relevantes para los epileptólogos y neurólogos que cuidan a pacientes con convulsiones secundarias a tumores cerebrales (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; Sanchez Fernandez & Loddenkemper, 2017).

La probabilidad de que un tumor se presente con convulsiones depende de varios factores, como la histología del tumor y la ubicación del tumor en el cerebro. Los tumores de bajo grado son más epileptogénicos, probablemente reflejando una mayor supervivencia y, por lo tanto, un período de tiempo más largo para desarrollar epilepsia (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; Sanchez Fernandez & Loddenkemper, 2017).

Aunque los tumores infratentoriales se asocian con menos frecuencia a las convulsiones en comparación con los tumores supratentoriales, las convulsiones tienden a ocurrir por efecto de la masa, hidrocefalia o metástasis, y su frecuencia relativa las convierte en contribuyentes relevantes de las convulsiones en niños con tumores cerebrales (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; Sanchez Fernandez & Loddenkemper, 2017).

A pesar de que los tumores son focales, la semiología de los ataques es a menudo generalizada y, cuando es focal, puede o no reflejar la ubicación del tumor cerebral (Caplan et al., 2016; Harden et al., 2007; Sanchez Fernandez & Loddenkemper, 2017).

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

La presente investigación es de tipo observacional, descriptiva, prospectiva de corte transversal, tipo serie de casos hospitalarias, de acuerdo a los criterios de la OMS (2018) y del CDC (2017).

Área y periodo de estudio

El estudio se llevará a cabo en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, evaluándose el periodo correspondiente al 1 de enero del 2017 al 31 de julio del 2019.

Población de estudio (universo)

La población de estudio corresponde al total de pacientes <15 años que presentaron crisis convulsivas y que se les realizó resonancia magnética.

Muestra

Debido al tipo de estudio y a que está disponible la información del total de paciente durante el período de estudio, se decidió incluir a todos los casos que cumplieren los criterios de selección y cuyo reporte de estudio de imagen estuviese disponible en conjunto con el resultado del encefalograma, por lo que no se necesita realizar ningún cálculo de tamaño de muestra ni se aplicará ninguna estrategia de muestreo. Todos los casos identificados serán incluidos en el estudio.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Edad del paciente < 15 años
- Que presente crisis convulsiva y haya sido atendido en el periodo de estudio
- Que se le haya realizado EEG durante el periodo de estudio.

Criterios de exclusión:

- Reportes de imagen no disponible
- Casos con datos clínicos incompletos.
- Crisis convulsiva asociada a trauma.

Técnicas y procedimientos para recolectar la información

Unidad de análisis

La unidad de análisis corresponde al paciente caso de estudio.

Fuente de información.

Las fuentes de información fueron de tipo secundaria: Secundaria: Expediente clínico y registros del sistema Fleming

Instrumento de recolección de la información

Diseño del instrumento y validación

Para la elaboración de la ficha se hizo una revisión de la literatura y se consultaron médicos con experiencia en el tema, se procedió a elaborar una ficha preliminar (piloto) y esta fue validada con 10 casos. Una vez revisada y finalizada la ficha se procedió a la

recolección de la información.

Composición del instrumento

El instrumento está conformado de preguntas cerradas, distribuidas en las siguientes grandes secciones:

- A. Características sociodemográficas
- B. Presentación clínica de la crisis convulsiva
- C. Indicación de la resonancia
- D. Hallazgos por resonancia magnética
- E. Hallazgos electroencefalográficos
- F. Diagnóstico definitivo

Plan de recolección

Se revisaron los registros del sistema Fleming y la información será contrastada con los registros del expediente del expediente clínico en físico cuando fuese necesario. La información será colectada de forma prospectiva al final de cada mes, incluyendo los casos ocurridos durante los últimos 30 días. Esto se realizp hasta finalizar el periodo de evaluación.

Técnicas y procedimientos para procesar y analizar la información

Creación de la base de datos

Basados en el instrumento de recolección se creará una platilla para captura de datos y cada ficha será digitalizada en una base de datos creada en el programa SPSS 23 (IMB Statistic 2015)

Estadística descriptiva

Las variables se describirán dependiendo de su naturaleza. Las variables cualitativas o categóricas serán descritas en términos de frecuencias absolutas (número de casos) y frecuencias relativas (porcentajes). Los datos serán ilustrados en forma de barras y pasteles. Las variables cuantitativas serán descritas en términos de media, desviación estándar, mediana, y rango. Los datos serán ilustrados en forma de histogramas, diagramas de dispersión y diagramas de cajas.

Exploración de la asociación entre variables

Para evaluar la asociación entre dos variables cualitativas se aplicará la prueba de Chi Cuadrado o la prueba exacta de Fisher (según corresponda). Para determinar diferencias entre los grupos con respecto a una variable cuantitativa se utilizó la prueba de T de Student o la prueba de Mann Whitney (según corresponda). Para evaluar la correlación entre dos variables cuantitativas se usará la Prueba de Correlación de Pearson o Spearman según corresponda.

Se considera que hubo un resultado significativo cuando el valor de p de cada prueba fuese <0.05 .

Análisis costo beneficio

El análisis de costo se llevó a cabo a través de simulaciones de Montecarlo con el complemento SIMULACIÓN 4.0 de Excel. Los predictores del modelo fueron asignados como variables entradas o inputs. Para cada predictor se definió el tipo de variable, la escala, la variabilidad, tipo de distribución y número de distribuciones.

Para variables cuantitativas continuas se utilizó una distribución normal o normal truncada introduciéndose la media y la desviación estándar.

Para variables cuantitativas discretas con distribución triangular se introdujo en el modelo el valor mínimo, el valor máximo y la moda.

Las variables efecto (variable relevante que sea desea estimar) se definieron como outputs con base en la ecuación matemática construida a partir de los modelos que se explican en la sección anterior. Todas simulaciones se trabajaron con 200 iteraciones.

Los resultados de las simulaciones son presentadas en cuatro hojas de salida:

- 1- Tabla resumen (valor medio, mínimo y máximo)
- 2- Hoja de datos (de cada iteración)

Variables y cruce de variables

Listado de variables

Características sociodemográficas

- Edad al momento del estudio
- Sexo
- Año de atención

Presentación clínica de la crisis convulsiva

- Momento
- Número de convulsiones
- Tipo de convulsión
- Factores asociados
- Sospecha diagnóstica clínica

Estudio electroencefalográficos

- Momento de realización (tiempo entre la ocurrencia de la última crisis y la electroencefalografía)
- Hallazgos
- Diagnóstico encefalográfico

Estudio de resonancia magnética

- Razón o indicación de la resonancia
- Momento de indicación (tiempo entre la ocurrencia de la última crisis y la realización de la RM)
- Tipo de resonancia
- Hallazgos de la resonancia
- Diagnóstico por resonancia

Cruce

- Hallazgos por resonancia magnética / Características clínicas de la crisis convulsiva
- Hallazgos por resonancia magnética / hallazgos por EEG
- Hallazgos por resonancia magnética / Características clínicas de la crisis convulsiva

Resultados

Resultados del objetivo #1

Respecto a la distribución de la edad (años) de los pacientes investigados en el estudio “Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2019, se observó una media de 6 años (± 4.3) y una media de 4 años (rango 1 a 13 años). (Ver cuadro 1). Del total de casos, el 42.9% era femenino y el 57% masculino (Ver gráfico 1)

Presentación clínica de las convulsiones de los pacientes investigados, el 57% de los casos en que se realizó IRM fue por recurrencia de convulsiones y solo en el 42.9% fue por primera convulsiones.

En cuanto a la característica clínica de la convulsiones se observó la siguiente distribución: Generalizada Tónico-clónicas 15 (71.4%), Focal tónico-clónicas con pérdida de conciencia 5 (23.8%), Generalizada Tónico-clónicas con crisis de ausencia 1 (4.8%). (Ver cuadro 2)

De acuerdo al número de convulsiones en 24 horas, al momento de la indicación de se observó la siguiente indicación: Una 3 (14.3%), Dos 4 (19.0%), Tres 5 (23.8%), Cuatro 1 (4.8%) y múltiples 8 (38.1%). (Ver cuadro 2)

En cuanto al Tiempo (meses) transcurrido entre la primera y la última convulsión de los pacientes en los que se reportar antecedente de convulsión ($n=12$), investigados en el estudio, la media fue de 36 (± 38), mediana de 23 (rango de 3 a 120 meses) (Ver cuadro 3)

En cuanto a la probable etiología asociada a la convulsión basada en el diagnóstico clínico: el 9.5% fue asociado a epilepsia, el 4.8% a convulsión febril, y hasta un 76% la etiología fue reportada como no conocida (Ver gráfico 3).

Resultados del objetivo #2

Respecto a la evaluación de la correlación entre los hallazgos de RM y la presentación clínica de las convulsiones, en los pacientes investigados en el estudio, se observó que no hubo correlación significativa (χ^2 1.3; $p=0.121$), solo en dos casos hubo coincidencia entre los datos sugeridos clínicamente y los hallazgos por resonancia, sin tomar en consideración aquellos casos ($n=6$) con neuro infección en el que el diagnóstico ya estaba establecido. (Ver cuadro 5)

Resultados del objetivo 3:

Respecto a la evaluación de la correlación entre los hallazgos de RM y los hallazgos electroencefalograficos en los pacientes investigados en el estudio, se observó que no hubo correlación significativa tampoco (χ^2 1.4; $p=0.321$), solo en tres casos hubo coincidencia entre los datos sugeridos por los hallazgos del EEG y los hallazgos por resonancia anormales. Sin embargo vale la pena señalar que en los casos que el EEG brindaba evidencia de epilepsia en todos estos casos la resonancia no mostro hallazgos estructurales anormales (Ver cuadro 5)

Resultados del objetivo 4

De forma global los resultados de los estudios encefalográfico indican los siguientes hallazgos: anormales sugestivos de epilepsia 6 (28.6%), alteraciones del ciclo sueño-vigilia 1 (4.8%), Normal 14 (66.7%). (Ver cuadro 6)

En cuanto a los hallazgos por resonancia magnética se observó la siguiente distribución: Hallazgos patológicos de relevancia clínica 6 (28.6%), Otros hallazgos estructurales 3 (14.3%), Normal 12 (57.1%) (Ver cuadro 6)

Específicamente respecto a los hallazgos de IRM de relevancia clínica se observó la siguiente frecuencia: Asociados a neuro infección 4 (66.7%), Lesiones estructurales que orientaron la etiología 2 (33.3%). (Ver cuadro 6)

En cuanto a las indicación de la resonancia magnética, en 8 casos de los 21 estuvo indicada de acuerdo a recomendaciones internacionales (38.1%), solo en 2 casos hubo

hallazgos de relevancia clínica en el grupo en que la etiología era desconocida (9.5%) y solo en 2 casos de 8 pacientes en los que la IRM estaba bien indicada hubo hallazgos de relevancia (25%). (Ver cuadro 6)

Resultados del objetivo #5:

En cuanto al análisis costo-beneficio de la aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, entre el 1 de enero y el 31 de Julio del 2019, los datos del estudio sugieren que hay una indicación inadecua de la IRM en el 75% de los casos, lo que a su vez se asocia un gasto adicional por parte del hospital de C\$1,600,000 a C\$3,100,000 por cada 100 IRM en casos pediátricos para estudio de la convulsión. (Ver cuadro 7)

Discusión

En el presente estudio se describieron los hallazgos por resonancia magnética, para el estudio etiológico de las convulsiones en pacientes pediátricos, detallando algunos aspectos relevantes relacionados al proceso que conlleva la realización de estudio de neuroimagen, y la frecuencia de hallazgos radiológicos de relevancia clínica que se encontraron en los casos en estudio, así como la caracterización de estos hallazgos en relevantes y no relevantes como probable causa de convulsiones.

Los resultados obtenidos en cuanto a los hallazgos indican que cerca del 60% presentaron una IRM normal y solo en el 28% hubo algún hallazgo de relevancia clínica.

En un estudio publicado Norteamericano por Kalnin et al (2008) en la revista *Magnetic resonance imaging findings in children with a first recognized seizure. Pediatr Neurol*, reportan que se observó al menos una anomalía en la imagen de resonancia magnética en 87 de 281 (31%), y que de los 87 casos las anomalías definidas como significativas, o potencialmente relacionadas con las convulsiones, ocurrieron en 40 (14%). Estos 40 de 281 casos representan el 14%. En Nuestro estudio cerca del 10% contribuyó al diagnóstico etiológico. Sin embargo cabe señalar que el estudio fue realizado en el 2008 y posteriormente estos indicadores mejoraron con la implementación de protocolos estandarizados de indicación de resonancia magnética. Los datos de la presente investigación sugieren que el desempeño y utilidad de la resonancia magnética es inferior incluso a los niveles observados en décadas pasadas. Por lo que asumimos que se implementasen protocolos en nuestro hospital estos indicadores de desempeño mejorarían también.

Ahora bien, en ninguno de los estudios antes mencionados se detalla si se hizo o no un análisis de relevancia clínica. En nuestro estudio solo el 10% de los pacientes tenía hallazgos de relevancia clínica como posible causa intracraneal de convulsión.

Este tipo de situación ya había sido observada previamente en estudios realizados en Estados Unidos, como el publicado por You y colaboradores, quienes refieren que en tan solo 8, se encontraron hallazgos, a su vez argumentan que las principales indicación de resonancia en el paciente pediátrico con convulsiones, es para descartar causas secundarias y que uno de los motivos del estudio es la preocupación de los pacientes ante la posibilidad

de tener un proceso neofornativo intracerebral como causa de la convulsión o una malformación congénita.

En nuestro estudio no se indagó a profundidad los motivos precisos de la indicación más allá del hecho de estudiar la etiología probable de la convulsión. Sin embargo los resultados del presente estudio sugieren que una adecuada evaluación clínica y un detallado examen físico hubiesen sido suficiente en una gran parte de los casos para establecer la sospecha diagnóstica y por ende no hubiese sido necesaria la indicación de la resonancia magnética.

La tendencia observada en nuestro estudio también es similar a lo descrito en otros estudios, en los que reportan que el hallazgo intracraneales más frecuentes fue atrofia cerebral, no estando relacionado con la convulsión. Manzano Juárez y colaboradores, en su estudio refieren una muy baja asociación entre la presentación clínica y los hallazgos por resonancia magnética en pacientes con convulsiones. En nuestro estudio Se observó una baja correlación entre los criterios clínicos, los hallazgos electroencefalograficos y los hallazgos por resonancia magnética (coeficiente de correlación 0.3; $p > 0.05$). Nuestros hallazgos indican que un EEG normal no predice de manera confiable una resonancia magnética normal en niños con primeras convulsiones, pero si en niños con convulsiones recurrentes.

Es de amplio consenso la consideración sobre la resonancia magnética como método diagnóstico importante, en la sospecha de lesiones cerebrales estructuralmente demostrable, tales como procesos neoplásicos, infartos, aneurismas, infecciones, entre otras. Sin embargo para la mayoría de autores los resultados significativos en el diagnóstico de causas secundarias son bajos, ya que la mayoría de los resultados son normales, por lo que su principal utilidad hasta el momento radica en excluir la presencia de alteraciones estructurales como causa secundaria de la misma. Y en aquellos casos en clínicamente la convulsión ha sido clasificada como tipo epiléptica la resonancia contribuye a una mejor reclasificación.

Otro aspecto fundamental a discutir es la relación costo beneficio. En el presente estudio, el análisis de Montecarlo sugiere que el valor predictivo positivo de este estudio, fue del 25%, muy inferior al referido como valor estándar recomendado internacionalmente. Los datos del estudio sugieren que hay una indicación inadecua de la IRM en el 75% de los casos,

lo que a su vez se asocia un gasto adicional por parte del hospital de C\$1,600,000 a C\$3,100,000 por cada 100 IRM en casos pediátricos para estudio de la convulsión.

Una situación similar fue observada por Molla et al (2013) en su estudio publicado en la revista *Neuroimaging findings*, con respecto al estudio de convulsiones de primera aparición. Los autores determinaron que solo en el 27,1% tuvo hallazgos anormales y que el exceso de indicación de resonancia aumento los costos de servicios de salud en más de un 25% anual, estimándose pérdidas cercanas al millón de dólares por cada 1000 procedimientos, y por cada 100 procedimientos no indicados adecuadamente.

Desafortunadamente no se pudo realizar una comparación con estudios nacionales, ya que después de una búsqueda en las principales bases de datos de las universidades del país y del Ministerio de Salud y en la bases de datos de Google Scholar y PubMed, no se encontraron estudios realizados en Nicaragua, relacionados con la temática.

CONCLUSIONES

1. Se observó una baja correlación entre los criterios clínicos, los hallazgos electroencefalograficos y los hallazgos por resonancia magnética (coeficiente de correlación 0.3; $p>0.05$).
2. Nuestros hallazgos indican que un EEG normal no predice de manera confiable una resonancia magnética normal en niños con primeras convulsiones, pero si en niños con convulsiones recurrentes.
3. El valor predictivo positivo de este estudio, fue del 25%, muy inferior al referido como valor estándar recomendado internacionalmente.
4. Los datos del estudio sugieren que hay una indicación inadecua de la IRM en el 75% de los casos, lo que a su vez se asocia un gasto adicional por parte del hospital de C\$1,500,000 a C\$2,000,000 por cada 100 IRM en casos pediátricos para estudio de la convulsión.

RECOMENDACIONES

1. Reforzar la implementación de protocolo existente para el abordaje de la crisis convulsiva y estatus convulsivo en pacientes pediátricos, que está actualmente vigente en el hospital.
2. Diseñar e implementar un sistema de vigilancia y monitoreo de los hallazgos patológicos detectados por IRM, para sentar las bases de estudios posteriores que profundicen en conocimiento de la asociación entre los criterios clínicos y hallazgos patológicos por IRM.
3. Capacitar al personal de salud sobre las actualizaciones en el abordaje las convulsiones en pacientes pediátricos y las indicaciones de estudios de neuroimagen, para garantizar un uso racional de estos y estandarizar criterios clínicos de estudios de neuroimagen en pacientes con cefalea.
4. Se recomienda la realización de una guía o protocolo referente al manejo de cefalea, donde se establezcan criterios de referencia para el abordaje escalonado de esta patología por el médico de consulta externa, médico internista, neurólogo y neurocirujano, con el fin de brindar la mejor atención al paciente y disminuir los costos al hospital, con uso racional de los medios diagnósticos de neuroimagen.
5. Establecer mecanismos más efectivos de comunicación entre las especialidades involucradas en la evaluación del paciente pediátrico con convulsión, ya que este estudio sugiere una sobre utilización de la IRM, con poco beneficio clínico, por lo que se estaría induciendo en incrementos en los costos hospitalarios de forma innecesaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caplan, E., Dey, I., Scammell, A., Burnage, K., & Paul, S. P. (2016). Recognition and management of seizures in children in emergency departments. *Emerg Nurse*, 24(5), 30-38. doi:10.7748/en.2016.e1594
- Castillo, J. A. n., De Luca, E. M., Rivera, J. C. Q., López, C. P. r., Iglesias, J. C., & Rivas, U. N. (2018). Crisis Epilépticas en la edad Pediátrica. *Seram*.
- Chen, C.-Y., Chang, Y.-J., & Wu, H.-P. (2010). New-onset seizures in pediatric emergency. *Pediatrics & Neonatology*, 51(2), 103-111.
- Chuang, N. A., Otsubo, H., & Chuang, S. H. (2002). Magnetic resonance imaging in pediatric epilepsy. *Top Magn Reson Imaging*, 13(1), 39-60.
- Durá-Travé, T., Yoldi-Petri, M. E., Esparza-Estaún, J., Gallinas-Victoriano, F., Aguilera-Albesa, S., & Sagastibelza-Zabaleta, A. (2012). Central Nervous System Findings on Magnetic Resonance Imaging in Children with Epilepsy *Neuroimaging-Clinical Applications*: IntechOpen.
- Friedman, M. J., & Sharieff, G. Q. (2006). Seizures in children. *Pediatr Clin North Am*, 53(2), 257-277. doi:10.1016/j.pcl.2005.09.010
- Gaillard, W. D., Chiron, C., Helen Cross, J., Simon Harvey, A., Kuzniecky, R., Hertz-Pannier, L., & Gilbert Vezina, L. (2009). Guidelines for imaging infants and children with recent-onset epilepsy. *Epilepsia*, 50(9), 2147-2153.
- Garcia Penas, J. J. (2018). [Evaluation of a child with a first unprovoked seizure]. *Medicina (B Aires)*, 78 Suppl 2, 6-11.
- Harden, C., Huff, J., Schwartz, T., Dubinsky, R., Zimmerman, R., Weinstein, S., . . . Theodore, W. (2007). Reassessment: neuroimaging in the emergency patient presenting with seizure (an evidence-based review): report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 69(18), 1772-1780.
- Ho, M. L., Campeau, N. G., Ngo, T. D., Udayasankar, U. K., & Welker, K. M. (2017). Pediatric brain MRI part 1: basic techniques. *Pediatr Radiol*, 47(5), 534-543. doi:10.1007/s00247-016-3776-7

- Kalnin, A. J., Fastenau, P. S., Musick, B. S., Perkins, S. M., Johnson, C. S., Mathews, V. P., . . . Austin, J. K. (2008). Magnetic resonance imaging findings in children with a first recognized seizure. *Pediatr Neurol*, *39*(6), 404-414.
- Kimia, A. A., Ben-Joseph, E., Prabhu, S., Rudloe, T., Capraro, A., Sarco, D., . . . Harper, M. (2012). Yield of emergent neuroimaging among children presenting with a first complex febrile seizure. *Pediatric emergency care*, *28*(4), 316-321.
- Kirkham, F. J. (2016). Indications for the performance of neuroimaging in children. *Handb Clin Neurol*, *136*, 1275-1290. doi:10.1016/b978-0-444-53486-6.00065-x
- Molla Mohammadi, M., Tonekaboni, S. H., Khatami, A., Azargashb, E., Tavasoli, A., Javadzadeh, M., & Zamani, G. (2013). Neuroimaging findings in first unprovoked seizures: a multicentric study in tehran. *Iran J Child Neurol*, *7*(4), 24-31.
- Ndubuisi, C. A., Mezue, W. C., Ohaegbulam, S. C., Chikani, M. C., Ekuma, M., & Onyia, E. (2016). Neuroimaging findings in pediatric patients with seizure from an institution in Enugu. *Niger J Clin Pract*, *19*(1), 121-127. doi:10.4103/1119-3077.173712
- Nunes, V. D., Sawyer, L., Neilson, J., Sarri, G., & Cross, J. H. (2012). Diagnosis and management of the epilepsies in adults and children: summary of updated NICE guidance. *Bmj*, *344*, e281.
- Panigrahy, A., & Bluml, S. (2009). Neuroimaging of pediatric brain tumors: from basic to advanced magnetic resonance imaging (MRI). *J Child Neurol*, *24*(11), 1343-1365. doi:10.1177/0883073809342129
- Patel, H., Scott, E., Dunn, D., & Garg, B. (2007). Nonepileptic seizures in children. *Epilepsia*, *48*(11), 2086-2092.
- Patel, N., Ram, D., Swiderska, N., Mewasingh, L. D., Newton, R. W., & Offringa, M. (2015). Febrile seizures. *bmj*, *351*, h4240.
- Sanchez Fernandez, I., & Loddenkemper, T. (2017). Seizures caused by brain tumors in children. *Seizure*, *44*, 98-107. doi:10.1016/j.seizure.2016.11.028
- Wilmshurst, J. M., Gaillard, W. D., Vinayan, K. P., Tsuchida, T. N., Plouin, P., Van Bogaert, P., . . . Cross, J. H. (2015). Summary of recommendations for the management of infantile seizures: Task Force Report for the ILAE Commission of Pediatrics. *Epilepsia*, *56*(8), 1185-1197. doi:10.1111/epi.13057

ANEXOS

Ficha de recolección

Hallazgos y aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, entre el 1 de enero y el 31 de julio del 2019

No. de Ficha: _____

No. de expediente: _____

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Edad (años): _____ (al momento del estudio)

Sexo: Femenino ___ Masculino ___

Año de atención: 2018 ___ 2019 ___

Presentación clínica

- Fecha de ocurrencia de la primera crisis
- Fecha de ocurrencia de la última crisis
- Fecha de atención en el Hospital
- Características clínicas de la convulsión

Tipo de convulsión: _____

Número de convulsiones: _____

Sospecha clínica diagnóstica: _____

Estudios de EEG

Fecha de realización de EEG: _____

Presencia de hallazgos anormales: Si__ No__

Tipo de hallazgos

Diagnóstico por ECG: _____

Estudio de resonancia magnética

Fecha de realización de RM: _____

Presencia de hallazgos anormales: Si__ No__

Tipo de hallazgos

Diagnóstico por RM: _____

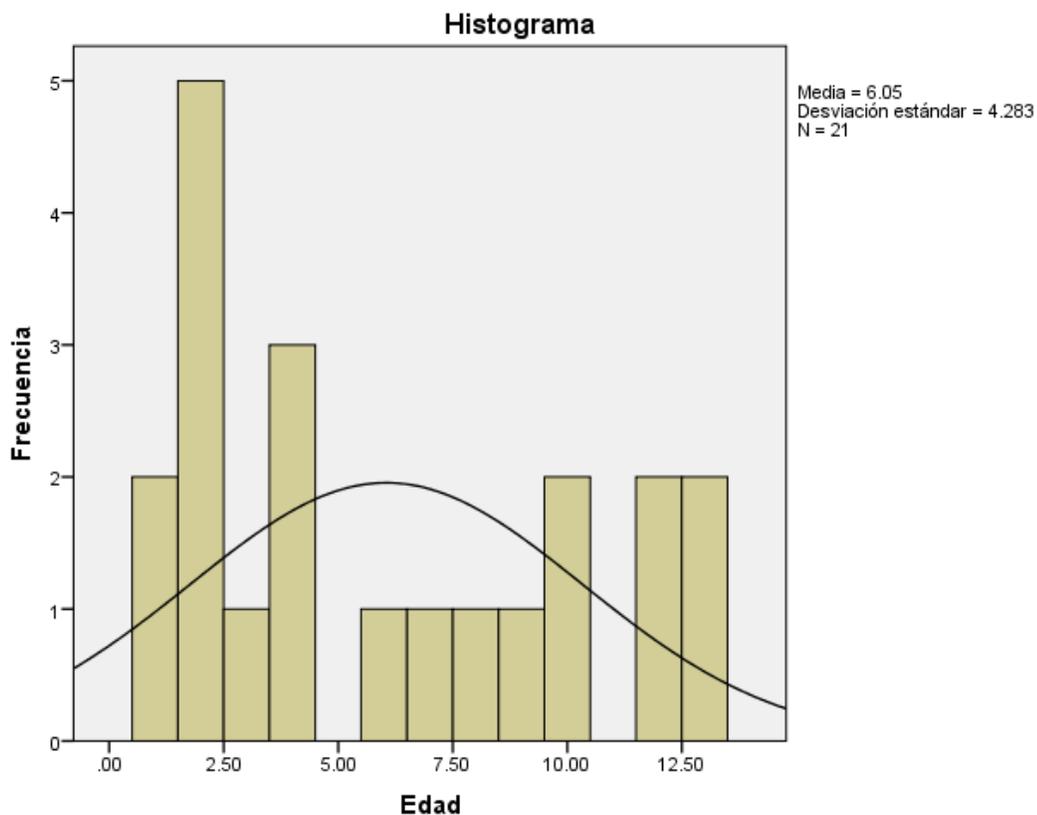
Cuadros y gráficos

Cuadro 1. Distribución de la edad (años) de los pacientes investigados en el estudio “Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017 - julio 2019.

N	21
Media	6.0
Mediana	4.0
Desviación estándar	4.3
Mínimo	1.0
Máximo	13.0

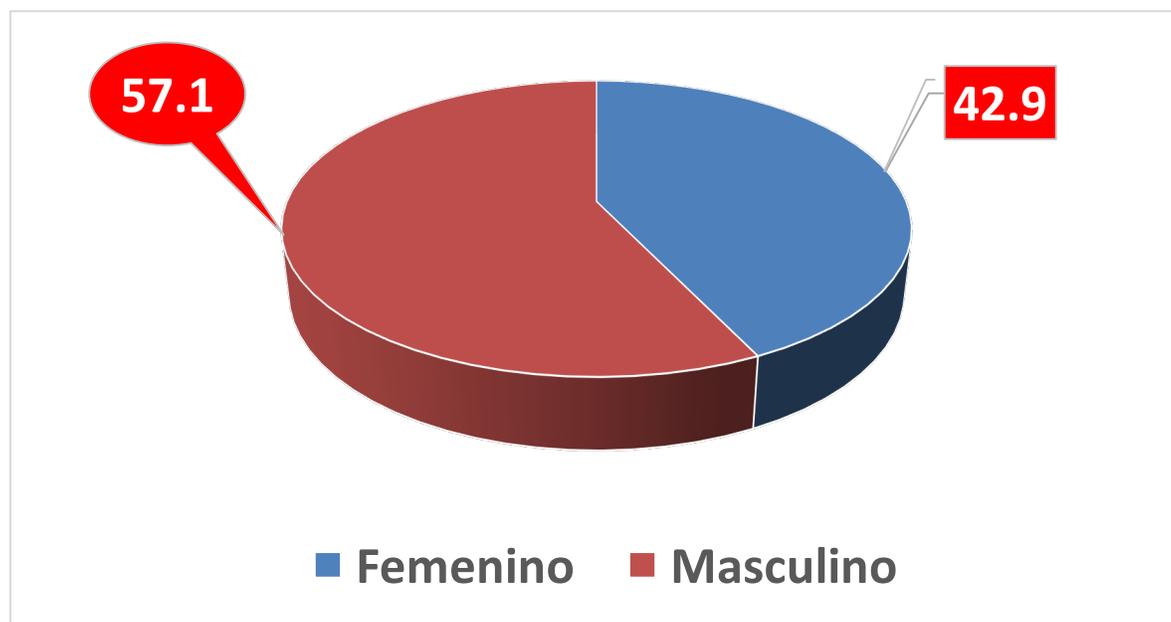
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 1. Distribución de la edad (años) de los pacientes investigados en el estudio “Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017 - julio del 2019.



Fuente: Cuadro 1

Grafico 2. Distribución según sexo (%) de los pacientes investigados en el estudio “Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017 - julio 2019.



Fuente: Expediente clínico

Cuadro 2. Característica clínica de la convulsión en los pacientes investigados en el estudio Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017 - julio del 2019.

		n	%
Presentación	Recurrencia de convulsión	12	57.1
	Primera convulsión	9	42.9
	Total	21	100.0
Característica clínica	Generalizada Tónico-clónicas	15	71.4
	Focal tónico-clónicas con pérdida de conciencia	2	9.5
	Generalizada Tónico-clónicas con crisis de ausencia	1	4.8
	No caracterizada	3	14.3
Numero de convulsiones en 24 horas	Una	3	14.3
	Dos	4	19.0
	Tres	5	23.8
	Cuatro	1	4.8
	Múltiples	8	38.1
	Total	21	100.0

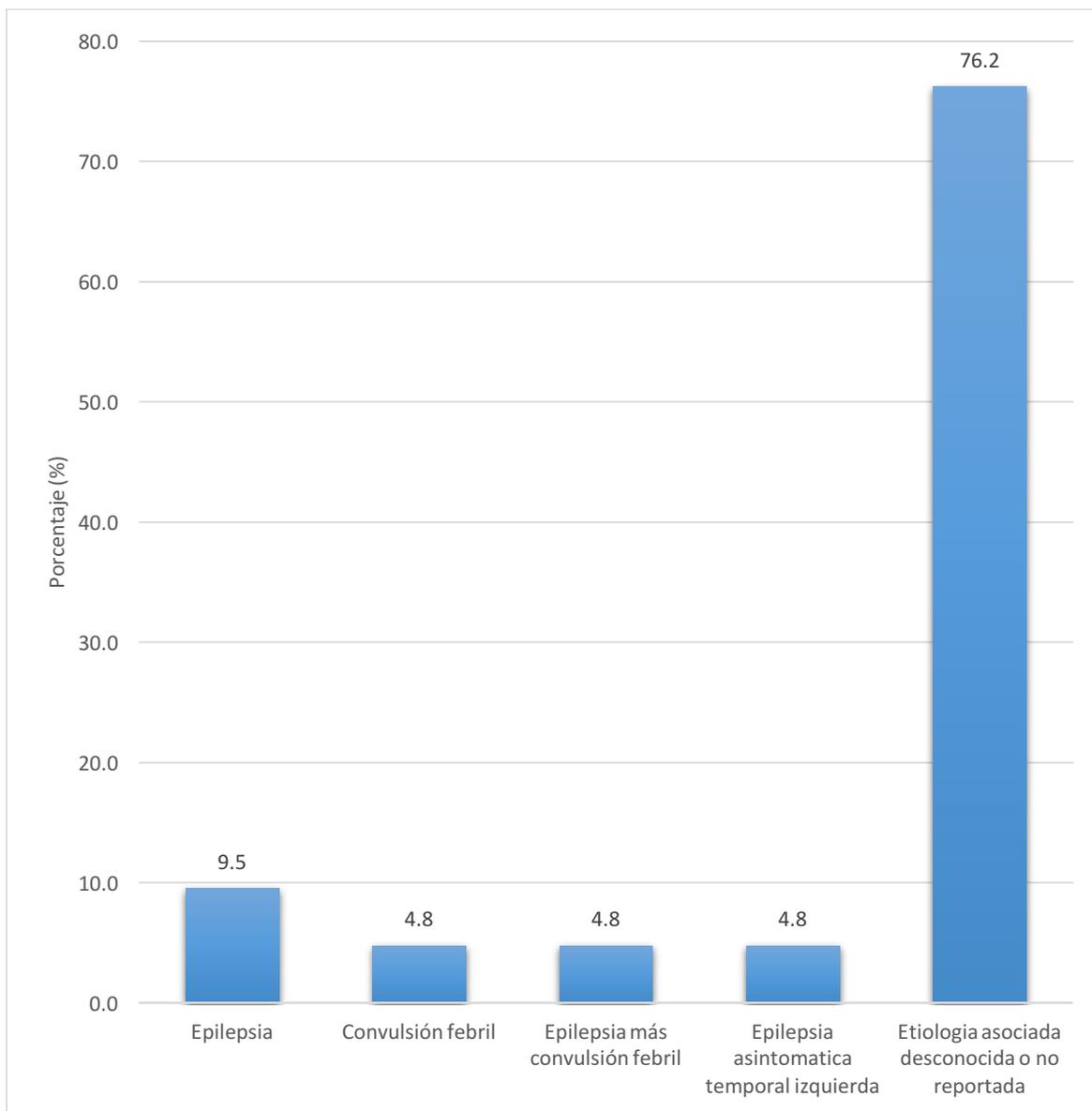
Fuente: Expediente clínico

Cuadro 3. Tiempo (meses) transcurrido entre la primera y la última convulsión de los pacientes en los que se reportar antecedente de convulsión, investigados en el estudio “Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017- julio 2019.

Número de casos con antecedente de convulsión	12
Media de meses entre la primera y la última crisis	36
Mediana de meses entre la primera y la última crisis	23
Desviación estándar	38
Mínimo	3
Máximo	120

Fuente: Expediente clínico

Gráfico 3. Etiología asociada a la convulsión pre realización de la RM, en los pacientes investigados en el estudio “Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017 - julio del 2019.



Hallazgos de RM y resultados del EEG en los pacientes investigados en el estudio “Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, entre el 1 de enero y el 31 de julio del 2019.

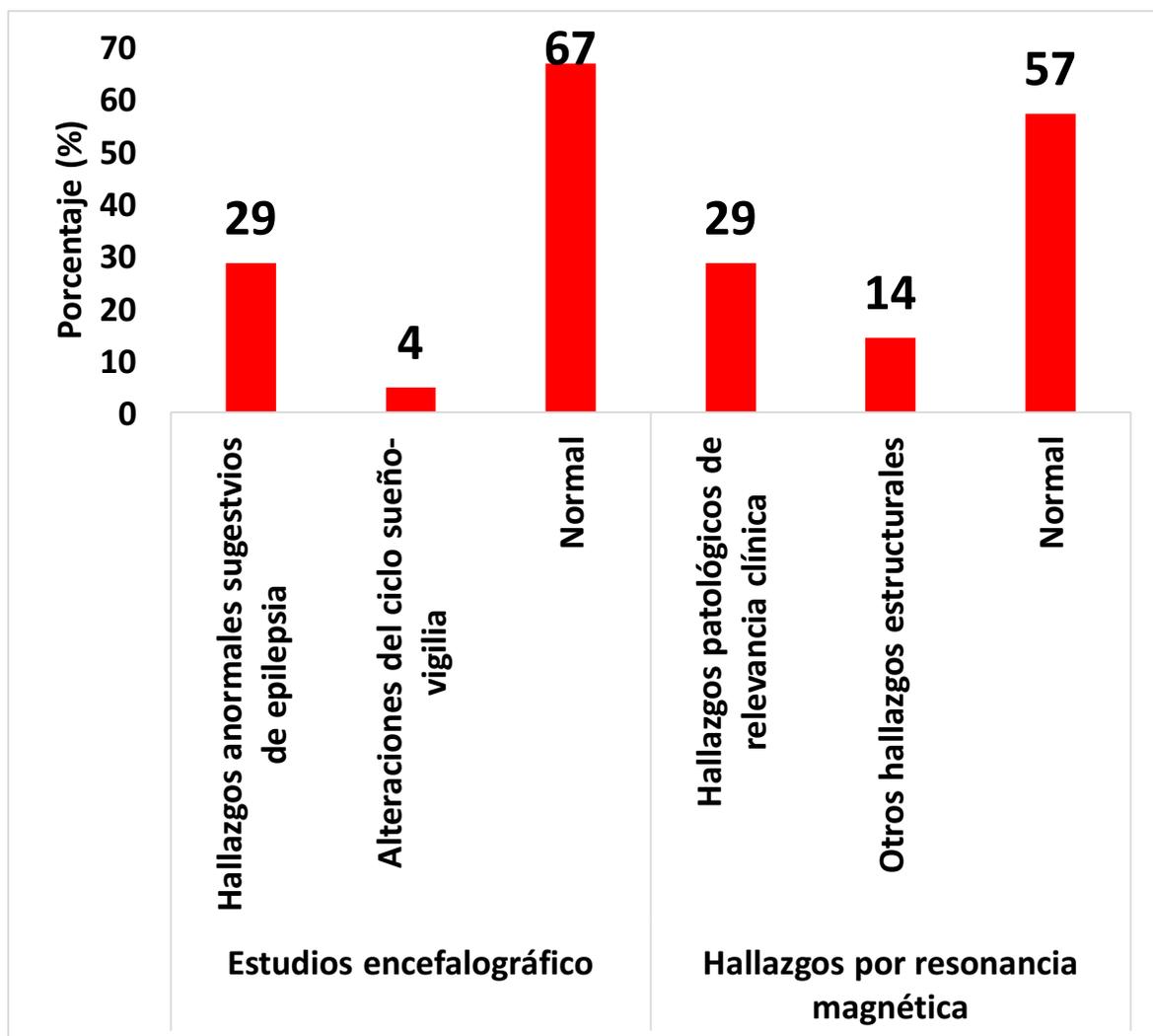
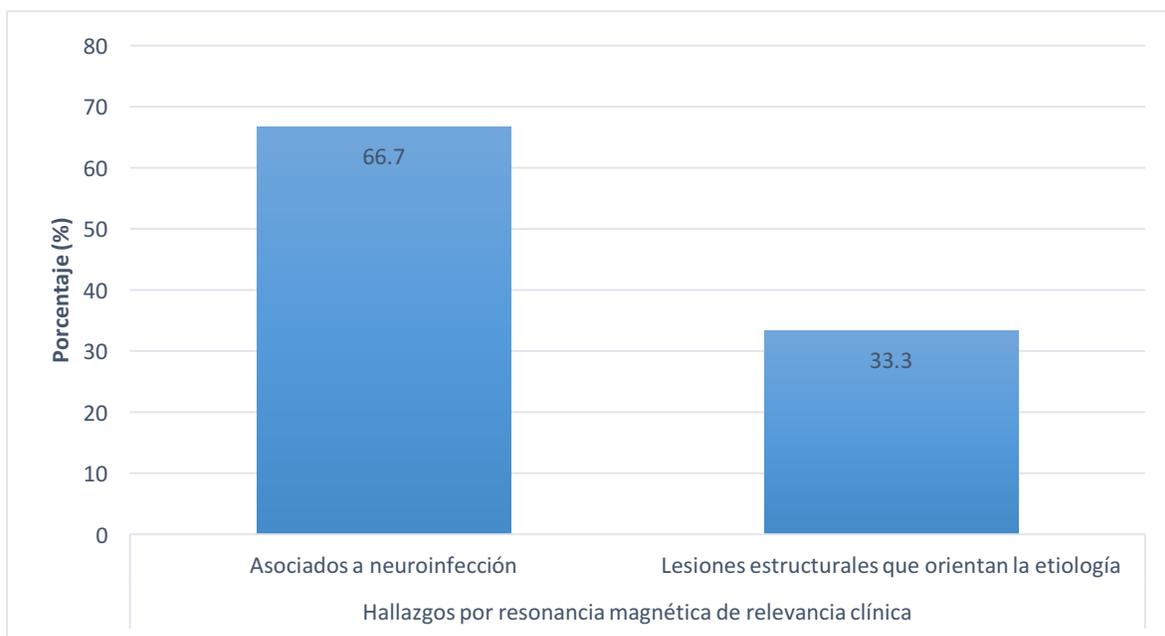
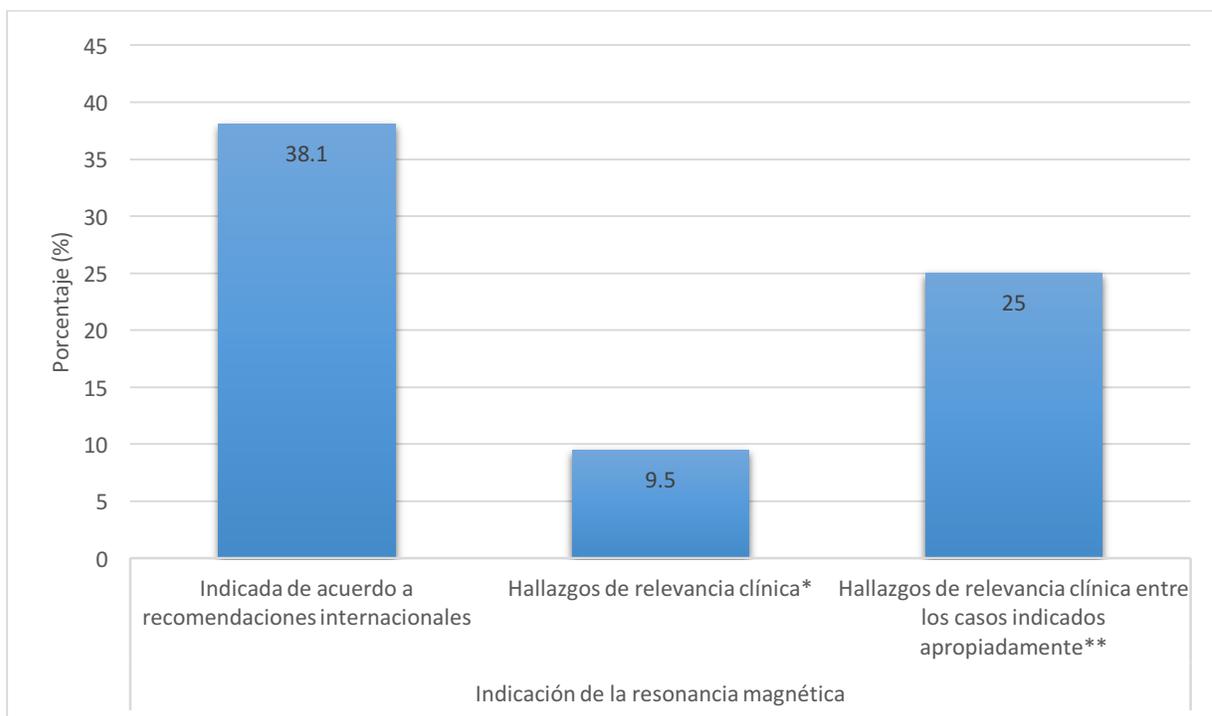


Gráfico 4. Hallazgos de resonancia magnética de relevancia clínica en los pacientes investigados en el estudio “Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017- julio 2019.



Fuente: Cuadro 6

Gráfico 5. Característica de la indicación de la resonancia magnética y la relevancia clínica del hallazgo detectado, en los pacientes investigados en el estudio “Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017- julio 2019.



Nota: Los hallazgos de relevancia clínica corresponden a las lesiones estructurales que orientan la etiología. De un total de 8 casos en los que se indicó la resonancia magnética de forma apropiada, solo en dos casos se identificaron hallazgos de relevancia clínica (2/8; 25%)

Fuente: Cuadro 6

Cuadro 4. Correlación entre los hallazgos de RM y los resultados del EEG y la presentación clínica de las convulsiones, en los pacientes investigados en el estudio “Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017- julio del 2019.

		Resonancia Magnética				TOTAL		Chi 2	
		Si		No		n	%	Valor	p
		n	%	n	%				
EEG - Hallazgos patológicos	Si	3	50	3	20	6	28.6	1.4	0.321
	No	3	50	12	80	15	71.4		
	Total	6	100	15	100	21	100.0		
Hallazgos clínicos - según indicaciones	Si	2	33	6	40	8	38.1	1.1	0.121
	No	4	67	9	60	13	61.9		
	Total	6	100	15	100	21	100.0		

Cuadro 5. Hallazgos de RM y resultados del EEG en los pacientes investigados en el estudio “Aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017- julio del 2019.

		n	%
Estudio encefalográfico	Hallazgos anormales sugestivos de epilepsia	6	28.6
	Alteraciones del ciclo sueño-vigilia	1	4.8
	Normal	14	66.7
	Total	21	100.0
Hallazgos por resonancia magnética	Hallazgos patológicos de relevancia clínica	6	28.6
	Otros hallazgos estructurales	3	14.3
	Normal	12	57.1
	Total	21	100.0
Hallazgos por resonancia magnética de relevancia clínica	Asociados a neuroinfección	4	66.7
	Lesiones estructurales que orientan la etiología	2	33.3
	Total	6	100.0
Indicación de la resonancia magnética	Indicada de acuerdo a recomendaciones internacionales	8	38.1
	Hallazgos de relevancia clínica*	2	9.5
	Hallazgos de relevancia clínica entre los casos indicados apropiadamente**	2	25

Cuadro 6. Análisis costo-beneficio de la aplicación clínica de la resonancia magnética en el estudio de las crisis convulsivas en pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, enero 2017 - julio del 2019.

	n	%
IRM indicadas	21	100
Indicadas a apropiadamente	8	38
La IRM contribuyó al diagnóstico	2	10
IRM cuya indicación no estaba sustentada y su resultado fue normal	6	75
Análisis de costo por cada 100 estudios de IRM en pacientes con convulsiones	Media	C\$ 2,400,000
(estimaciones por Análisis de Montecarlo)	Mínimo	C\$ 1,600,000
	Máximo	C\$ 3,100,000