



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA**



**HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**

**TRABAJO TERMINAL**

**“ADHERENCIA DE LOS MÉDICOS AL ALGORITMO DE TRATAMIENTO DEL  
PACIENTE PEDIÁTRICO EN ESTADO EPILÉPTICO, DEL HOSPITAL DEL NIÑO  
DIF HIDALGO”**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN**

**PEDIATRÍA MÉDICA**

**QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO**

**SALVADOR JIMÉNEZ MEJINES**

**M.C. ESP. Y SUB. ESP. FELIPE ARTEAGA GARCÍA  
ESPECIALISTA PEDIATRÍA MÉDICA Y NEONATOLOGÍA  
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

**DRA. EN DPH ROSARIO BARRERA GÁLVEZ  
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL TRABAJO TERMINAL**

**PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE DEL 2022**

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL AREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

**"ADHERENCIA DE LOS MÉDICOS AL ALGORITMO DE TRATAMIENTO DEL PACIENTE PEDIÁTRICO EN ESTADO EPILÉPTICO, DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO"**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA QUE SUSTENTA EL MÉDICO CIRUJANO:

**SALVADOR JIMÉNEZ MEJINES**

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE DEL 2022

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

**DRA. EN PSIC. REBECA MARIA ELENA GUZMÁN SALDAÑA**  
DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA**  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

**M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOLÍS LOZADA**  
COORDINADORA DE POSGRADO

**DRA. EN DPH ROSARIO BARRERA GÁLVEZ**  
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL TRABAJO TERMINAL

POR EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

**M.C. ESP. RUBÉN GENARO HURTADO DEL ÁNGEL**  
DIRECTOR DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

**M.C. ESP. Y SUB. ESP. FELIPE ARTEAGA GARCÍA**  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

**M.C. ESP Y SUB. ESP. NOE PEREZ GONZALEZ**  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA MÉDICA

**M.C. ESP. Y SUB. ESP. FELIPE ARTEAGA GARCÍA**  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA Y NEONATOLOGÍA  
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL



## Oficio de autorización de impresión



H.N.D.D.G.Of.No.113/IX/2022

Pachuca de Soto, Hgo., a 05 de octubre de 2022.

**M.C. Salvador Jiménez Mejines**  
Residente de tercer año de la Especialidad en Pediatría  
**PRESENTE**

### Asunto: autorización de impresión de tesis

Por medio de la presente hago de su conocimiento que, derivado de la revisión de su proyecto de investigación titulado: **“ADERENCIA DE LOS MÉDICOS AL ALGORITMO DE TRATAMIENTO DEL PACIENTE PEDIÁTRICO EN ESTADO EPILÉPTICO DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO”** y con número de registro en el Hospital del Niño DIF Hidalgo correspondiente al trabajo de tesis del programa de Especialidad en Pediatría Médica de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ha sido aprobada su impresión.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.



c.c.p. Expediente  
FAG/JRPM/\*

ATENTAMENTE

  
**Dr. Rubén Genaro Hurtado del Ángel**  
Director del Hospital del Niño DIF Hidalgo



Carretera México-Pachuca Km 82, col. Venta Prieta, C.P.42083  
Pachuca de Soto Hidalgo  
Tel: 771 717 9580

## Agradecimientos

*Quiero agradecer a Dios por permitirme poder terminar este sueño que en algunas ocasiones pensé que jamás podría alcanzar, desde hace mucho sé que nunca me dejas solo y cuando me quiero derrumbar estas para mí.*

*A mis padres, los cuales son mis grandes héroes, los cuales todos los días me impulsaban para dar lo mejor de mí y no derrumbarme, gracias por ser mi ancla en esta travesía llamada Residencia. Gracias mamá por ser siempre mi SOS, las 24 horas del día, los 365 días del año, por nunca permitirme poder tirar la toalla y recordarme porque estaba aquí. A ti Papá, que a pesar de todo, ya comprendí que nadie te preparo para ser nuestro padre, pero hoy puedo decir que todo lo vivido me ha permitido ser mejor persona, créeme que desde el fondo de mi corazón sabes que te quiero.*

*A mi hermano gracias por estar pendientes de mis papás y cuidarlos por mí, aunque muy pocas veces lo decimos, sabes que te amo, eres una gran persona, y no se diga profesionalista por todas tus virtudes, te admiro, estoy seguro de que lograremos todos nuestros sueños, no por suerte sino porque todos los días nos esforzamos para lograrlos.*

*Susi mi hermana que sé que desde el cielo me está cuidando, ¡lo logre amiga, lo logre! siempre nos harás falta, pero gracias por siempre ayudarme.*

*A la Familia Mejines Sánchez por siempre demostrarme su cariño, apoyarme cuando más lo necesitábamos y recordarme que siempre la familia es lo primero, no hay palabras para agradecerles.*

*Mis madres Mima y Alicia sé que a pesar de todo siempre estarán ahí, ahora una de ustedes está cuidándome desde el cielo, no me dejen nunca.*

*Karlita mi amiga de por vida, gracias por esas risas, información compartida, pero sobre todo por permitirme conocer a un excelente ser humano y futura Neonatóloga, no tengo palabras para agradecer a ti y Josué siempre estar cuando los necesitaba, sé que nos dolerá no verlos tanto como antes, pero sabemos que siempre estaremos el uno para el otro. Siempre amixes nunca inamixes.*

*Dra. Anabel sé que muchas veces no fui lo que esperaba, pero al final del camino lo logramos, aprendí a quererla y no puedo estar más que agradecido con Dios y el Universo que me permitió conocerla e hicéramos equipo en este proyecto.*

*Mi madre adoptiva Dra. Medina, gracias por siempre abrazarme y decirme que no me rinda y esos abrazos de oso que siempre guardaré en mi corazón, no tengo palabras como agradecer el siempre estar ahí y animarme a dar lo mejor de mí.*

*A mis secretarias hermosas de enseñanza por siempre darme un abrazo, palabras de aliento y darme refugio cuando lo necesitaba, nunca las olvidaré.*

*Quiero agradecer a la Dra. Rosario y Dra. Arisdelsi por el apoyo brindado a mi persona, me han motivado a continuar en esta travesía para alcanzar mis sueños.*



## ÍNDICE

Glosario de términos .....	7
Relación de cuadros, gráficas e ilustraciones .....	9
Resumen .....	10
Abstract .....	10
1. Introducción.....	12
2. Planteamiento del problema.....	17
2.1 Pregunta de investigación .....	18
3. Justificación.....	19
4. Objetivos .....	20
4.1 Objetivo General.....	20
4.2 Objetivos Específicos .....	20
6. Marco Teórico .....	22
7. Marco Referencial .....	41
8. Material y Métodos .....	44
8.1 Diseño de investigación.....	44
8.2 Población .....	44
8.3 Muestreo.....	44
8.4 Límites de tiempo y espacio .....	44
8.5 Criterios de selección .....	44
8.6 Instrumento de recolección de datos.....	46
8.8 Procedimiento para la recolección de datos.....	47
8.9 Consideración ética. ....	48
9. Resultados .....	50
9.1 Datos socio demográficos .....	50
9.2 Datos del instrumento.....	51
10. Discusión.....	54
Anexo. No. 1 Oficio del Comité de Ética .....	63
Anexo No. 2 Operacionalización de variables.....	64
Anexo No. 3 Consentimiento informado.....	67
Anexo No. 4 Instrumento.....	68

## Glosario de términos

**Crisis epiléptica:** Manifestación clínica, ya sea motora, sensitiva, sensorial, psíquica u otras, secundaria a una descarga anormal, sincronizada y excesiva de neuronas corticales; suele tratarse de episodios bruscos, breves, paroxísticos y autolimitados.

**Epilepsia:** Trastorno del sistema nervioso central (SNC) caracterizado por la repetición de dos o más crisis epilépticas en ausencia de una causa inmediata aguda identificable que la provoque.

**Síndrome epiléptico:** Conjunto de signos y síntomas que definen un tipo determinado de epilepsia. Conjunto de entidades que agrupan a pacientes con características clínicas, electroencefalográficas, etiológicas, fisiopatológicas y pronósticos comunes.

**Estado Epiléptico:** La Liga Internacional contra la Epilepsia lo define como Crisis epiléptica generalizada en niños y adultos, aquella que presente una duración igual o mayor a cinco minutos, o dos o más crisis sin recuperación del estado de alerta en un periodo de 30 minutos.

**Estado epiléptico inminente:** Es aquel que tiene una duración menor de 5 minutos.

**Estado epiléptico establecido:** Estado con una duración de más de 5 minutos y menor de 30 minutos.

**Estado epiléptico refractario:** no responde al tratamiento de primera y segunda línea; dura entre 60 y 120 minutos.

**Estado epiléptico supe refractario:** si tras 24 horas de anestésicos el EE continúa o recurre.

**INDICE DE ABREVIATURAS**

<b>Abreviatura</b>	<b>Descripción</b>
EEG	Electroencefalograma
CE	Crisis Epiléptica
SNC	Sistema Nervioso Central
AED	Antiepilépticos
BDZ	Benzodiacepina
EE	Estatus Epiléptico
EECG	Estatus Epiléptico Convulsivo Generalizado
EENC	Estatus Epiléptico No Convulsivo
EER	Estatus Epiléptico Refractario
DFH	Fenitoína Sódica
GABA	Ácido Gamma Aminobutírico
ILAE	International League Against Epilepsy
NMDA	N-metil-D-aspartato

## Relación de cuadros, gráficas e ilustraciones.

### Cuadros

- Cuadro 1: Algoritmo del paciente en Estado Epiléptico del Hospital del Niño DIF, Hidalgo. Pág 12.
- Cuadro 2: Clasificación del estado epiléptico ILAE 2017 Pág 17.
- Cuadro 3: Clasificación del estado epiléptico por semiología ILAE 2017 Pág 21.
- Cuadro 4: Clasificación del estado epiléptico por etiología ILAE 2017 Pág 22.
- Cuadro 5: Clasificación del estado epiléptico por EEG ILAE 2017 Pág 22.
- Cuadro 6: Clasificación del estado epiléptico por edad ILAE 2017 Pág 22.
- Cuadro 7: Tabla comparativa de resultados sobre el Estado epiléptico 2021 vs. 2016 Pág 22.

### Gráficas

- Grafica 1: Sexo de los pacientes Pág 40
- Grafica 2: Edad de los pacientes Pág 40
- Grafica 3: Clasificación del Estado Epiléptico Pág 41
- Grafica 4: Adherencia de los médicos al algoritmo de tratamiento del paciente en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF, Hidalgo. Pág. 41.



## Resumen

**Introducción:** La Liga Internacional contra la Epilepsia lo define como Crisis epiléptica generalizada en niños y adultos, aquella que presente una duración igual o mayor a cinco minutos, o dos o más crisis sin recuperación del estado de alerta en un periodo de 30 minutos. El estado epiléptico es la urgencia neurológica pediátrica más frecuente, con una incidencia de 18 a 23 por 100.000 niños por año. Esta patología tiene una significativa morbimortalidad cuando no es tratada apropiadamente.

**Objetivo:** Evaluar la adherencia de los Médicos al algoritmo de tratamiento del paciente pediátrico en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF Hidalgo. **Material y método:** Estudio cuantitativo, observacional y prospectivo, donde se describe la adherencia de los Médicos al algoritmo de tratamiento del paciente pediátrico en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF Hidalgo. **Resultados:** En el hospital del Niño DIF Hidalgo se atendieron un total de 24 pacientes de diciembre del 2020 a diciembre del 2021 (13 casos mujeres (54.1%) y 11 hombres (45.9%)), con un promedio de 2 pacientes por mes y de 36 meses de edad. Los cuales fueron clasificados como Estado epilépticos inminentes 19 casos (77.9%), 4 establecidos (16.4%), 3 refractarios (5.7%) y no se presentaron superrefractarios. El apego al algoritmo de tratamiento del paciente en estado epiléptico fue del 58.33%. El tiempo en que se yuguló, el estado epiléptico fue en un promedio de 29.8 minutos, con una media de 20 minutos y una moda de 15 minutos, con un mínimo de 5 minutos y una máxima de 120 minutos, generando así una desviación estándar de  $\pm 26.6$  minutos.

**Conclusiones:** Tener una adecuada adherencia al algoritmo de tratamiento del paciente pediátrico permite reducir el tiempo en el que se remite el estado epiléptico, disminuyendo de esta manera la morbi-mortalidad en estos pacientes.

**Palabras claves:** Adherencia, algoritmo de tratamiento, epilepsia.

## Abstract

**Introduction:** The International League Against Epilepsy defines it as a generalized epileptic seizure in children and adults that which lasts equal to or greater than five minutes, or two or more seizures without recovery of alertness in a period of 30 minutes. Status epilepticus is the most common pediatric neurological emergency with an incidence of 18 to 23 per 100,000 children per year. This pathology has a significant morbidity and mortality when it is not treated properly. **Objective:** To evaluate the adherence of the Physicians to the algorithm of treatment of the pediatric patient in status epilepticus of the Hospital of Niño DIF Hidalgo. Material and method: Quantitative, observational and prospective study, where the adherence of the Physicians to the treatment algorithm of the pediatric patient in status epilepticus of the Hospital Niño DIF Hidalgo is described. **Results:** A total of 24 patients were treated at the DIF Hidalgo Children's Hospital from December 2020 to December 2021 (13 women (54.1%) and 11 men (45.9%) cases), an average of 2 patients per month. With an average age of 36 months. Which were classified as imminent status epilepticus 19 cases (77.9%), 4 established (16.4%), 3 refractory (5.7%) and there were no super-refractory. The adherence to the treatment algorithm of the patient in status epilepticus was 58.33%. Regarding the time in which it was swallowed, the epileptic status was in an average of 29.8 minutes, with a mean of 20 minutes and a mode of 15 minutes, with a minimum of 5 minutes and a maximum of 120 minutes, thus generating a deviation standard 26.6 minutes. **Conclusions:** Having an adequate adherence to the treatment algorithm of the pediatric patient allowed to reduce the time in which status epilepticus was controlled, thus reducing morbidity and mortality in these patients.

**Keywords:** Adherence, treatment algorithm, epileptics.



## 1. Introducción

La liga internacional contra la epilepsia (ILAE) define al Estado Epiléptico (EE), como la condición resultante de la falla de mecanismo responsable de terminar la convulsión o del mecanismo de reinicio, lo que lleva a una crisis anormalmente larga. Es una condición en la que puede hacer consecuencias a largo plazo incluyendo: (3)

1. Muerte neuronal.
2. Lesión neuronal.
3. Alteraciones en la red neuronal.

Etapas del estatus epiléptico:

1. Cinco minutos: EE inminente, momento de iniciar las medidas terapéuticas.
2. Treinta minutos: EE establecido.
3. EE refractario: no responde al tratamiento de primera y segunda línea; dura entre 60 y 120 minutos.
4. EE superrefractario: si tras 24 horas de anestésicos el EE continúa o recurre (5).

El estado epiléptico es la urgencia neurológica pediátrica más frecuente, con una incidencia de 18 a 23 por 100.000 niños por año. Esta patología tiene una significativa morbimortalidad cuando no es tratada apropiadamente. Se asocia con una mortalidad a corto plazo del 0-3% y a largo plazo del 7% (1). El EE convulsivo puede ser focal en 29% de los casos o generalizado en 36% y corresponde al 90% de los casos en niños, siendo refractario en el 30% de todos ellos (2). El 35% de los EE focales generalizan. La mayoría de los niños menores de cinco años tendrán típicamente convulsiones tónico-clónicas generalizadas (CTCG) que duran menos de cinco minutos (8).

El estado epiléptico se puede clasificar basado en cuatro ejes principales, los cuales no siempre se lograrán determinar: semiología, etiología, correlación electroencefalográfica y edad (4).

- Eje 1 (semiología). Se consideran dos criterios: la presencia o ausencia de síntomas y signos motores y el grado (cualitativo o cuantitativo) de alteración de la consciencia.
- Eje 2 (etiología). En ocasiones es difícil determinar la causa del estado epiléptico, por lo que se sugieren dos grupos, causa conocida o desconocida.
- Eje 3 (correlación electroencefalográfica). En la mayor parte de centros hospitalarios de primer o segundo nivel no siempre se cuenta con equipo de electroencefalografía (EEG); en caso de poder realizarlo, se sugiere que sea en forma inmediata y, basados en series descriptivas y consensos, podemos describir seis patrones eléctricos.
- Eje 4 (edad). Eje importante, debido a que las manifestaciones clínicas del estado epiléptico pueden variar (4).

Los factores desencadenantes más comunes de crisis epilépticas incluyen estrés emocional o ansiedad, privación de sueño, omisión de dosis de medicamento (falta de adhesión al tratamiento), menstruación y consumo de alcohol. Otros desencadenantes menos frecuentes incluyen estímulos olfatorios, táctiles o auditivos, deshidratación, contacto con agua caliente y ayuno (11).

Dos tercios de los pacientes responden al primer tratamiento, si se actuó en forma oportuna y adecuada, el pronóstico de estos pacientes en general es bueno. Con una adecuada selección de fármaco, individualizando el abordaje diagnóstico del paciente, se puede lograr el control de las crisis, y debe mantenerse en manejo y vigilancia al paciente, como a todo individuo que sufre de epilepsia (6).



Desafortunadamente, entre el 3 y el 33% mueren del propio EE o de las complicaciones ocasionadas por este problema. Por lo que contar con un algoritmo de manejo durante el estado epiléptico mejora el pronóstico y optimiza recursos (13).

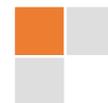
Varios factores pronósticos son importantes para predecir los resultados del EE: causa precipitante, edad, duración de la crisis y respuesta al tratamiento. Los grupos de mayor mortalidad son pacientes con anoxia o patologías de base y, en menor grado, aquellos con epilepsia y bajas concentraciones de fármacos antiepilépticos. El control inmediato del EE y la detección oportuna de la causa son fundamentales, pues repercuten directamente en su morbimortalidad (15).

Las secuelas neurológicas pueden ser muy diversas; sin embargo, predominan las de la esfera cognoscitiva, porque estos pacientes están sometidos a hipoxia cerebral difusa por varios mecanismos, de tal suerte que podemos encontrar también secuelas motoras, sensoriales (17).

En el Hospital del Niño DIF Hidalgo se ha reportado una prevalencia de EE de 19 casos por cada 1000 habitantes en el año 2016 en edad pediátrica (desde el nacimiento hasta los 16 años). La mortalidad registrada fue de 22.7%, la primera causa fue la isquemia cerebral 60% y la segunda el choque séptico en el 30% (19).

Con base a guías internacionales y nacionales sobre el Estado Epiléptico, se creó en el Hospital del Niño DIF Hidalgo, un algoritmo para el tratamiento de estos pacientes, el cual desde el 2016 se utiliza para la elección de medicamentos, con el objetivo de reducir la morbilidad y mortalidad en los pacientes con EE que son atendidos en la Institución (7).

De acuerdo con las conclusiones de dicha investigación, las ventajas de utilizar el algoritmo son:

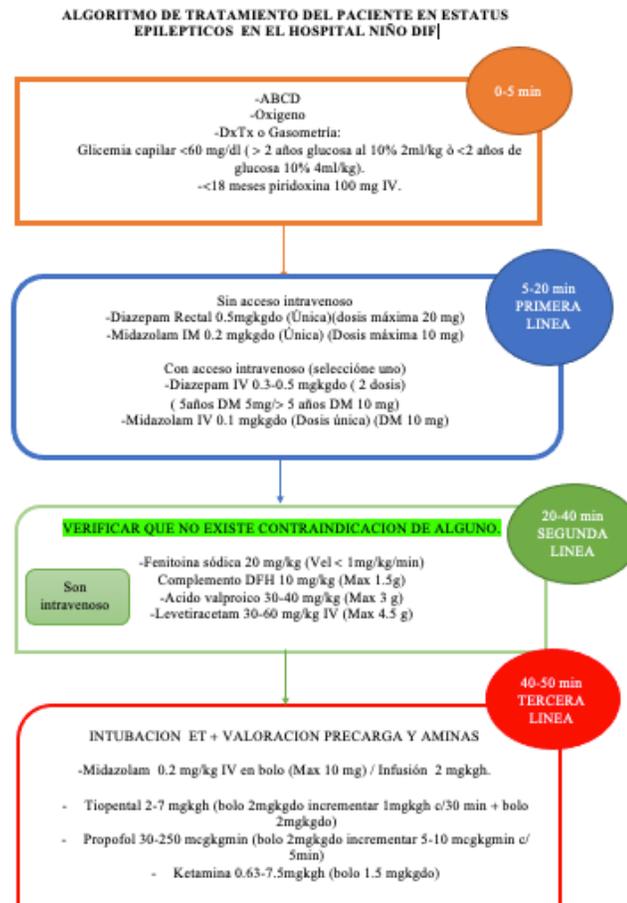


- Todo paciente que ingrese al servicio de urgencias en estado epiléptico como en fase establecida, deberá recibir tratamiento de primer y segunda línea, sin retrasarse dicho manejo, respetando la dosis, vía e indicaciones de infusión de cada uno de los medicamentos, de acuerdo con lo establecido en el algoritmo.
- Se debe contar con una reserva permanente en el servicio de urgencias de diazepam, midazolam, fenitoína, ácido valproico y levetiracetam.
- La principal etiología desencadenante del estatus epiléptico en el Hospital Niño DIF fue la infecciosa, por lo que se deberá abordar, descartar y tratar dicha patología (7).

El algoritmo está conformado por 4 fases:

1. Fase de estabilización (0-5 minutos) con monitoreo, manejo de signos vitales y pruebas de laboratorio.
2. Fase de tratamiento de primera línea (5-20 minutos) con administración de benzodiazepinas.
3. Fase de terapia de segunda línea (20 a 40 minutos) con administración de un medicamento antiepiléptico diferente a benzodiazepinas cuando la primera línea ha fallado.
4. Fase de terapia de tercera línea (40 a 60 minutos), durante la cual está indicada la administración de otro medicamento de segunda línea o un fármaco anestésico diferente (7).

Cuadro 1: Algoritmo del paciente en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.



Fuente: Algoritmo de tratamiento del Paciente en Estado Epiléptico en el Hospital de Niño DIF Hidalgo.

En la actualidad no se conoce el impacto que tiene el algoritmo en la atención de los pacientes en EE, por lo que surge la necesidad de realizar un estudio sobre el apego de los médicos, con el objetivo de determinar la efectividad del mismo y poder realizar mejoras o establecerlo como la mejor opción para el tratamiento de los pacientes con estado epiléptico que ingresa al servicio de Urgencias del Hospital Niño DIF.

## 2. Planteamiento del problema

La Liga Internacional contra la Epilepsia propone la definición operativa de estado epiléptico (EE) como una crisis epiléptica generalizada en niños y adultos, con una duración igual o mayor a cinco minutos, o dos o más crisis sin recuperación del estado de alerta en un periodo de 30 minutos (4).

La epilepsia es una de las enfermedades que más afecta la calidad de vida de los pacientes debido a sus implicaciones neurobiológicas, psicológicas y sociales. Las crisis epilépticas (CE) son una causa común de ingreso al Servicio de Urgencias (SU) y constituyen 1 millón o un 1% de todas las visitas al SU (20).

Actualmente esta enfermedad afecta a casi 70 millones de personas en todo el mundo. La prevalencia de la epilepsia en los países de ingresos bajos y medianos (PIBM) es aproximadamente el doble que en los países de ingresos altos. En México, la epilepsia tiene una prevalencia de 10.8-20 casos por 1,000 habitantes, es decir, el 1.08-2% de la población total (13).

Las Guías de práctica clínica refiere que del 8 al 10% de la población tiene riesgo para presentar una crisis convulsiva y un 3% de posibilidades de presentar epilepsia, los eventos no epilépticos son dos veces más frecuentes que la epilepsia y el diagnóstico es incierto en el 20% de los casos al momento en que la convulsión se presenta por primera ocasión (15).

En investigaciones actuales se ha establecido que un manejo prehospitalario deficiente o un retraso en el inicio del tratamiento del EE incrementan la morbi-mortalidad de estos pacientes (9).

Estudios reportan que pacientes con terapia adecuada, la mortalidad puede ser tan baja como el 8%, mientras que puede ser tan alta como el 45% en aquellos con terapia

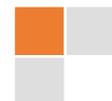


insuficiente. La adherencia a un protocolo de tratamiento se asoció con un mejor control de las convulsiones y una estancia hospitalaria y en la terapia intensiva más corto (11).

Sin embargo, en nuestro país no existe aún un protocolo estándar ideal para el tratamiento del paciente en EE, se cuentan con múltiples guías clínicas y protocolos basados en la práctica clínica, consensos de opinión y disponibilidad de fármacos a nivel local. En el Hospital del Niño DIF Hidalgo se creó en el año 2016 un algoritmo para el tratamiento de los pacientes en EE, con el objetivo de reducir la morbi-mortalidad en pacientes con EE, el cual aún no se ha implementado de forma completa y correcta hasta en este momento, por lo que surge la necesidad de realizar una investigación para determinar el impacto que tiene sobre la atención del paciente (7).

## 2.1 Pregunta de investigación

¿Cuál es la adherencia de los Médicos al algoritmo de tratamiento del paciente pediátrico en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF Hidalgo?



### 3. Justificación

Se estima que a nivel mundial la incidencia anual del EE en población infantil oscila entre 17 a 23 casos por cada 100,000 niños, de los cuales el 10-40% desarrollan EE refractario, con una mortalidad entre 16-42.5%. Cuando la duración del EE es superior a 2 horas, las secuelas neurológicas y los trastornos cognitivos se incrementa alcanzando una incidencia de hasta el 48% (1).

La mayor frecuencia de la epilepsia es en la edad pediátrica, y el sexo masculino es el más afectado. En México, cada año se reportan de 400 a 800 casos nuevos por 100 000 niños. El sustrato de la génesis de la epilepsia puede ser genético y adquirido. Las anomalías genéticas contribuyen al desarrollo de epilepsia adquirida por aumento de la predisposición de la persona a desencadenar convulsiones por factores ambientales (5).

En el Hospital del Niño DIF Hidalgo, en el año 2016 se desarrolló un algoritmo de tratamiento basado en investigaciones y guías de tratamiento internacionales y nacionales, sin embargo, no se ha implementado por completo, con lo que surge la necesidad de conocer los resultados que este tendrá posterior a su aplicación en esta institución, para determinar si existe o no un impacto positivo en la atención del paciente, con el objetivo de tomar decisiones para brindar una atención oportuna o bien el rediseño del algoritmo para tratar correctamente esta patología.



## 4. Objetivos

### 4.1 Objetivo General

Evaluar la adherencia de los Médicos al algoritmo de tratamiento del paciente pediátrico en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

### 4.2 Objetivos Específicos

1. Determinar el número de pacientes que fueron atendidos con el algoritmo de tratamiento del paciente en Estado Epiléptico en el Hospital del Niño DIF Hidalgo.
2. Identificar el tiempo en el que se consigue yugular el estado epiléptico y el tiempo de estancia intrahospitalaria promedio de los pacientes.
3. Describir la adherencia al algoritmo conforme a los tiempos, dosis, vía e infusión de los medicamentos de elección en los tratamientos de primera, segunda y tercera línea de acuerdo al algoritmo de tratamiento del paciente en estatus epiléptico en el Hospital Niño DIF Hidalgo.



## 5. Hipótesis

H1.

Los Médicos tratantes se adhieren de manera adecuada y correcta al algoritmo de tratamiento del paciente pediátrico en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

H0.

Los Médicos tratantes no se adhieren de manera adecuada y correcta al algoritmo de tratamiento del paciente pediátrico en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF Hidalgo.



## 6. Marco Teórico

Se denomina crisis epiléptica a la aparición transitoria de signos y/o síntomas provocados por una actividad neuronal anómala excesiva del cerebro.

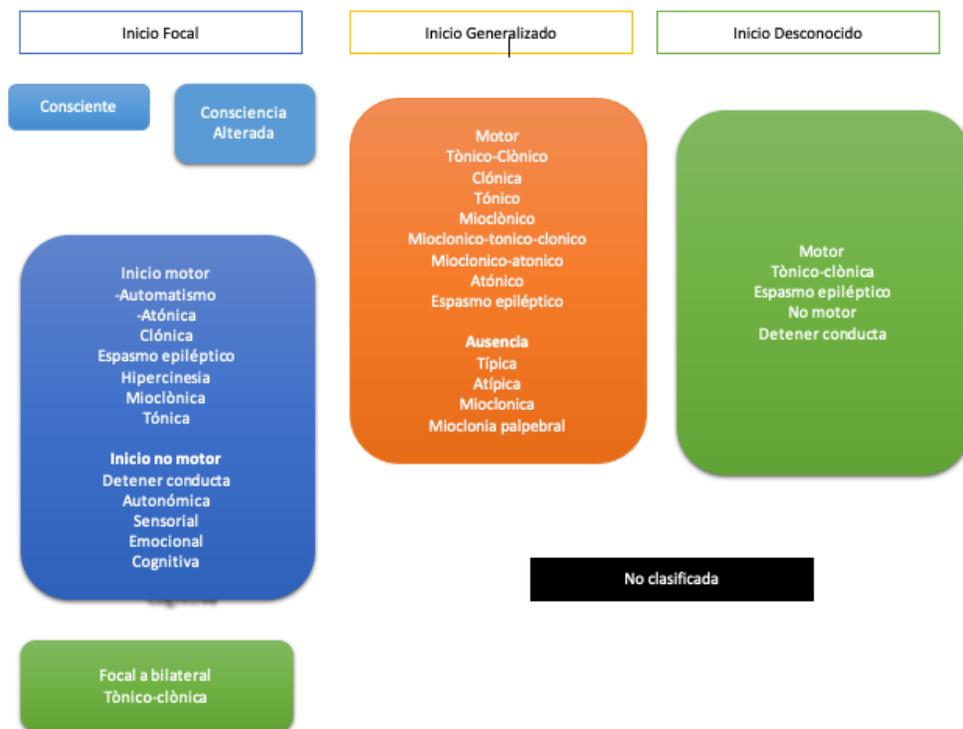
Se establece el diagnóstico de epilepsia en cualquiera de las siguientes situaciones:

- Dos o más crisis no provocadas o reflejas que ocurren con más de 24 horas de diferencia.
- Una crisis no provocada o refleja y una probabilidad de crisis futuras de al menos un 60% (rango similar al riesgo de recurrencia general, después de dos crisis no provocadas, que aparecen en los próximos 10 años).
- El diagnóstico de un síndrome epiléptico (4).

La ILAE decidió modificar el sistema clasificación de las crisis epilépticas de 1981 y actualizar la del 2010. La clasificación tiene tres apartados dependiendo de los síntomas de inicio del paciente: crisis de inicio focal, crisis de inicio generalizado y crisis de inicio desconocido. Las crisis de inicio focal se originan dentro de redes limitadas a un hemisferio, pueden ser localizadas o más ampliamente distribuidas. Las crisis generalizadas son aquellas que se originan en un punto con una amplia y rápida participación de redes distribuidas bilateralmente. Y las crisis en las que no se puede decidir si son de inicio focal o generalizado con un nivel de confianza del 80%, se deben considerar de inicio desconocido (3).



Cuadro 2: Clasificación de crisis epiléptica de la ILAE 2017



Fuente: Liga Internacional contra la Epilepsia 2017.

Signos y síntomas de las crisis focales:

- Motores. Involucro de la musculatura en cualquier forma, un incremento (positivo) o disminución (negativo) en la contracción muscular para producir un movimiento. Los más frecuentes son: arresto motor, astático, clónico, disartria, distónico, empuje pélvico, hipocinético, hipercinético, descoordinación, jacksoniano, mioclónico, parálisis, paresia, pedaleo, postura de esgrimista y versivo (12).
- La confusión clínica más frecuente es diferenciar las crisis clónicas de las mioclónicas. Una crisis clónica es un movimiento, ya sea simétrico o asimétrico, que es repetitivo, regular y que involucra los mismos grupos musculares. Crisis

mioclónica es una contracción súbita, breve (< 100 ms), involuntaria, única o múltiple de los músculos o grupos musculares de topografía variable (axial, extremidad proximal, distal). El mioclono es menos repetitivo y sostenido (12).

- **Automatismos.** Actividad motora más o menos coordinada que ocurre generalmente cuando la cognición está deteriorada y en el cual el sujeto está después generalmente (pero no siempre) amnésico. Habitualmente se asemeja a un movimiento voluntario, los más frecuentes son: agresión, manuales, orofaciales, de perseverancia, sexuales, desvestirse, vocalización, caminar o correr (2).
- **Sensoriales.** Relacionados con sensaciones, por lo tanto, no son signos en este caso, sino solo síntomas. Los que se reportan con mayor frecuencia son: auditivos, gustativos, olfatorios, somatosensoriales, vestibulares, visuales y dolor específicamente (14).
- **Emocionales.** Son crisis que se presentan como una emoción como rasgo prominente inicial, como miedo, alegría o euforia espontánea, risa, llanto, que se dan en ráfagas o brotes (18).
- **Cognitivos.** Los datos que con mayor frecuencia se reportan en este grupo son: acalculia, afasia, alteración en la atención, fenómenos de lo ya visto o de lo jamás visto, disfasia, ilusiones, alteración de la memoria, pensamiento forzado, respuesta alterada o alucinación (12).
- **Autonómicas.** Alteración de la función del sistema nervioso autónomo, que puede implicar aparato cardiovascular, pupilas, diaforesis, aparato gastrointestinal, vasomotor y funciones de termorregulación (13).



## **Crisis epilépticas generalizadas.**

Se dividen en crisis con síntomas motores o no motores.

Con síntomas motores se encuentran las crisis tónico-clónicas generalizadas, las clónicas, tónicas, mioclónicas, mioclónico-tónico-clónicas, mioclonotónicas, atónicas y el espasmo epiléptico, y de las no motoras, las ausencias. Una crisis mioclónico-tónico-clónica es un tipo de crisis generalizada que no estaba incluida en las clasificaciones previas. Estas crisis implican una o varias sacudidas (mioclónicas) bilaterales de extremidades, seguidas de una crisis tónico-clónica. La atónica es una crisis con pérdida repentina o disminución del tono muscular que involucra la musculatura de la cabeza, el tronco, la mandíbula o las extremidades (9).

El espasmo epiléptico suele ser más sostenido que un movimiento mioclónico, pero no tan sostenido como una crisis tónica, que ocurre frecuentemente en racimos o salvas. Los espasmos infantiles son los más frecuentes, pero pueden ocurrir en todas las edades (18).

Las crisis de ausencias se describen en cuatro posibles formas de presentación: ausencias típicas, ausencias atípicas, ausencias mioclónicas y ausencias con mioclonía palpebral (15).

La ausencia típica es de inicio repentino, interrumpiendo la actividad en curso, mirada fija, el paciente no responde cuando se le habla, con una duración de segundos a medio minuto y con recuperación muy rápida. Es importante recordar que la palabra ausencia no es sinónimo de fijación de la mirada, ya que también se puede encontrar este dato en crisis de inicio focal (12).

La ausencia atípica es una crisis de ausencia con cambios en el tono que son más pronunciados que en la ausencia típica, el inicio o el término no es abrupto. En la

ausencia mioclónica se presenta contracción súbita breve (< 100 ms), involuntaria, no repetitiva ni sostenida y ausencia. En la ausencia con mioclonía palpebral se observa sacudida de párpados a una frecuencia de menos de 3 por segundo, comúnmente con ojos desviados hacia arriba, de duración generalmente de menos de 10 segundos, precipitados con frecuencia por el cierre ocular, con alta posibilidad de fotosensibilidad (2).

### **Estado epiléptico:**

La Liga Internacional contra la Epilepsia propone la definición operativa de estado epiléptico (EE) como una crisis epiléptica generalizada en niños y adultos, aquella que presente una duración igual o mayor a cinco minutos, o dos o más crisis sin recuperación del estado de alerta en un periodo de 30 minutos (aquí se incluyen la mayoría de las crisis epilépticas generalizadas). Es una condición resultante de la falla en el inicio de los mecanismos inhibitorios responsables de la terminación de una crisis epiléptica y la persistencia de mecanismos que favorecen a la prolongación de una crisis (4).

El EE motor generalizado es aquel con cinco o más minutos de actividad motora generalizada o actividad crítica recurrente sin retornar a un estado basal. Representa del 45 al 75% de todos los EE (3).

Para el EE focal con alteración de la consciencia existe información científica insuficiente, sin embargo, se sugiere definir como una crisis epiléptica con duración de 10 minutos o bien dos o más crisis sin recuperación del estado de alerta en un periodo de 60 minutos. En el EE de ausencia no se cuenta con evidencia científica para definir los tiempos, se propone definirlo como una crisis epiléptica de ausencia con duración de 10 a 15 minutos o más (18).

Se puede clasificar basado en cuatro ejes principales, los cuales no siempre se lograrán determinar: semiología, etiología, correlación electroencefalográfica y edad (4).

Eje 1 (semiología). Se consideran dos criterios: la presencia o ausencia de síntomas y signos motores y el grado (cualitativo o cuantitativo) de alteración de la consciencia (4).

Cuadro 3: Clasificación del EE epiléptico por Semiología, ILAE 2017.

<p><b>A. Con síntomas motores prominentes</b></p> <p>A1. SE convulsivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A1a. Convulsivo generalizado</li> <li>• A1b. Focal que evoluciona a convulsivo bilateral</li> <li>• A1c. No se sabe si comenzó focal o generalizado</li> </ul> <p>A2. SE mioclónico (sacudidas mioclónicas prominentes)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A2a. Sin coma</li> <li>• A2b. Con coma</li> </ul> <p>A3. Focal motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A3a. Jacksoniana</li> <li>• A3b. EPC</li> <li>• A3c. Adversiva</li> <li>• A3d. Oculoclónica</li> <li>• A3e. Paresia ictal o crisis focal inhibitoria</li> </ul> <p>A4. Estatus tónico</p> <p>A5. SE hipercinético</p> <p><b>B. Síntomas motores no prominentes (EENC)</b></p> <p>B1. EENC con coma (incluye SE sutil) (nota: excluye mioclonías prominentes)</p> <p>B2. EENC sin coma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B2a. Generalizados: ausencia típica, ausencia atípica y estatus mioclónico-ausencia</li> <li>• B2b. Focal (no motor): <ul style="list-style-type: none"> <li>–Sin compromiso de la consciencia: distintos tipos de auras continuas</li> <li>–Estatus afásico</li> <li>–Con compromiso de la consciencia (parcial complejo o discognitivo)</li> </ul> </li> <li>• B2c. Desconocido si focal o generalizado</li> </ul>
---

Fuente: Liga Internacional contra la Epilepsia 2017

Eje 2 (etiología). En ocasiones es difícil determinar la causa del EE, por lo que se sugieren dos grupos, causa conocida o desconocida (4):

Cuadro 4: Clasificación del EE epiléptico por etiología, ILAE 2017.

**De causa conocida (sintomático)**

- 1.- Agudo
- 2.-Remoto
- 3.-Progresivo
- 4.-SE en síndromes eléctricos definidos.

**De causa desconocida (criptogénico)**

Fuente: Liga Internacional contra la Epilepsia 2017

Eje 3 (correlación electroencefalográfica). En la mayor parte de centros hospitalarios de primer o segundo nivel no siempre se cuenta con equipo de electroencefalografía (EEG); en caso de poder realizarlo, se sugiere que sea en forma inmediata y, basados en series descriptivas y consensos, podemos describir seis patrones eléctricos (4).

Cuadro 5: Clasificación del EE epiléptico por EEG, ILAE 2017.

Descripción de los hallazgos en el EEG:

- **Localización:** generalizado o bilateral sincrónico lateralizado, bilateral independiente o multifocal
- **Patrón:** descargas periódicas, actividad rítmica delta, punta-onda, onda-aguda-onda lenta, etc.
- **Morfología:** número de fases (por ejemplo, trifásico), agudeza del grafoelemento, amplitud, polaridad, etc.
- **Características relacionadas al tiempo:** prevalencia, frecuencia, duración, patrón diario, índice o porcentaje del trazo, forma de inicio (abrupto, evolutivo, fluctuante)
- **Modulación:** inducido por estímulo o espontáneo
- Efecto de la intervención (medicación) en la descarga

Fuente: Liga Internacional contra la Epilepsia 2017

Eje 4 (edad). Eje importante, debido a que las manifestaciones clínicas del EE pueden variar.

Cuadro 6: Clasificación del EE epiléptico por edad, ILAE 2017.

Adherencia

**Edad:**

- Neonatal: 0-30 días
- Lactante: 1 mes-2 años
- Infancia: 2-12 años
- Adolescencia y adultez: 12-59 años.
- Senil: Mayor de 60 años.

iente pediátrico en  
DIF Hidalgo. | 2022

Fuente: Liga Internacional contra la Epilepsia 2017

### **Fisiopatología**

La actividad epiléptica se define como una descarga eléctrica anormal, hipsincrónica y anárquica de un grupo de neuronas, que una vez iniciada es autolimitada por mecanismos no plenamente dilucidados (13).

De los modelos experimentales de la epileptogénesis se han podido demostrar algunos mecanismos involucrados; los más prominentes ya mejor conocidos son:

- a) Alteraciones en el ambiente iónico celular, tales como pérdida en las concentraciones y balance principalmente de  $\text{Ca}^{+}$  y  $\text{K}^{+}$  extra e intracelular, respectivamente, así como en el  $\text{Na}^{+}$ , lo que resulta en una permeabilidad alterada de la membrana neuronal (19).
  
- b) Por un lado, exagerada actividad excitatoria de neurotransmisores (NT) en relación con una mayor secreción de aspartato y glutamato dependiente de la entrada de  $\text{Ca}^{+}$ , que actúan sobre receptores inotrópicos y metabotrópicos, de los cuales el Nmetil-D-aspartato es el que se ha relacionado más con las crisis epilépticas; por otro lado, existe una disminución de la actividad y/o concentración del ácido gamma amino butírico (GABA) (14).
  
- c) Cambios estructurales en las neuronas caracterizadas por pérdida de las espinas dendríticas y la presencia de brotes axonales. Sin embargo, a la luz de



las nuevas investigaciones, existen otros fenómenos inmersos en la conducta epiléptica neuronal, como:

- La participación de la glía. Tomando en cuenta su papel fisiológico en los equilibrios hídrico, iónico y de los neurotransmisores de origen neuronal y glial en el microambiente neuronal.
- El estrés oxidativo y la disfunción mitocondrial son dos eventos que participan desfavorablemente en la propagación y perpetuación de la actividad epiléptica.
- La participación de disfunción de la barrera hematoencefálica como promotor y coparticipante de la permeabilidad de sustancias proinflamatorias que exacerbaban los fenómenos excitatorios (18).

Los cambios fisiopatológicos que ocurren durante el EE se deben a complicaciones en los distintos órganos y sistemas y dependen de la duración del EE, por lo tanto, una adecuada asistencia es fundamental para minimizarlos. Pueden ser divididos en dos periodos: precoz y tardío. Periodo precoz (0 a 30 minutos) en el que permanecen intactos los mecanismos reguladores y periodo tardío (después de aproximadamente 30 minutos) en el que se produce un fallo progresivo de los mecanismos compensatorios (3).

Etapas del estatus epiléptico:

1. Cinco minutos: EE inminente, momento de iniciar las medidas terapéuticas.
2. Treinta minutos: EE establecido.

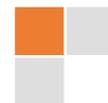
3. EE refractario: no responde al tratamiento de primera y segunda línea; dura entre 60 y 120 minutos.
4. EE superrefractario: si tras 24 horas de anestésicos el EE continúa o recurre.

La lesión neurológica es también el resultado de la descarga eléctrica repetida que se produce como consecuencia de la alteración de balance entre los neurotransmisores excitatorios (glutamato, aspartato, acetilcolina) y los neurotransmisores inhibitorios (GABA). A nivel bioquímico se produce un incremento del calcio intracelular que desencadena una cascada de reacciones que producen la ruptura de la membrana celular, inhibición de la síntesis proteica y la necrosis celular (4).

La lesión neurológica inicial es similar a la originada por la isquemia; en una fase tardía se desarrolla gliosis y atrofia, convirtiéndose la lesión neurológica en epileptógena. Determinadas áreas cerebrales como el hipocampo, los núcleos de la base, el cerebelo y las capas medias del córtex son las más afectadas en el EE (11).

Se desconoce con exactitud cuánto tiempo se requiere para que una crisis epiléptica prolongada sea lesiva; en estas zonas más vulnerables se estima que deben pasar entre 20-60 minutos. En el EE de ausencia en el cual se presume un predominio inhibitorio, no cursa con lesiones anatómicas detectables al menos al examen macroscópico). En una primera fase y como respuesta a la descarga de aminas, aumenta la presión arterial sistémica y el gasto cardíaco, el flujo sanguíneo cerebral, de tal modo que se surtan apropiadamente las necesidades metabólicas cerebrales. Sin embargo, es este proceso el que facilita el desarrollo de alteraciones cardíacas y alteraciones estructurales en su función (21).

A nivel pulmonar, la estimulación neurovegetativa favorece la broncoconstricción, el aumento de las secreciones bronquiales y como consecuencia la obstrucción de la vía aérea. A los cambios ventilatorios se suma una posible broncoaspiración favorecida



por la inducción del vómito y la apnea que causa una contracción diafragmática sostenida. Como resultado final aparecen la hipoxemia y una acidosis respiratoria (27).

La contracción muscular sostenida puede conducir a la rabdomiólisis, mioglobinemia, mioglobinuria que conducen a una insuficiencia renal por necrosis tubular aguda; este proceso puede también ser causado por los medicamentos antiepilépticos utilizados en el manejo del EE. Además, este proceso puede desencadenar hipercaliemia, que favorece la aparición de arritmias (33).

Como resultado del agotamiento muscular se genera  $\text{CO}_2$ , ácido láctico y acidosis metabólica. Otras alteraciones que se presentan como consecuencia de la disfunción hipotalámica y de una contracción muscular sostenida es la relacionada con la presencia de la hipertermia severa, de incluso  $40\text{ }^\circ\text{C}$  (22).

Por lo que se debe tener en cuenta que hipertermia en asociación a otros hallazgos como son la leucocitosis y pleocitosis con proteinorraquia en el LCR, las cuales son favorecidas por la estimulación simpática, pueden llegar a inducir erróneamente etiología infecciosa en los casos de EE (16).

A nivel bioquímico la hiperglucemia inducida por la estimulación simpática favorecerá la liberación de insulina que causará hipoglucemia en aquellos pacientes con escasa reserva de glucógeno, en esos casos este evento puede conducir a un empeoramiento del EE y daño neuronal (13).

Finalmente, como consecuencia de la vasodilatación periférica favorecida por la acidosis metabólica, la deshidratación causada por la hipertermia y la depleción de aminas, puede tener lugar un colapso circulatorio. En definitiva, el EE puede ocasionar un fallo multiorgánico, incluyendo insuficiencia hepática y una coagulación intravascular diseminada, estos fenómenos pueden incrementar el daño neurológico resultante (22).

## Etiología

El EE febril representa el 5% de todas las convulsiones febriles, y es la etiología subyacente en una cuarta parte de todos episodios de EE en la edad pediátrica. El EE febril representa más de dos tercios de EE en niños entre 1 y 2 años. La infección del sistema nervioso central puede ser causa de EE como son: la meningoencefalitis o la encefalitis, ya sea bacteriana o viral. También es preciso tener presentes infecciones parasitarias del SNC como la neurocisticercosis (19).

Entre los niños con epilepsia preexistente, el incumplimiento de la medicación es una causa frecuente de EE. En los niños con epilepsia que toman anticonvulsivos, se debe considerar la obtención de niveles séricos (24).

Las anomalías electrolíticas como la hiponatremia o anomalías metabólicas como la hiperglucemia o la hipoglucemia pueden desempeñar un papel en el EE pediátrico. La hipocalcemia puede presentarse como EE en neonatos. Se han notificado alteraciones de electrolitos o glucosa en el 6% de los niños con EE. El EE inducido por anomalías electrolíticas puede ser refractario al tratamiento hasta que se corrija la alteración metabólica subyacente. Se deben obtener glucemia y electrolitos en todos los niños con EE (5).

La ingestión de un tóxico puede ser sugerida por la historia y también debe considerarse en casos con etiología desconocida. La ingesta tóxica está documentada en el 3.6% de los casos de EE. El estudio de tóxicos en suero y orina puede ser útil para establecer un diagnóstico en estos casos (8).

Las convulsiones y EE pueden ser el síntoma inicial de una lesión cerebral traumática. Aunque la historia clínica o el examen pueden sugerir un trauma, en algunos casos, la historia puede ser poco clara (26).



En particular, en casos de trauma no accidental, la historia inicial puede estar incompleta. El daño no accidental en los lactantes está fuertemente asociado con actividad convulsiva prolongada. En los casos donde no se puede identificar una etiología clara de EE, la neuroimagen debe obtenerse una vez que el niño se estabiliza y se controlan las convulsiones (23).

Las lesiones vasculares, como accidente cerebrovascular isquémico arterial o trombosis venosa central del seno, pueden presentarse como convulsiones o EE. Un hallazgo neurológico focal persistente conlleva una alta sospecha de accidente cerebrovascular, aunque la convulsión prolongada con una parálisis de Todd posterior puede simular un accidente cerebrovascular. Los pacientes con hallazgos neurológicos focales requieren neuroimagen como parte de su evaluación (28).

La tomografía computarizada cerebral (TAC) puede ser útil para identificar el accidente cerebrovascular isquémico agudo y la hemorragia intracraneal, aunque las lesiones sutiles o hiperagudas isquémicas pueden requerir imágenes repetidas para identificarlas. La resonancia magnética nuclear (RMN) se debe considerar como parte de la evaluación de un paciente para EE una vez que el paciente esté lo suficientemente estable, particularmente si existe la sospecha de accidente cerebrovascular o lesión estructural no identificada en la TAC (21).

Algunos síndromes de epilepsia, como el síndrome de Dravet (SD) o epilepsia mioclónica severa de la infancia, muestran un riesgo específicamente mayor de desarrollar EE. Es una encefalopatía epiléptica caracterizada por la presencia de crisis predominantemente desencadenadas por fiebre durante el primer año de vida, en un lactante con un desarrollo normal, seguidas de epilepsia con distintos tipos de crisis a partir del segundo año. La evolución es hacia una epilepsia farmacorresistente y un estancamiento en el desarrollo psicomotor a partir del segundo año de vida, que lleva finalmente a un déficit cognitivo entre moderado y severo. Se ha constatado en la gran mayoría de los pacientes mutaciones del gen SCN1A (22).



La convulsión benigna con gastroenteritis leve (CGL) es una convulsión afebril asociada con gastroenteritis viral en un niño sano sin fiebre, deshidratación, desequilibrio de electrolitos, meningitis o encefalitis. La CGL es más común en niños de 1 a 2 años. El rotavirus es el agente más habitual de gastroenteritis asociada con la convulsión. Aparecen entre el segundo y tercer día de evolución del proceso infeccioso (aunque pueden ocurrir desde el día previo hasta siete días después) (11).

Las crisis son tónico-clónicas generalizadas, a veces focales, de duración breve y con mucha frecuencia recurren y se agrupan en las horas siguientes. No suelen repetir después de 48 horas. No requiere exploraciones complementarias. Aunque recurran, no precisan tratamiento anticonvulsivo. Este únicamente será necesario si las crisis son prolongadas (90% de los casos tienen una duración inferior a los 5 minutos) (13).

### **Electroencefalografía**

Su uso en el contexto de un EE es mandatorio e idealmente debe ser continuo y prolongado por al menos 24 horas después del completo control del cuadro. En el caso del EE convulsivo generalizado, su principal aporte es descartar la persistencia de un EE no convulsivo después de conseguido el control clínico de las crisis. En los EE no convulsivos, en cambio, el diagnóstico solo puede fundamentarse en este examen. Pueden encontrarse ya sea crisis subintrantes o descargas continuas, cuasi periódicas (20).

En casos de encefalopatías metabólicas que generan patrones específicamente relacionados con esas afecciones (de ondas trifásicas), la correlación con la clínica resulta indispensable, ya que no es posible diferenciarlo de un EE no convulsivo; en este caso, la ausencia de una encefalopatía metabólica y la presencia de un cambio de conciencia claro, especialmente si fue de brusca instalación, orientará a un EE (17).



## Tratamiento

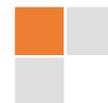
La estrategia de tratamiento inicial incluye evaluación simultánea y manejo de la vía aérea (asegurarla con manejo avanzado de ser necesario), ventilación y circulación (obtener acceso intravenoso), administración de tratamiento abortivo, determinación de la causa subyacente y detección de etiologías que amenacen la vida, como meningitis o lesiones intracraneales (4).

Todos los pacientes que se presenten con EE necesitarán terapia inicial emergente antiepiléptica (fármacos de primera línea) y terapia urgente de control (fármacos de segunda línea) adicionando la de mantenimiento, aun si son controlados inmediatamente. Por definición, en el EE refractario, la tercera y cuarta línea terapéutica se reservan para aquellos en los que fallan las dos anteriores (27).

La administración intravenosa (IV) es la preferida; sin embargo, la terapia puede ser administrada vía intramuscular (IM), rectal, intranasal (IN) u oral cuando la IV no es posible. Para terapia IV, lorazepam es el agente de elección; el midazolam es preferido para terapia IM (también puede administrarse nasal u oral) y el diazepam para vía rectal (19).

La guía de la Sociedad Americana de Epilepsia concluyó que el lorazepam y el diazepam IV son igualmente efectivos para detener las crisis que duran al menos cinco minutos. Así mismo, el diazepam rectal, midazolam IM, IN y oral son buenos en parar las crisis que duran al menos cinco minutos. Concluye que hay tres opciones de primera línea equivalentes: lorazepam IV (0.1 mg/kg/dosis; repetir si es necesario), diazepam IV (0.15-0.2 mg/ kg/dosis; repetir si es necesario) y midazolam IM (10 mg para > 40 kg; 5 mg para 13-40 kg; única dosis) (28).

Las dos benzodíacepinas intravenosas más comunes son lorazepam y diazepam. El diazepam tiene una alta solubilidad en lípidos y, por lo tanto, capacidad de atravesar



rápidamente la barrera hematoencefálica; es efectivo para yugular las crisis cuando se administra a dosis de 0.1 a 0.3 mg/kg por vía intravenosa. Sin embargo, debido a la redistribución posterior del fármaco en el tejido adiposo, la duración del efecto anticonvulsivo puede ser < 20 minutos. Tanto diazepam como lorazepam y midazolam alcanzan rápidamente concentraciones cerebrales efectivas, aunque el diazepam es ligeramente más rápido (34).

La farmacocinética del midazolam, cuya vida media de eliminación es de 90-150 minutos, contra lorazepam (12-24 horas) y diazepam (48 horas), lo favorece. La vida media del midazolam puede incrementar en ciertas subpoblaciones y durante el EE, y su metabolismo por el citocromo P450 3A4 podría hacerlo más susceptible a interacciones medicamentosas que el lorazepam, que es glucuronizado. En niños, el midazolam no IV es más efectivo que el diazepam (34).

Puesto que en México no contamos con lorazepam intravenoso y el midazolam administrado por cualquier ruta es superior al diazepam, su uso como medicamento de primera línea es la piedra angular en el tratamiento del EE (4).

### **Los medicamentos de segunda línea**

Fenitoína: segundo escalón para crisis que no ceden tras dos dosis de benzodiazepinas y en aquellas que, pese a haber cedido, han sido prolongadas (mayor riesgo de recurrencia). Efecto máximo a los 15 minutos. Dosis inicial: 20 mg/ kg IV, ritmo 1 mg/kg/min (dosis máxima 1500 mg/día). Dilución en suero salino fisiológico, pues no es compatible con soluciones glucosadas, ya que precipitaría y formaría microcristales (17).

Como potenciales efectos adversos: arritmias, aumento del intervalo QT e hipotensión; es por ello importante vigilar el electrocardiograma y la presión arterial durante su administración (estos efectos particularmente están asociados a la rápida administración). Está contraindicado en pacientes con hipotensión o arritmias. Puede

no servir en EE no convulsivo y crisis mioclónicas, incluso puede desencadenar en estos pacientes un EE generalizado. Dosis de mantenimiento: 7 mg/kg/día IV repartidos cada 12 u 8 horas. Máximo: 1500 mg/día. Se debe comenzar 12 a 24 horas después de la dosis de carga. Las dosis deben ajustarse gradualmente de acuerdo con las concentraciones de fenitoína en plasma (23).

Ácido valproico (AVP): además de estar indicado en EE refractarios a benzodiazepinas, también puede ser efectivo en niños con EE refractario a la fenitoína. Su ventaja es que no produce depresión respiratoria y escasa repercusión hemodinámica. Por su capacidad para producir hepatotoxicidad está contraindicado en niños menores de dos años, pacientes polimedicados, y sospecha de enfermedad metabólica y mitocondrial (12).

Entre sus efectos secundarios también se incluyen alteraciones hematológicas (pancitopenia), hiperamonemia o pancreatitis hemorrágica. Dosis en estatus: 20 mg/kg IV para pasar en 5-10 min (dosis máxima 1.000 mg/día). Se considera de primera elección en epilepsia generalizada primaria, ya que la fenitoína puede agravar estos tipos de epilepsia, en el EE mioclónico y en el no convulsivo, y también es eficaz en EE con ausencias, tónico-clónico y síndrome de Lennox-Gastaut (23).

Levetiracetam (LVT): presenta un amplio espectro de acción y buen perfil farmacocinético, con un mecanismo de acción relacionado con la proteína de vesícula sináptica SV2A, que participa en la liberación de los neurotransmisores presinápticos. Además, inhibe canales de calcio activados por alto voltaje y revierte la inhibición de moduladores alostéricos negativos de GABA y glicina (29).

No tiene interacciones conocidas con otros fármacos, una baja unión a proteínas, no se metaboliza en hígado, se excreta vía renal y su biodisponibilidad vía oral es muy alta. La dosis vía intravenosa para EE sería una carga de 30-60 mg/kg. Se administra diluido en 100 ml (SF5%, G5%, Ringer lactado) en 10-15 minutos, seguido de

mantenimiento de 25-30 mg/ kg cada 12 horas. Las indicaciones más aceptadas son: el EE mioclónico (tras benzodicepinas y valproico) que puede empeorar con fenitoína, y el EE no convulsivo (21).

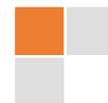
Fenobarbital (FNB): su uso actualmente está prácticamente limitado a neonatos. Se considera un tratamiento de tercera línea por sus importantes efectos secundarios. Produce depresión respiratoria e hipotensión arterial secundaria a vasodilatación periférica y depresión miocárdica, sobre todo tras dosis previa de benzodicepinas (19).

Lacosamida: aminoácido que actúa optimizando la inactivación lenta de los canales de sodio, produciendo estabilización de las membranas neuronales hiperexcitables. Existen datos optimistas sobre el uso de lacosamida en EE en niños, pero, aunque existen trabajos realizados en edad pediátrica, todavía no existe suficiente evidencia como para proponer su uso (28).

### **Medicamentos de tercera línea.**

Se emplean en estatus epiléptico refractario (EER), esto es, la persistencia de crisis a pesar de la administración de primera y segunda línea. El enfoque terapéutico tiene como objetivo lograr el control de las convulsiones (cualquier signo clínico y electroencefalográfico de actividad epiléptica), la neuroprotección y evitar las complicaciones sistémicas (23).

La inducción de coma es el tratamiento más común después del fracaso de los fármacos de primera y segunda línea. Desafortunadamente, no existe suficiente evidencia para guiar la práctica clínica y el objetivo del coma inducido (terminación de las convulsiones, patrón, brote-supresión o supresión completa de la actividad EEG), la duración y destete de los parámetros no están claros (19).



Además de la inducción de coma con agentes anestésicos, el uso de terapias coadyuvantes como inmunomodulador, dieta cetogénica, hipotermia, terapia electroconvulsiva y estimulación vagal podrían considerarse a pesar de su bajo nivel de evidencia (11).

La inducción y el mantenimiento del coma requieren ingreso en una unidad de cuidados intensivos pediátrica con monitorización cardiorrespiratoria que debe complementarse con la monitorización electroencefalográfica continua, además del soporte respiratorio o hemodinámico que precise el paciente (12).

Es mejor lograr un patrón de brote-supresión que suprimir la actividad eléctrica para evitar los efectos secundarios de la hipotensión arterial en el sistema nervioso central. En general, se recomienda mantener el coma inducido durante 24-48 horas tras el cese del EE y reducir progresivamente hasta retirar en 12-24 horas, manteniendo siempre el fármaco antiepiléptico de segunda línea utilizado. Los fármacos más utilizados para la inducción del coma son el midazolam, el tiopental y el propofol. No hay estudios aleatorizados que los comparen, aunque en la mayoría de los protocolos el fármaco más común para iniciar esta fase es el midazolam (18).

## **Pronóstico**

El pronóstico de los pacientes con EE varía en función de la edad, causa y duración del EE. La tasa de mortalidad se sitúa en torno al 3%. Está relacionada con la enfermedad subyacente (el principal factor determinante de la mortalidad), las complicaciones respiratorias, cardíacas o metabólicas (23).

Los pacientes con EE agudo y remoto sintomático tienen mayor probabilidad de muerte y más si es refractario. Las tasas de mortalidad del EE febril son mucho más bajas, alrededor del 0.2%. Las secuelas neurológicas que pueden seguir al EE incluyen

epilepsia secundaria, trastornos de conducta, deterioro cognitivo o déficit neurológicos focales (28).

Los datos en relación con las secuelas del EE son difíciles de interpretar porque pueden estar relacionados con el trastorno subyacente en vez del EE. Además, la evaluación neurocognitiva a menudo no está disponible y las secuelas no siempre se informan en detalle. La menor edad, el sexo femenino y una larga duración del EE se asocian con peor resultado. De acuerdo con la edad, las secuelas en menores de un año ocurren en el 29%, entre 1 y 3 años en el 11%, y en mayores de 3 años en el 6%<sup>19</sup> (17).



## 7. Marco Referencial

El estado epiléptico (EE) es la emergencia neurológica más común en niños, con incidencia de aproximadamente 20 eventos por 100,000 niños/año en el mundo. Esta patología tiene una significativa morbimortalidad cuando no es tratada apropiadamente, se asocia con una mortalidad a corto plazo del 0-3% y a largo plazo del 7% (4).

La mortalidad se estima en menos del 3% en niños, pero hasta el 30% en adultos, por lo que el objetivo de la terapia es la rápida terminación de la actividad convulsiva clínica o eléctrica. Los detonantes reportados más comúnmente son fiebre (en el 36% de los casos), cambios en la medicación (20%), causas no claras (9%), daño metabólico (8%), malformaciones congénitas (7%), eventos anóxicos (5%) y otros, como trauma, vascular, infección, tumores y drogas (18).

Las benzodiazepinas son el tratamiento de primera línea para el EE porque pueden controlar rápidamente las convulsiones. Las tres benzodiazepinas más utilizadas para tratar el EE son lorazepam, diazepam y midazolam (4).

Los grupos de mayor mortalidad son pacientes con anoxia o patologías de base y, en menor grado, aquellos con epilepsia y bajas concentraciones de fármacos antiepilépticos. El control inmediato del EE y la detección oportuna de la causa son fundamentales, pues repercuten directamente en su morbimortalidad. Las secuelas neurológicas pueden ser muy diversas; sin embargo, predominan las de la esfera cognoscitiva, porque estos pacientes están sometidos a hipoxia cerebral difusa por varios mecanismos, de tal suerte que podemos encontrar también secuelas motoras, sensoriales, etcétera (11).

La importancia de disponer de un protocolo de EE radica en que nos permitirá ahorrar tiempo y evitar retrasos en el tratamiento, prevenir errores y mejorar la asistencia al

paciente. En esta patología es fundamental, ya que diferentes estudios han demostrado que el inicio precoz del tratamiento con los fármacos de primera línea, generalmente benzodiacepinas (BZD), favorece la resolución de la crisis y mejora el pronóstico, mientras que otros relacionan el retraso en el inicio del tratamiento del EE con un peor pronóstico y un aumento de la morbimortalidad (19).



## **8. Material y Métodos**

### **8.1 Diseño de investigación**

Estudio cuantitativo, observacional y prospectivo, donde se describe la adherencia de los Médicos al algoritmo de tratamiento del paciente pediátrico en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

### **8.2 Población**

Pacientes con diagnóstico de ingreso de estado epiléptico, atendidos en el Hospital Niño DIF de Hidalgo.

### **8.3 Muestreo**

No se aplicó una muestra, fueron un total de 24 expedientes que formaron parte del protocolo, los cuales con diagnóstico de ingreso de estado epiléptico, atendidos en el Hospital Niño DIF de Hidalgo durante el periodo de diciembre 2020 a diciembre 2021.

No se aplicara fórmula para determinar el tamaño de la muestra, ya que entraran todos los expedientes electrónicos de pacientes con diagnóstico de ingreso de estado epiléptico, atendidos en el Hospital Niño DIF de Hidalgo durante el periodo de diciembre 2020 a diciembre 2021.

### **8.4 Límites de tiempo y espacio**

Pacientes que ingresen al servicio de urgencias en estado epiléptico en el Hospital Niño DIF de Hidalgo durante el periodo de diciembre 2020 a diciembre 2021.

### **8.5 Criterios de selección**



Todos los expedientes electrónicos de pacientes diagnosticados a su ingreso como estado epiléptico ingresado al servicio de Urgencias del Hospital Niño DIF Hidalgo en el periodo de diciembre 2020 a diciembre 2021.

### **Criterios de inclusión.**

Todos los expedientes electrónicos de pacientes diagnosticados a su ingreso como estado epiléptico ingresado al servicio de Urgencias del Hospital Niño DIF Hidalgo en el periodo de diciembre 2020 a diciembre 2021 que cumplan con los siguientes criterios de acuerdo a la ILAE 2017:

Crisis convulsiva con una duración mayor o igual a 5 minutos.

- Dos o más crisis sin recuperación del estado de alerta en un periodo de 30 minutos.
- En el Síndrome Epiléptico focal con pérdida del estado de conciencia es una duración de 10 minutos o dos o más sin recuperar el estado de conciencia en 60 minutos.
- Síndrome Epiléptico de ausencia crisis epiléptica con una duración de 10 a 15 minutos.

### **Criterios de exclusión**

- Expediente electrónico con notas médicas incompletas.
- Paciente que decide alta voluntaria o que se haya negado a recibir tratamiento médico.

## Criterios de eliminación

Expedientes electrónicos que no cumplen con los criterios de selección e inclusión.

### 8.6 Instrumento de recolección de datos

1. Previo a la realización del protocolo de investigación se dará conocer al personal médico (Adscritos y Residentes) y se pedirá de manera escrita su consentimiento informado, (anexo 3), posteriormente se dará capacitación sobre el diagnóstico de estado epiléptico así como la aplicación y uso correcto del algoritmo de tratamiento del paciente en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF Hidalgo.
2. Se solicitará que en el servicio de Urgencias a los Médicos adscrito (los cuales fungirán como encargados), que todo paciente con diagnóstico de Estado Epiléptico sea tratado de acuerdo al algoritmo de tratamiento del paciente en Estado Epiléptico del Hospital Niño DIF Hidalgo, y junto con el residente de pediatría realizará la nota médica de forma completa y detallada sobre la clínica y tratamiento.
3. Por parte del investigador se realizará una revisión de las notas médicas registradas en el Histoclin de los pacientes con diagnóstico de Estado Epiléptico y recabando la información solicitada en el formato del Anexo 2, eliminando todos aquellos que no cumplan con los criterios de inclusión o presenten criterios de exclusión respectivamente sea el caso.
4. Con la información obtenida se realizará un análisis descriptivo sobre la adherencia de los Médicos tratantes al algoritmo de tratamiento del paciente en estado Epiléptico en el Hospital Niño DIF así como la evolución de esto con el



objetivo de valorar la efectividad del mismo y si existe o no la necesidad de realizar ajustes en el mismo.

### **8.8 Procedimiento para la recolección de datos.**

-Se realizará un análisis descriptivo sobre la adherencia de los Médicos tratantes al algoritmo de tratamiento del paciente en estado Epiléptico en el Hospital Niño DIF así como la evolución de esto.

-Con respecto al análisis estadístico del número de pacientes atendidos, la clasificación del estado epiléptico que presentan y el tiempo en el que se consigue yugular el estado epiléptico se obtendrá media, mediana, desviación estándar, mínimo y máximo.

-Para determinar la adherencia al algoritmo del tratamiento del paciente en Estado Epiléptico del Hospital Niño DIF utilizaremos una escala creada por nosotros que lo clasificara en 3 grandes grupos otorgando a cada uno una puntuación.

- 2: Se apegan a la elección de medicamento, dosis, vía y tiempo de administración.
- 1: No se apegan a uno de los elementos descritos en el rubro anterior.
- 0: No se apegan a dos o más de los elementos descritos en el rubro de buena.

Con los datos obtenidos se obtendrá la frecuencia de cada uno de ellos.

Se utilizará el programa Excel.

## 8.9 Consideración ética.

### REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACION PARA LA SALUD

ARTÍCULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 mililitros, en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones,

dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento.

III.- Investigación con riesgo mayor que el mínimo: Son aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, ensayos con los medicamentos y modalidades que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyan procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre mayor al 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

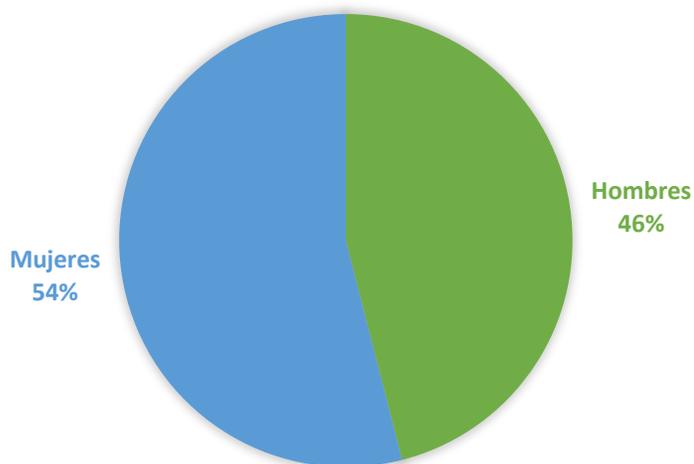
ARTICULO 65.- Para los efectos de este Reglamento, se entiende por investigación farmacológica a las actividades científicas tendientes al estudio de medicamentos y productos biológicos para uso en humanos, respecto de los cuales no se tenga experiencia previa en el país, que no hayan sido registrados por la Secretaría y, por lo tanto, no sean distribuidos en forma comercial, así como los medicamentos registrados y aprobados (sic DOF 06-01-1987) para su venta, cuando se investigue su uso con modalidades, indicaciones, dosis o vías de administración diferentes de las establecidas, incluyendo su empleo en combinaciones.

De acuerdo al artículo 65 del Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, nuestro protocolo no entra como una investigación farmacológica debido a que utilizaremos medicamentos ya aprobados por la Secretaría de Salud, de acuerdo a lo expresado en el artículo 17 de dicha ley, la clasificaríamos como una investigación con riesgo mínimo, al utilizar un algoritmo de tratamiento basado en medicamentos, vía, dosis y duración de infusión ya establecidas tanto en guías internacionales como nacionales.

## 9. Resultados

### 9.1 Datos socio demográficos

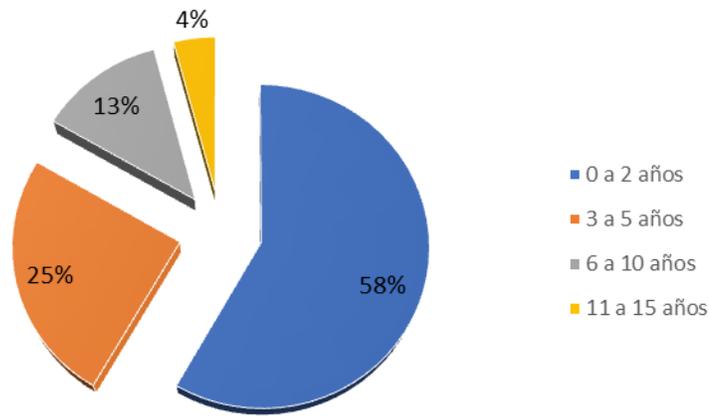
Gráfica No.1 Sexo de los pacientes



Fuente: N=24 Histoclin 2020-2021-Hospital del Niño DIF

En el hospital del Niño DIF Hidalgo se atendieron un total de 24 pacientes de diciembre del 2020 a diciembre del 2021 (13 casos mujeres (54.1%) y 11 hombres (45.9%)), con un promedio de 2 pacientes por mes.

Gráfica No.2 Edad de los pacientes

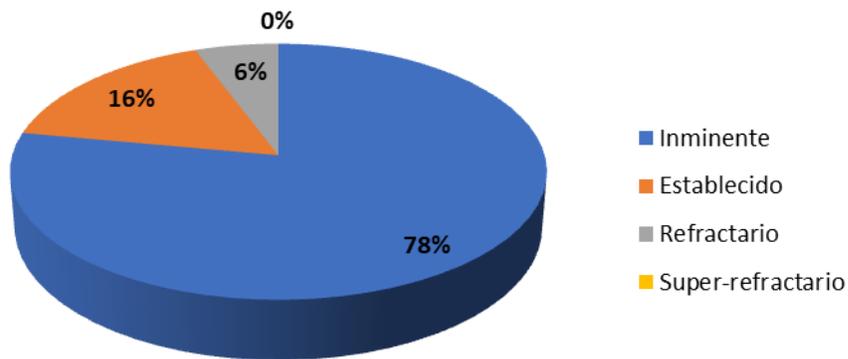


Fuente: N=24. Histoclin 2020-2021-Hospital del Niño DIF.

### 9.2 Datos del instrumento

Con las siguientes rangos de edades 0 meses a 2 años (14), 3 a 5 años (6), 6 a 10 años (3) y 11 a 15 años (1). Con un promedio de edad de 36 meses.

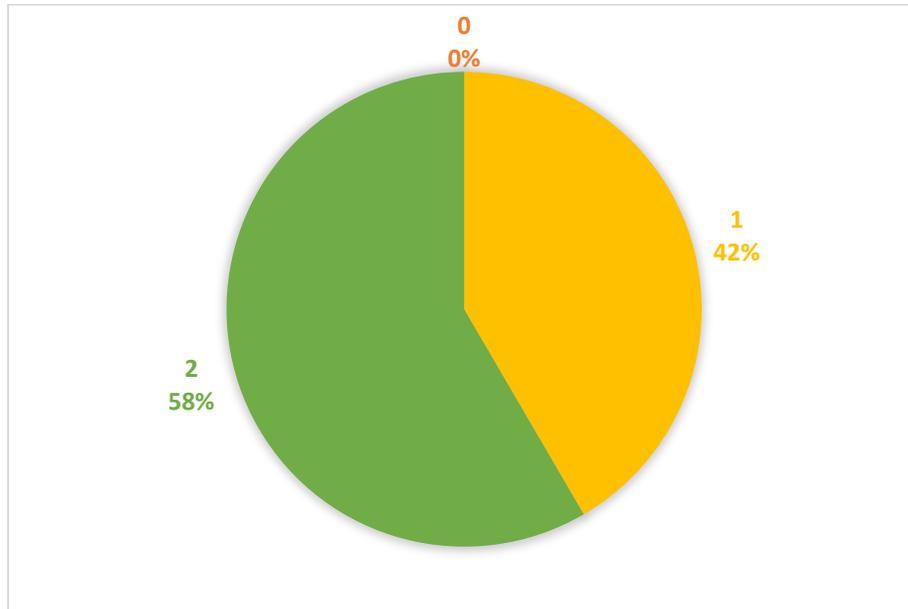
Gráfica No.3 Clasificación del estado epiléptico



Fuente: N=24. Histoclin 2020-2021-Hospital del Niño DIF.

Los cuales fueron clasificados como Estado epilépticos inminentes, 19 casos (77.9%), 4 establecidos (16.4%), 3 refractarios (5.7%) y no se presentaron superrefractarios.

Gráfica No.4 Adherencia al algoritmo de tratamiento del paciente en “Estado epiléptico en el Hospital del Niño DIF Hidalgo.



Fuente: N=24. Histoclin 2020-2021-Hospital del Niño DIF.

- 2:** Se apegan a la elección de medicamento, dosis, vía y tiempo de administración.
- 1:** No se apegan a uno de los elementos descritos en el rubro anterior.
- 0:** No se apegan a dos o más de los elementos descritos en el rubro de buena.

La adherencia al algoritmo de tratamiento del paciente en estado epiléptico, el 58.33% de los médicos se apegan a la elección de medicamento, dosis, vía y tiempo de administración, mientras el 41.67% presenta falla en uno de estos elementos, siendo principalmente en la dosis del medicamento.

Con respecto al tiempo en que se yuguló, el estado epiléptico fue en un promedio de 29.8 minutos, con una media de 20 minutos y una moda de 15 minutos, con un mínimo de 5 minutos y una máxima de 120 minutos, generando así una desviación estándar de  $\pm 26.6$  minutos. Los días de estancia intrahospitalarios que presentaron dichos

pacientes fue con un promedio de 1.2 días, con una mínima de 1 día y máxima de 4 días, cabe señalar que la causa de la hospitalización no fue por el propio estado epiléptico sino por su enfermedad de base o porque la mayoría de ellos presentaban un cuadro infeccioso que ameritaban días de antibióticos intravenosos.

Comparando los resultados de esta investigación con los obtenidos en la previa del 2018, obtenemos la siguiente información.

Descripción	2021	2016
<b>Duración del EE</b>	DE 26.6	DE 33.8
<b>Isquemia cerebral</b>	0%	13.7%
<b>Sepsis</b>	0%	6.8%
<b>Muerte</b>	No presentaron casos	Tasa de mortalidad de 0.6 por cada 1000 pacientes.
<b>Etiología principal</b>	Infecciosa	Infecciosa

Cuadro 7: Resultado obtenidos de la investigación del 2016 y 2021.

## 10. Discusión

Posterior a la realización del algoritmo del paciente en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF, no se había realizado un estudio para demostrar la eficacia del mismo en nuestra institución, por lo que este trabajo permitió conocer el apego de los Médicos al mismo.

Durante el periodo del protocolo de estudio de diciembre del 2021 a 2022 se atendieron más mujeres que hombres con una relación (M : H) 1.18:1 aunque no es tan significativo si cambio con respecto a los resultados obtenidos en un estudio previo en nuestro Hospital del 2018, donde fueron atendidos más hombre que mujeres (H : M) 1.2:1 (7).

El 100% de los casos registrados como Estado Epiléptico fueron clasificados de manera adecuada, el tipo de estado epiléptico continúa prevaleciendo el inminente, con un 77.9% de los casos, el tiempo en yugular el estado epiléptico disminuyo en 4 minutos, previamente con una DE 33.9 minutos y ahora de 26.6 minutos, lo cual fue resultado de una mejor adherencia al algoritmo de tratamiento debido a que el 58.33% de los Médicos lo hacen de manera adecuada tanto la elección de medicamento, dosis, vía y tiempo de administración, mientras el 41.67% presenta falla en uno de estos elementos, siendo principalmente en la dosis del medicamento.

Aunque la mayoría de las guías internacionales, así como el Algoritmo del Hospital del Niño, DIF, se considera al diazepam como medicamento de elección para yugular el estado epiléptico, pero debido a la pandemia que actualmente vivimos por el COVID 2019, esta benzodiazepina se encontraba en desabasto en nuestro país, por lo cual fue más utilizado el midazolam como medicamento de primera línea. La elección del medicamento coincide con los diferentes artículos sobre el cual se basa nuestra investigación, donde se consideran que las benzodiazepinas son el grupo de elección como medicamentos de primera opción para yugular el estado epileptico (4).

Los médicos del Niño DIF tuvieron una elección adecuada del medicamento para el tratamiento del paciente EE de acuerdo a lo establecido en nuestro algoritmo, fallando en la dosis de medicamento, debido a que algunos usaban una dosis menor o mayor a la recomendada.

Al realizar una comparación con respecto a los datos de investigación previa en nuestro Hospital, podemos considerar que existe una mejoría importante en la atención del paciente en Estado Epiléptico en nuestra institución, al disminuir tanto la duración del estado, como los días de estancia intrahospitalaria, así como no presentar morbilidades como sepsis e isquemia cerebral o defunciones. Los pacientes con mayor estancia intrahospitalaria, no fue por el estado epiléptico, sino porque algunos ameritaban el uso de esquema de antibióticos intravenosos por la infección que presentaban. Por lo tanto, podemos concluir, el contar con un algoritmo de tratamiento permite mejorar el pronóstico de los pacientes al disminuir la morbimortalidad y los días de estancia intrahospitalaria (11).

Al utilizar medicamentos de cuarta línea para el tratamiento del estado epiléptico debemos de considerar que el paciente ya presenta un daño neuronal, por la duración del evento, el cual se calcula que es mayor de 30 minutos, lo cual puede ocasionar muerte cerebral secundario a la hipoxia, el riesgo de presentar esta complicación es mayor cuando se utiliza Tiopental, al generar como efecto adverso isquemia cerebral. Durante el año de nuestro protocolo no se presentó ningún caso de muerte cerebral, al tener un adecuado apego al algoritmo se lograba el control del Estado Epilépticos con medicamentos de primera y segunda línea.

Posterior a los datos obtenidos, consideramos necesario contar en el servicio de Urgencia con equipos para poder realizar un electroencefalograma a todos los pacientes en Estado Epiléptico que lleguen a nuestra Unidad, para corroborar que se remitió tanto clínico como eléctricamente, con el objetivo de evitar diagnósticos erróneos, al considerar que por no presenta movimientos el estado remitió y puede ser



que eléctricamente continua activo, lo cual representa un factor de riesgo para daño cerebral y afectar la calidad de vida de los pacientes.



## 11. Conclusiones y recomendaciones

### Conclusión

El presente estudio refleja que el contar con un algoritmo para el tratamiento del EE, así como la adherencia completa a este, mejora el pronóstico de nuestros pacientes al disminuir la morbimortalidad.

Es indispensable contar con los medicamentos de forma fácil para la atención del paciente en EE por lo que sería adecuado contar con un carro destinado en la sala de Urgencias que contenga lo necesario para el tratamiento.

Es necesario contar con monitorización electroencefalográfica para todos los pacientes con EE, en todos los turnos, para corroborar el cese de la actividad eléctrica, ya que la rapidez en la identificación y el manejo adecuado del EE es un importante factor pronóstico para prevenir complicaciones neurológicas y/o sistémicas.

### Recomendaciones

Continuar con la capacitación continua y utilización del algoritmo del paciente en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.

Se debe de contar con un carro que contenga los medicamentos necesarios para el tratamiento del paciente en Estado Epiléptico en el servicio de Urgencias de nuestra unidad con el objetivo de asegurar la existencia de estos, para ofrecer de manera adecuada y oportuna el tratamiento a nuestros pacientes.

Debemos de contar con electroencefalograma en todos los turnos con el objetivo de poder realizar una monitorización de la actividad eléctrica cerebral, para corroborar el término del Estado epiléptico tanto clínicamente como eléctricamente.

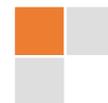
## Bibliografía

1. Ngugi A.K, Kariuki SM, Bottomley C, Kleinschmidt I, Sander JW Newton CR. Incidence of epilepsy. *Neurology*. 2011; 77: 1005-1012.
2. Kirsten M, Khara M. Samuel MD, Scott B. Patten MD, Churl-Su K, Jonathan D. Prevalence and incidence of epilepsy A systematic review and meta-analysis of international studies. *Neurology*. 2017; 88: 296-303.
3. Scheffer IE, Berkovic S, Capovilla G, Connolly Mb, French J, Hirsch E y otros. Clasificación de las epilepsias de la ILAE. *Epilepsia*. 2017; 58(4):512–521.
4. Reséndiz-Aparicio JC. Guías clínicas del Programa Prioritario de Epilepsia del Sector Salud, México. *Rev Mex Neuroci*. 2019; 20(3):56-128.
5. Oliva-Meza HOM Ochoa-Morales X. Fiesta neuronal: estado epiléptico en pediatría. *An Med (Mex)*. 2018; 63 (1): 38-47.
6. Douglas M. Smith, Emily J. McGinnis, Diana J. Management of Status Epilepticus in Children. *J. Clin. Med*. 2016; 47(5): 1-19.
7. Lopez-Alamilla AA. Evaluación del manejo del estatus epiléptico en el Hospital del Niño DIF del 2011 al 2016. [Tesis de especialidad]. México: UAEH; 2018 : <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/2242>
8. Gretchen MB, Rodney B, Jan C, Brian A, Thomas PB. Guidelines for the Evaluation and Management of Status Epilepticus. *Neurocrit Care*. 2012; 56 (3): 567-578.

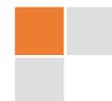
9. Bello N, Calvo-Medina R, Mora-Ramírez MD, Ramos-Fernández JM. Estado epiléptico en pacientes pediátricos: consecuencias evolutivas y actualización epidemiológica. *Rev Neurol* 2020;71 (10):365-372.
10. Fallahian F, Hashemian SM. Critical Management of Status Epilepticus. *J Clin Intensive Care Med*. 2017; 2: 001-015.
11. JN Friedman. Emergency management of the paediatric patient with generalized convulsive status epilepticus. *Paediatr Child Health* 2011;16(2):91-7.
12. Eugen T, Hannah C, Dale H, Andrea OR, Scheffer I, Shlomo S, Simon S, Lowenstein SI. A definition and classification of status epilepticus – Report of the ILAE Task Force on Classification of Status Epilepticus. *Epilepsia*. 2015; 56(10):1515–1523.
13. Moreno-Medinilla EE, Negrillo-Ruano R, Calvo-Medina R, Mora-Ramírez MD, Martínez-Antón JL. Estado epileptico en pediatría: estudio retrospectivo y revision de la bibliografía. *Rev Neurol*. 2015 May 1;60(9):394-400.
14. Malagón- Valdez J. Status epilepticus in childhood. *Medicina (B Aires)*. 2013;73 Suppl 1:77-82.
15. Paz-Vargas C, Varela X, Kleinstauber K, Cortés R, Avaria MA. Revisión del estado epiléptico convulsivo pediátrico y su manejo antiepiléptico. *Rev Med Chile* .2016; 144: 83-93.
16. Vaccarezza M, Silva W, Maxit C, Agosta G. Super-refractory status epilepticus: treatment with ketogenic diet in pediatrics. *Rev Neurol*. 2012 Jul 1;55(1):20-5. Spanish. PMID: 22718405.

17. Cardoso I, Acevedo K, Hernández M, Santin J, Moya P, Godoy J, Castillo A, Soto P, Mesa T. Refractory status epilepticus in children: characterisation of epilepsies, continuous electroencephalographic monitoring and response to treatment. *Rev Neurol*. 2013. 16;56(8):401-8.
18. Trinka E, Cock H, Hesdorffer D, Rossetti A. A definition and classification of status epilepticus. Report of the ILAE Task Force on Classification of Status Epilepticus. *Epilepsia*. 2015;56(10):1515-1523.
19. Abend NS, Bearden D, Helbig I, Mc-Guire J. Status epilepticus and refractory estatus epilepticus management. *Semin Pediatr Neurol*. 2014; 21(4):263-274.
20. Kurz JE, Goldstein J. Status Epilepticus in the Pediatric Emergency Department. *Clin Pediatr Emerg Med*. 2015 Mar 1;16(1):37-47.
21. McKenzie KC, Hahn CD, Friedman JN. Emergency management of the paediatric patient with convulsive status epilepticus. *Paediatr Child Health* 2021; 26:50-78.
22. Brophy GM, Bell R, Claassen J, et al. Guidelines for the evaluation and management of status epilepticus. *Neurocrit Care*. 2012; 17:3-23.
23. Gaínza-Lein M, Sánchez Fernández I, Jackson M, et al. Association of Time to Treatment With Short-term Outcomes for Pediatric Patients With Refractory Convulsive Status Epilepticus. *JAMA Neurol*. 2018; 75:410-425.
24. Sánchez Fernández I, Abend NS, Agadi S, et al. Time from convulsive status epilepticus onset to anticonvulsant administration in children. *Neurology*. 2015; 84:2304-2345.

25. Chin RF, Neville BG, Peckham C, et al. Treatment of community-onset, childhood convulsive status epilepticus: a prospective, population-based study. *Lancet Neurol* .2008; 7:696-689.
26. McTague A, Martland T, Appleton R. Drug management for acute tonic-clonic convulsions including convulsive status epilepticus in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018; 1: 195-208.
27. Chamberlain JM, Okada P, Holsti M, et al. Lorazepam vs diazepam for pediatric status epilepticus: a randomized clinical trial. *JAMA*.2014; 311:1652-1678.
28. Vasquez A, Gaínza-Lein M, Abend NS, et al. First-line medication dosing in pediatric refractory status epilepticus. *Neurology*.2020; 95:26-83.
29. Chin RF, Verhulst L, Neville BG, et al. Inappropriate emergency management of status epilepticus in children contributes to need for intensive care. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* .2004; 75:158-1674.
30. Alshehri A, Abulaban A, Bokhari R, et al. Intravenous Versus Nonintravenous Benzodiazepines for the Cessation of Seizures: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Acad Emerg Med*. 2017; 24:875-890.
31. Reig Sáenz R, Sánchez Mirallesb A, Herrera Murilloa M, González Lorenzoa M, Martínez Salcedocy E , Almanza-Lopez S. Factores de mal pronóstico en el estado epiléptico convulsivo. *An Pediatr (Barc)*.2005;63(4):307-313.
32. Qureshi A, Wassmer E, Davies P, et al. Comparative audit of intravenous lorazepam and diazepam in the emergency treatment of convulsive status epilepticus in children. *Seizure*. 2002; 11:141-1150.



33. Ahmad S, Ellis JC, Kamwendo H, Molyneux E. Efficacy and safety of intranasal lorazepam versus intramuscular paraldehyde for protracted convulsions in children: an open randomised trial. *Lancet*. 2006; 367:1591-1598.
34. McIntyre J, Robertson S, Norris E. Safety and efficacy of buccal midazolam versus rectal diazepam for emergency treatment of seizures in children: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2005; 366:205-215.
35. Alansari K, Barkat M, Mohamed AH. Intramuscular Versus Buccal Midazolam for Pediatric Seizures: A Randomized Double-Blinded Trial. *Pediatr Neurol*. 2020; 109:28-39.
36. Silbergleit R, Durkalski V, Lowenstein D. Intramuscular versus intravenous therapy for prehospital status epilepticus. *N Engl J Med* .2012; 366:591-597.
37. Welch RD, Nicholas K, Durkalski-Mauldin VL, et al. Intramuscular midazolam versus intravenous lorazepam for the prehospital treatment of status epilepticus in the pediatric population. *Epilepsia*. 2015; 56:254-276.



## Anexo. No. 1 Oficio del Comité de Ética

**HNDH-CEI. Of. No. 141/02/2021**

**M.C. Salvador Jiménez Mejines**  
Médico Residente de segundo año  
Presente

Pachuca, de Soto Hgo., a 02 de febrero del 2021.

**Número de registro de protocolo de Investigación**

Por este medio le informo que se ha revisado su protocolo de investigación bajo los preceptos establecidos por la Ley General de Salud en materia de Investigación en Salud y la NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Por tanto, se aprueba la ejecución del proyecto de investigación con número de solicitud CICEICB-2020-37-03 y titulado: **"Adherencia al algoritmo de tratamiento del paciente pediátrico en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF Hidalgo."**, otorgando el número de registro:

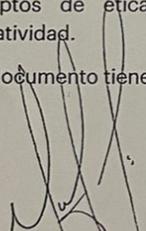
**CICEICB-EP2021-11**

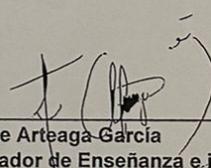
Se le solicita que, a partir de la fecha, indique este número en todos los documentos de difusión científica derivados de esta investigación y al finalizar su proyecto, deberá notificar vía oficio la terminación del mismo a los Comités de Investigación del Hospital del Niño DIF Hidalgo. Finalmente, se le invita que realice las actividades de Investigación en el Hospital de acuerdo a las Buenas Prácticas Clínicas y a los preceptos de ética, metodología científica y bioseguridad, apegados a la normatividad.

Este documento tiene vigencia hasta el 30 de noviembre de 2021.

*Recibido S/02/2021 Salvador*

**Atentamente**

  
Dra. Mónica Langarica Bulos  
Directora del Hospital del Niño DIF  
Presidenta del Comité de Investigación  
y del Comité de Bioseguridad

  
Dr. Felipe Arteaga García  
Coordinador de Enseñanza e inv.  
Presidente del Comité de Ética en Inv.

FAG/ASJO/mp\*



Blvd. Felipe Ángeles Km 84.5, Venta Prieta,  
42083 Pachuca de Soto, Hgo.  
Tel. 01 (771) 717 9580

## Anexo No. 2 Operacionalización de variables.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	TIPO	UNIDAD DE MEDIDA O CLASIFICACIÓN
<b>Estado epiléptico</b>	Crisis convulsiva que dura más de 5 minutos sin recuperación.	Cuantitativa discreta	Sí/No
<b>Clasificación del estado epiléptico</b>	Se determina a partir del tiempo de duración del estado epiléptico a su ingreso al servicio de Urgencias.	Cuantitativa discreta	0= Incipiente (5 -30 minutos) 1= Establecido (30-60 minutos) 2= Refractario (1 hora a 24 horas) 3=Superrefractario (Más de 24 horas)
<b>Días de estancia intrahospitalaria</b>	Número de días transcurridos dentro de un hospital	Cuantitativa/Discreta	Número de días.
<b>Elección correcta del tratamiento.</b>	<b>Primera línea</b> Medicamento indicado dentro de los 5 a 20 minutos en el manejo de estado epiléptico -Diazepam. <b>Segunda línea</b> Medicamento indicado dentro de los 20 a 40 minutos en el manejo de estado epiléptico. -Fenitoína -Ácido Valproico -Levetiracetam <b>Tercera línea</b> Medicamento indicado dentro de los 40 a 60 minutos en el	Cuantitativa discreta	Si o No

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	TIPO	UNIDAD DE MEDIDA O CLASIFICACIÓN
	<p>manejo de estado epiléptico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Midazolam</li> <li>-Tiopental</li> <li>-Propofol</li> <li>-Ketamina</li> </ul>		
<b>Administración de dosis de medicamento</b>	<p>Cantidad de medicamento administrado durante un periodo específico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diazepam Rectal: 0.5 mgkgdo</li> <li>Intravenos: 0.3-05mgkgdo</li> <li>-Fenitoina sodico 20mgkgdo</li> <li>-Fenitoina sodico complemento 10mgkgdo</li> <li>-Levetiracetam 30-60mgkg</li> <li>-Midazolam 2mgkghora</li> <li>-Tiopental 2-7mgkghora.</li> <li>-Propofol 30-250 mcgkgmin</li> <li>-Ketamina 0.63-7.5mgkghora</li> </ul>	Cuantitativa discreta	Sí/No
<b>Vía de administración</b>	<p>Es el medio por el cual se administra el medicamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diazepam: intrarectal o intravenosa.</li> <li>Fenitoina, ácido valproico, levetiracetam, midazolam,</li> </ul>	Cuantitativa discreta	Si/No



VARIABLE	DESCRIPCIÓN	TIPO	UNIDAD DE MEDIDA O CLASIFICACIÓN
	tiopental, propofol, ketamina: intravenoso.		
<b>Tiempo de infusión</b>	Es la duración de la administración de fármacos y fluidos por vía intravenosa.  DFH 1 ml/kg/minuto Tiopental: 1-5 mg/kg/h.	Cuantitativa discreta	Sí/No
<b>Adherencia al algoritmo</b>	Acción de seguir un plan terapéutico establecido	Cuantitativa discreta	-2: Se apegan a la elección de medicamento, dosis, vía y tiempo de administración. -1: No se apegan a uno de los elementos descritos en el rubro anterior. -0: No se apegan a dos o más de los elementos descritos en buena.
<b>Yugular estado epiléptico</b>	Tiempo transcurrido desde el inicio del tratamiento de primera línea hasta la culminación del estado epiléptico	Cuantitativa discreta	Minutos

### Anexo No. 3 Consentimiento informado.

Se utilizará de forma electrónica el cual se llenara en Histoclin.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Pachuca, Hidalgo a      de      del

Yo \_\_\_\_\_ declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada: **“ADHERENCIA DE LOS MÉDICOS AL ALGORITMO DE TRATAMIENTO DEL PACIENTE PEDIÁTRICO EN ESTADO EPILÉPTICO, DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO”**, éste es un proyecto de investigación científica que cuenta con el respaldo del Hospital del Niño DIF, Hidalgo. Entiendo que este estudio busca conocer: la adherencia de los Médicos al algoritmo de tratamiento del paciente pediátrico en estado epiléptico del Hospital del Niño DIF Hidalgo, y sé que mi participación se llevará a cabo en Hospital del Niño DIF, Hidalgo. Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie, esto significa que los resultados no podrán ser conocidos por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados. Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para los pacientes pediátricos, dada la investigación que se está llevando a cabo. Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí. Sí. Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con Salvador Jiménez Mejines, Residente de Tercer grado del Hospital del Niño, DIF Hidalgo. Celular 3411460137.

Firma del participante.

Testigo



## Anexo No. 4 Instrumento

Nombre					Hora de llegada a urgencias:	
Edad		Sexo	Municipio		Referido	
Minutos de estatus		Etiología		Tiempo que tardaron en iniciar el protocolo:		
Muerte	Si	No	Causa de muerte			
Benzodiazipina usada			Dosis		# de Dosis	
DFH		Dosis/Vía/Infusión				
AVP		Dosis/Vía/Infusión				
Levetiracetam		Dosis/Vía/Infusión				
Midazolam		Dosis/Vía/Infusión				
Tiopental		Dosis/Vía/Infusión				
Ketamina		Dosis/Vía/Infusión				
Propofol		Dosis/Vía/Infusión				
Estatus epileptico (SI/NO)		Duración de la crisis (Minutos)		Tiempo en yugular la convulsión		
Apego al algoritmo de tratamiento	Elección en tratamiento		Dosis del medicamentos		Administración e infusión	Aplicación correcta: (SI/NO)
Isquemia cerebral			Tipo de convulsión.			