



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO**  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MEDICA E INVESTIGACIÓN  
**HOSPITALES PEDIÁTRICOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN:

**PEDIATRÍA**

“FRECUENCIA DE LAS CRISIS POSTRAUMÁTICAS EN PACIENTES CON  
ANTECEDENTE DE TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

**EDUCATIVA**

PRESENTADO POR:

**ROLDAN GUTIERREZ MARTIN IVAN**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

**PEDIATRÍA**

DIRECTOR DE TESIS:

**DR. LUIS MIGUEL GARCIA MELO**

-CIUDAD DE MÉXICO, 2022-

**CIUDAD UNIVERSITARIA-MARZO 2022**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.





GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO**  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MEDICA E INVESTIGACIÓN  
**HOSPITALES PEDIÁTRICOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN:

**PEDIATRÍA**

“FRECUENCIA DE LAS CRISIS POSTRAUMÁTICAS EN PACIENTES CON  
ANTECEDENTE DE TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

**EDUCATIVA**

PRESENTADO POR:

**ROLDAN GUTIERREZ MARTIN IVAN**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

**PEDIATRÍA**

DIRECTOR DE TESIS:

**DR. LUIS MIGUEL GARCIA MELO**

-2022-

**CIUDAD UNIVERSITARIA-MARZO 2022**



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



“FRECUENCIA DE LAS CRISIS POSTRAUMATICAS EN PACIENTES CON  
ANTECEDENTE DE TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO”

---

Autor: Martín Iván Roldán Gutiérrez

**Vo. Bo.**

**Dr. Luis Ramiro García López**

---

Profesor titular del curso universitario de especialización en Pediatría

Hospital Pediátrico Tacubaya

Secretaría de Salud de la Ciudad de México

**Vo. Bo.**

**Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano**

---

Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación

Secretaría de Salud de la Ciudad de México



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**“FRECUENCIA DE LAS CRISIS POSTRAUMATICAS EN PACIENTES CON  
ANTECEDENTE DE TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO”**

Autor: Martín Iván Roldán Gutiérrez

Vo. Bo.

Director de tesis:

---

Dr. Luis Miguel García Melo  
Médico pediatra neurólogo  
Servicio de Neurología Pediátrica  
Hospital Pediátrico Legaria.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesor de tesis, el Dr. Luis Miguel García Melo, adscrito al servicio de Neurología Pediátrica del Hospital Pediátrico Legaria, quien sin su ayuda, paciencia y compromiso no hubiera podido lograr esta tesis; agradezco todo el tiempo que invirtió en otorgarme las herramientas necesarias para completar este estudio. Ser humano excepcional comprometido con sus pacientes y con la enseñanza de los residentes, quien ha creído en mí, y a quien doy gracias porque por él descubrí una de mis grandes pasiones, la neurología pediátrica. Le estoy eternamente agradecido.

A mi familia, en especial a mi madre quien incansablemente ha estado detrás de mí, apoyándome en los momentos más difíciles, siendo mi consejera y apoyo incondicional.

A mis maestros, quienes han sido los responsables de enamorarme cada vez más de la pediatría, la mejor especialidad de todas. A ellos les aplaudo su compromiso para con nosotros los residentes.

A mi alma mater la Universidad Nacional Autónoma de México, quien desde la preparatoria me ha otorgado todo lo necesario para lograr lo que soy.

A mis amigos, en especial a Luvia, Gabriela, Andrés, Luis, Yadira, Adilene y Edwin, quienes me han escuchado y apoyado, con los cuales he reído y también sufrido. En quienes veo a próximos médicos especialistas comprometidos con la atención del paciente pediátrico.

## INDICE

### PÁGINA

I.	Resumen .....	1
II.	Introducción .....	2
III.	Marco teórico y Antecedentes.....	3
IV.	Planteamiento del problema .....	9
V.	Justificación .....	10
VI.	Hipótesis .....	11
VII.	Objetivo general .....	11
	7.1 Objetivo general.....	11
	7.2 Objetivo específico .....	11
VIII.	Metodología .....	11
	8.1 Tipo y diseño de investigación .....	11
	8.2 Población de estudio.....	11
	8.3 Muestra .....	11
	8.4 Tipo de muestra y estrategias de reclutamiento .....	12
	8.4.1 Criterios de inclusión.....	12
	8.4.2 Criterios de No inclusión .....	12
	8.4.3 Criterios de interrupción .....	12
	8.5 Variables.....	12
	8.6 Mediciones e instrumentos de medición .....	14
IX.	Implicaciones éticas.....	16
X.	Resultados y análisis de resultados .....	17
XI.	Discusión .....	25
XII.	Conclusiones .....	27
XIII.	Bibliografía .....	29

## TÍTULO: “FRECUENCIA DE LAS CRISIS POSTRAUMATICAS EN PACIENTES CON ANTECEDENTE DE TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO”

### I. RESUMEN.

**Antecedentes:** Los traumatismos craneoencefálicos son la mayor causa de epilepsia adquirida, con una estimación del 20-25% de los casos de epilepsia donde la etiología está determinada, y hasta un 10% en todos los casos de epilepsia de reciente diagnóstico. La lesión cerebral traumática como condicionante de epilepsias postraumática es el resultado de un daño directo (lesión primaria) o indirecto (lesión secundaria) al parénquima cerebral. Existe una falta de acuerdo sobre los subtipos de crisis convulsivas, esquemas de clasificación, mecanismos fisiopatológicos, factores de riesgo predominantes, estudios diagnósticos, recomendaciones en el tratamiento y sus efectos tanto a corto como a largo plazo en la población pediátrica. Por lo tanto, este tipo de crisis convulsivas son de amplia importancia clínica. Las crisis convulsivas después de una lesión cerebral se clasifican en dos basándose en la relación temporal con la lesión: crisis convulsivas tempranas, que son aquellas que ocurren en los primeros 7 días después de la lesión y tardías, aquellas que ocurren después de este período de tiempo. **Objetivo general:** Conocer la frecuencia de las crisis postraumáticas, así como la asociación con la presentación clínica y electroencefalográfica en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo de paciente atendidos en el Hospital Pediátrico Legaria en el periodo de enero de 2021 a diciembre de 2021 **Hipótesis:** No requiere por tratarse de un estudio descriptivo. **Material y métodos:** Longitudinal, Retrospectivo, Descriptivo Se realizó el análisis del contenido de expedientes de pacientes pediátricos con diagnóstico de crisis convulsivas postraumáticas y antecedente de traumatismo craneoencefálico severo. **Resultados:** De un total de 236 paciente estudiados en un período de 1 año en el Hospital Pediátrico de Iztapalapa se encontraron 26 pacientes que presentaron crisis postraumáticas secundarias a un traumatismo craneoencefálico severo, lo cual representó el 11% del total de la población estudiada en el período de 1 año de estudio. **Discusión:** La frecuencia con la que se encontraron las crisis convulsivas postraumáticas fue del 11% de un total de 236 pacientes estudiados, representando un porcentaje menor al reportado en la literatura (aproximadamente del 30%). Se encontró un predominio sobre el sexo masculino representado con un 58% a diferencia de la población femenina quienes con un 42%, esto asociado a la etiología del traumatismo craneoencefálico. Las crisis tempranas fueron las más frecuentemente encontradas en nuestra población estudiada, representando el 62% del total; aunado a esto las crisis convulsivas focales se encontraron en una proporción del 65%, porcentajes similares a los reportados. **Conclusiones:** Se concluye que al encontrar como más frecuentes a las crisis postraumáticas tempranas de tipo focal, junto con la presencia de lesiones focales en los hallazgos tomográficos y su correlación con los paroxismos de tipo focal demostrados mediante el electroencefalograma, se establece una necesidad imperioso de incentivar a los médicos responsables de la atención de pacientes con traumatismo craneoencefálico severo a utilizar el electroencefalograma como un recurso esencial dentro del protocolo diagnóstico del traumatismo craneoencefálico severo.

## **II. INTRODUCCIÓN.**

El presente trabajo de investigación aborda la relación de las crisis postraumáticas en pacientes con antecedente de traumatismo craneoencefálico severo. Teniendo como objetivo conocer su frecuencia de presentación, el tipo de crisis postraumáticas de acuerdo a su clasificación entre tempranas y tardías, su presentación clínica, los hallazgos tomográficos y electroencefalográfica asociados, el tratamiento tanto farmacológico como quirúrgico, así como la etiología asociada al traumatismo craneoencefálico de paciente atendidos en el Hospital Pediátrico Legaria en el periodo de enero de 2021 a diciembre de 2021

La importancia de este tema es que el traumatismo craneoencefálico es una de las principales causas de atención en el servicio de urgencias en el área de pediatría, siendo las crisis postraumáticas una sus principales complicaciones, sin embargo, no se cuenta con información precisa para determinar su frecuencia ya que existe una falta de acuerdo sobre los subtipos de crisis convulsivas, esquemas de clasificación, mecanismos fisiopatológicos, factores de riesgo predominantes, estudios diagnósticos, recomendaciones en el tratamiento y sus efectos tanto a corto como a largo plazo en la población pediátrica. El diagnóstico oportuno permite favorece la disminución de la morbimortalidad que conlleva el diagnóstico tardío de este tipo de crisis convulsivas, así como el de otorgar al clínico información relevante a considerar dentro del abordaje diagnóstico y terapéutico.

Se llevará a cabo el análisis de expedientes de pacientes con diagnóstico de crisis convulsivas postraumáticas con antecedente de traumatismo craneoencefálico severo en un período de 1 año en el Hospital Pediátrico Legaria, buscando la frecuencia con la que se presentan este tipo de crisis convulsivas, así como su relación con diferentes variables importantes dentro del protocolo de abordaje tales como el tipo de crisis, sus características clínicas, la etiología del traumatismo craneoencefálico, los hallazgos tomográficos y electroencefalográficos asociados y el tratamiento utilizado.

### III. MARCO TEÓRICO.

Los traumatismos craneoencefálicos resultan de una fuerza externa o penetrante aplicada al cerebro, que altera su funcionamiento normal (1)(2). Es la causa número 1 en muertes y discapacidad en la edad pediátrica, afectando a más de medio millón de niños anualmente en Estados Unidos (1)(2) Cada año 37,200 niños sufren un traumatismo craneoencefálico severo, con hasta 1.3 millones de años-vida potencialmente afectados. Aunque la mortalidad ha disminuido, la discapacidad en los sobrevivientes continúa teniendo un impacto tanto directo como indirecto sobre la economía e integridad de la sociedad. Los traumatismos craneoencefálicos son la mayor causa de epilepsia adquirida, con una estimación del 20-25% de los casos de epilepsia donde la etiología está determinada, y hasta un 10% en todos los casos de epilepsia de reciente diagnóstico (1) Muchos de los traumatismos craneoencefálicos condicionan secuelas a largo plazo incluyendo discapacidad intelectual, enfermedades psiquiátricas y trastornos postraumáticos. Aproximadamente el 2% de la población en Estados Unidos vive con una discapacidad a largo plazo secundaria al traumatismo craneoencefálico. Hasta un 50% de los pacientes con traumatismo craneoencefálico severos desarrollan Epilepsia, dentro de los cuales según la Academia Americana de Neurología, cerca del 40% experimentan su primera crisis convulsiva dentro de los primeros 6 meses posterior a la lesión, 50%-60% dentro del primer año y cerca del 80% en los años posteriores (3) En un estudio realizado en Corea se encontró que la latencia a presentar crisis convulsivas postraumáticas fue de un promedio de 7.2 meses, con promedio de 1 hora para crisis convulsivas inmediatas, 3.0 días para crisis convulsivas tempranas y 15 meses para crisis convulsivas tardías. De acuerdo a Youn et al. fueron observadas 82.9% de crisis convulsivas tempranas, 17.1% de crisis convulsivas tardías, y 2.4% de estados epilépticos; 76.5% de crisis convulsivas generalizadas y 23.5% de crisis parciales fueron observadas en crisis convulsivas postraumáticas tardías. En el caso del estudio, 28.6% de crisis convulsivas generalizadas fueron observadas en las crisis convulsivas postraumáticas tempranas, con 71.7% de las restantes siendo crisis focales. Aunque las crisis convulsivas tempranas pueden ocurrir de cualquier forma, el patrón más comúnmente observado en este tipo de crisis son las tónico-clónico generalizado, dos tercios de las tardías presentan crisis convulsivas generalizadas o parciales con generalización secundaria. (4)

En un estudio realizado en pacientes menores de 18 años, donde se realizó el seguimiento de estos pacientes durante 7 años para determinar la incidencia de epilepsia postraumática en niños con traumatismos craneoencefálicos leves se reportó un índice de 3.1% de Epilepsia, con un período de latencia medio de 3 años. El riesgo para un niño con traumatismo craneoencefálico leve para desarrollar epilepsia fue 8 veces mayor que en la población general. A 6 de los pacientes con epilepsia se les realizó EEG mostrando 3 actividad eléctrica normal, 2 con descargas focales epileptiformes. (5) En otro estudio en donde se realizó un seguimiento de 7.5 años se encontró una incidencia de casi 4.5 veces más alta que en la población general, reportándose asimismo una latencia para la primera crisis convulsiva a los 3 días posterior a la lesión, encontrándose discrepancia con estudios previos asociado a las variables consideradas como son la

forma en que se evaluó la gravedad de la lesión cerebral, el tipo de monitoreo y el tiempo de estudio (6)

El pronóstico depende de la severidad de la lesión primaria cerebral y de la afectividad de prevenir o limitar la lesión cerebral secundaria. Dentro de las causas potenciales de lesión cerebral encontramos las crisis convulsivas sintomáticas que ocurren pronto después de una lesión cerebral traumática. El mecanismo por el cual estas crisis convulsivas pueden inducir daño incluye incremento de los requerimientos metabólicos, hipoxia/isquemia relativa, incremento indiscriminado en la liberación de neurotransmisores e incremento de la temperatura. (1)

La lesión cerebral traumática como condicionante de epilepsias postraumática es el resultado de un daño directo (lesión primaria) o indirecto (lesión secundaria) al parénquima cerebral. El trauma o la lesión cerebral da como resultado una lesión tanto focal como difusa en el sistema nervioso central que puede desencadenar la epileptogénesis. Las lesiones focales generalmente causan contusión, hemorragia, infarto y necrosis, generando cicatrices corticales que afectan la plasticidad sináptica y su recuperación. Por otro lado, la lesión difusa conduce a cizallamiento axonal, daño a la microvasculatura, liberación de mediadores inflamatorios y sobrecarga de radicales libres. Estas lesiones sabotean a las poblaciones neuronales vulnerables y a los tractos de materia blanca y gliosis reactiva que sigue a la neuroinflamación. Posteriormente, los mecanismos de lesión secundaria reorganizan los circuitos neuronales y alteran la homeostasis cerebral, con el grado de daño secundario en gran parte dependiente de la gravedad del daño primario. Una lesión leve puede deteriorar y remodelar los circuitos neuronales en menor medida, mientras que un insulto severo no solo reorganiza las redes neuronales, también causa a largo plazo cambios degenerativos que resultan en enfermedades neuropsiquiátricas, déficits cognitivos y conductuales. Por ejemplo, la liberación de glutamato después de un traumatismo craneoencefálico severo provoca la muerte celular excitotóxica por exceso de calcio, liberación y generación de radicales libres como el oxígeno reactivo y especies de nitrógeno, que provocan un estrés oxidativo en contra de las mitocondrias. Además, el reclutamiento de células gliales y células inmunes periféricas (como leucocitos y macrófagos) agravan la respuesta neuroinflamatoria al secretar citocinas. Esta respuesta proinflamatoria mejorada, combinado con ROS endoteliales, deteriora la barrera hematoencefálica. Estos mecanismos combinados de las agresiones primarias y secundarias comienzan un círculo vicioso de eventos neurodegenerativos que persisten durante meses a años, provocando cambios degenerativos permanentes en el cerebro (1)(2)(3)(7)(8)

Las caídas representan un tercio de los traumatismos craneoencefálicos de moderados a severos en niños de 0 a 14 años. Los accidentes automovilísticos continúan siendo el principal mecanismo de lesión que conlleva a la muerte y discapacidad en los pacientes pediátricos. Los hombres tienen más probabilidades de sufrir lesiones que las mujeres y también tienen una mayor probabilidad de muerte como resultado de mayor gravedad de la lesión (2). Se reporta en un estudio que 60.6% de los pacientes que sufrieron un traumatismo craneoencefálico fueron hombres y que no hubo diferencia en cuanto a la incidencia de crisis convulsivas postraumáticas de acuerdo al sexo. (4) Los niños tienen

mayor riesgo de crisis convulsivas post traumáticas en comparación con los adolescentes y adultos. En un estudio se encontró una diferencia entre sexos con mayor probabilidad de presentarlas en las niñas (odds ratio=2.6) (1)

Existe una falta de acuerdo sobre los subtipos de crisis convulsivas, esquemas de clasificación, mecanismos fisiopatológicos, factores de riesgo predominantes, estudios diagnósticos, recomendaciones en el tratamiento y sus efectos tanto a corto como a largo plazo en la población pediátrica. Por lo tanto, este tipo de crisis convulsivas son de amplia importancia clínica. (1)

Las crisis convulsivas después de una lesión cerebral se clasifican en dos basándose en la relación temporal con la lesión: crisis convulsivas tempranas, que son aquellas que ocurren en los primeros 7 días después de la lesión y tardías, aquellas que ocurren después de este período de tiempo. En el caso de las crisis convulsivas tardías, en la bibliografía se usa de manera indiferente con el término de epilepsia postraumática (1)(3)(4)(9)

Existe una subclasificación dentro de las crisis convulsivas postraumáticas tempranas: 1) Crisis convulsivas de impacto: aquellas que ocurren dentro de minutos posterior a la lesión 2) crisis convulsivas inmediatas: ocurren dentro de las primeras 24hrs 3) crisis convulsivas tempranas retardadas: aquellas que ocurren en los días 2 al 7. Cabe resaltar que no es una clasificación aceptada por unanimidad (1)

Es difícil obtener generalizaciones sobre epidemiología y factores de riesgo para convulsiones postraumáticas pediátricas ya que existe una falta de universalidad de aceptación de la nomenclatura de los subtipos, por la variabilidad de la población estudiada, método de reporte de las crisis (observación clínica contra incorporación de monitorización con video electroencefalograma continuo) y por los intervalos de seguimiento. (1)

Se cree que el alto índice de trauma accidental y el maltrato en la niñez aumentan los porcentajes de incidencia de crisis postraumática en Latinoamérica, que no se han podido especificar debido a que los estudios son muy complejos, costosos y escasos, pero se pueden citar los estudios de Chile donde se tienen 114 casos por 100,000 y de Ecuador 122-190 casos por 100,000 habitantes. La prevalencia de la epilepsia post traumática en los países industrializados oscila entre 4 a 3 por 1000 habitantes y 57 por 1000 habitantes en los países en vías de desarrollo. (10)

La incidencia de crisis postraumáticas tempranas en niños va de 1.6% a 42.5%, siendo las crisis convulsivas postraumáticas inmediatas más comunes en los niños en comparación con los adultos (1)(11). Las crisis inmediatas se producen como consecuencia del impacto traumático directo. Representan una reacción vegetativa dolorosa (usualmente por tracción mecánica de la duramadre), asociada al fenómeno fisiopatogénico de desaferentación cortico-subcortical. Se manifiestan con atonía o hipertonia generalizada, seguida en ocasiones de clonías simétricas y breves. No tienen valor pronóstico en lo que a la posterior aparición de una epilepsia postraumática se refiere. (10)

Las crisis tardías aparecen en el 50-60% de las ocasiones en el primer mes post-traumatismo, y se completa el 80-90% en el primer año. La presentación en etapas posteriores es menos frecuente estadísticamente. El desarrollo es más precoz en las originadas en el lóbulo parietal y temporal y más tardío las de los lóbulos frontal y occipital. En los niños se expresan mayoritariamente como crisis parciales simples y en menor grado complejas, aumentando el porcentaje de crisis generalizadas en el adolescente y adulto joven (10) Las crisis convulsivas tardías constituyen el 10-20% de la epilepsia sintomática en la población general, y 4% de todas las epilepsias (3)(7)(11)

La relación entre crisis precoces y posterior aparición de crisis tardías no está definida, aunque las diferentes casuísticas establecen porcentajes entre el 13 y el 25% de TCE con crisis precoces que abocan a la génesis de crisis tardías recurrentes (epilepsia postraumática) (4) Muchos investigadores han reportado que el inicio temprano de las crisis convulsivas es el predictor más fuerte para Epilepsia postraumática. Este efecto no es independiente de la severidad de la lesión y, de hecho, se encontró que 83% de los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo desarrollaron Epilepsia postraumática. Sin embargo, no se pudo hacer una asociación entre crisis convulsivas inmediatas ocurriendo durante las primeras 24hrs del traumatismo craneoencefálico y un incremento del riesgo para crisis convulsivas postraumáticas tardías. Esto puede ser por el número limitado de pacientes en la muestra. Tanto la experiencia en modelos animales como en estudios humanos han postrado que la Epilepsia postraumática regularmente empieza después inclusive en ausencia de crisis convulsivas agudas al momento de la lesión (12)

Las crisis convulsivas de impacto no son consideradas como una entidad asociada con patología craneal significativa o con pobre pronóstico a largo plazo. Este tipo de crisis regularmente son breves y generalizadas, seguidas de una recuperación del estado mental rápido, y con una examinación neurológica no focal. La mayoría de las crisis postraumáticas son inmediatas ocurriendo hasta en un 50-75% dentro de las primeras 3 horas post lesión. Las crisis convulsivas retardadas se han asociado a lesión cerebral más severa (1)

A pesar del tratamiento anticomitial profiláctico, 4-53% de los traumatismos craneoencefálicos pueden tener crisis convulsivas tardías (3)(7)(11)

El factor de riesgo más fuertemente asociado a las crisis es la severidad de la lesión traumática cerebral, siendo el único factor predictor para las crisis convulsivas postraumáticas inmediatas. En una serie de pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico severo se encontró un riesgo de 2-10 veces mayor a presentar crisis convulsivas inmediatas que en los que presentaron traumatismo craneoencefálico leve (Escala de Coma de Glasgow 13-15), con una incidencia entre 35-45%. En un estudio prospectivo donde se utilizó monitorización EEG continua, la determinación primaria con Escala de Coma de Glasgow no mostró influencia significativa con la ocurrencia de crisis convulsivas postraumáticas inmediatas, pero el grupo de pacientes con lesión cerebral leve fue pequeño ya que fue basado en pacientes admitidos a la Unidad de terapia intensiva pediátrica (1) De cualquier forma las crisis convulsivas postraumáticas se pueden encontrar en cualquier severidad de traumatismo craneoencefálico, con

incidencia publicadas en un rango de 1%-27% en leve, 1-27% en moderado y 6%-45% en severo (8)

En un estudio realizado bajo monitorización EEG continua se encontró que existe más probabilidad de presentar crisis convulsivas post traumáticas tempranas en aquellos con trauma craneoencefálico por abuso que en aquellos con trauma cerrado, caídas, accidentes de bicicletas y accidentes automovilísticos. (1) Los hematomas intracraneales son un factor de riesgo importante para las crisis convulsivas tempranas ( $\geq 15$  más probabilidad) con excepción del hematoma epidural. Los hematomas subdurales, intraparenquimatosos, laceraciones hemorrágicas y las contusiones cerebrales han sido implicadas con un riesgo mayor. Se encontró también que 10% ocurrían dentro de la primera hora posterior a la lesión, 21% durante la 1-24hrs y 69% entre los días 2-7 (1) Las fracturas de cráneo tanto abiertas como deprimidas son universalmente aceptadas como factor de riesgo. (1) En otro estudio se encontró que los factores de riesgo independientes de la severidad del traumatismo craneoencefálico fueron edad  $< 5$  años, presencia de una comorbilidad preexistente, pérdida de la conciencia y patrón de la lesión con exposición cortical a sangre. Los grupos con tasas más altas de crisis convulsivas postraumáticas fueron en síndrome del niño sacudido, caídas accidentales y accidentes en bicicleta (13)

En un estudio realizado por investigadores del Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) conducido como un análisis secundario para evaluar la frecuencia de lesiones traumáticas cerebrales y recurrencia de crisis convulsivas a corto plazo en niños con crisis convulsivas postraumáticas se encontró que los principales factores de riesgo para crisis convulsivas tempranas incluyeron lesiones cerebrales severas o penetrantes, hematoma subdural, contusiones cerebrales, fracturas de cráneo deprimidas, pérdida del estado de conciencia, Escala de Coma de Glasgow  $< 10$ , amnesia postraumática severa y edad menor a 2 años. La incidencia y pronóstico de las crisis postraumáticas tempranas tenía una relación más cercana con los traumatismos craneoencefálicos severos (ECG 3-8) en comparación con los moderados o leves. De 526 pacientes que tuvieron crisis convulsivas postraumáticas, se encontró que las causas más comunes identificadas por hallazgos tomográficos fueron la contusión cerebral (5.6%) y la hemorragia subaracnoidea (5.4%) (9)

Tanto una historia familiar de epilepsia, historia personal o no de crisis febriles ha mostrado tener un riesgo incrementado en el riesgo de presentar crisis convulsivas post traumáticas, así como también el antecedente de craneotomía, evacuación de hematoma, enfermedad materna durante el embarazo, retraso en el neurodesarrollo pre existente y traumatismo craneoencefálico previo (1)(14)(15)

Las crisis convulsivas postraumáticas se han reportado como de inicio focal en la mayoría de los estudios (54%-80%) esto debido probablemente a que ocurren en el escenario de lesiones cerebrales focales (1)

Se estima que hasta un 3-11% de los pacientes pediátricos con crisis convulsivas post traumáticas se presentan en estado epiléptico. En una serie de 87 pacientes consecutivos admitidos a la terapia intensiva pediátrica por traumatismo

craneoencefálico y monitorizados con EEG continuo, el estado epiléptico ocurrió en 18.4%, y 75% de los pacientes tuvieron estado epiléptico subclínico. Los factores de riesgo tanto para estado epiléptico clínico como subclínico fueron pacientes pequeños, trauma por abuso, y hemorragias intracraneales. Los pacientes pediátricos pueden presentar estado epiléptico inclusive posterior a traumatismos craneoencefálicos leves, lo cual no es característico en los adultos, en donde en esta población se asocia más a daño cerebral severo (1)

Dentro del diagnóstico para las crisis convulsivas post traumáticas el electroencefalograma, la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética juegan un papel importante en la evaluación. Los hallazgos EEG después de una lesión se correlacionan bien con la localización y severidad del daño cerebral y el pronóstico. Por ejemplo, un patrón lento monótono se ha asociado a coma prolongado y pobre pronóstico incluyendo la muerte. La reactividad EEG ha mostrado ser más confiable que la Escala de Coma de Glasgow en predecir el pronóstico global a largo plazo (92% contra 72% respectivamente). La arquitectura de sueño normal y la reactividad EEG han mostrado que se correlacionan con un pronóstico bueno; la falta de actividad espontánea ha mostrado correlación con muerte y estado vegetativo (1)

Los hallazgos EEG más comúnmente reportados post traumatismo incluyen alteraciones focales, enlentecimiento difuso, y fondo asimétrico. (1) En un estudio en donde se describieron los hallazgos del EEG inicial en pacientes con convulsiones postraumáticas se encontró una arquitectura del sueño ausente o anormal (75%), y de estos patrón de EEG no reactivo (50%) y supresión de estallidos (50%). (16)(17)

La habilidad del EEG para predecir el desarrollo de crisis convulsivas tardías o epilepsia no es claro. Generalmente el EEG se percibe útil al proveer pronóstico en niños con crisis convulsivas postraumáticas tempranas, y no incrementa la precisión de predecir el inicio de crisis tardías o epilepsia postraumática más allá de la calculada por los datos clínicos (1) En un estudio retrospectivo se evaluó la incidencia de crisis convulsivas postraumáticas tempranas donde se observó un incremento de la incidencia con respecto a estudios previos, asociándolo a que se realizó un monitoreo continuo con electroencefalograma durante los primeros 7 días posteriores a un traumatismo craneoencefálico severo, reportando dentro de las anomalías electrocardiográficas 5.3% con estado epiléptico, actividad convulsiva en 57.9% y descargas epileptiformes en 36.8%, demostrando que el EEG es una herramienta crucial para la detección de crisis convulsivas subclínicas y trazos pre-convulsivos que pueden ayudar al personal médico a identificar individuos que están en riesgo de desarrollar crisis convulsivas postraumáticas tempranas y así mismo monitorizar su respuesta al tratamiento. (18) Se reconoce la falta de estandarización de uso de monitorización electroencefalográfica continua, así como la disponibilidad del recurso en varias instituciones de salud, teniendo implicaciones en la posibilidad de omitir el diagnóstico de crisis convulsivas subclínicas. En este estudio se recomienda el uso de monitorización con electroencefalograma continuo en aquellos pacientes pequeños o con traumatismo craneoencefálico no accidental cuando sea posible para la detección de crisis convulsivas postraumáticas (19)(20) En otro estudio se apoya el uso de monitorización electroencefalográfica para

mejorar la detección de crisis postraumáticas. Se estimó que aumentaría el reconocimiento de crisis convulsivas postraumáticas con el aumento de las tasas de monitorización de EEG hasta una monitorización de EEG tasa de umbral del 25,4%. Curiosamente, esta tasa de umbral es similar al 28,2% de la población del estudio diagnosticada con abuso / agresión, hematoma subdural, o ambos, así como el 32,3% que recibió EEG de vigilancia. Los hallazgos deben interpretarse con cautela y no ser utilizados para definir una frecuencia de monitorización EEG ideal. Más bien, el análisis corrobora que la monitorización EEG puede ser útil para optimizar la detección de crisis postraumáticas, pero sugiere que tal vez exista un umbral más allá que la monitorización de EEG adicional no captura más crisis convulsivas postraumáticas. Se necesita más investigación prospectiva para determinar las prácticas óptimas de monitorización de EEG para niños con traumatismo craneoencefálico grave (20)

Las crisis convulsivas postraumáticas representan un gasto tanto para las instituciones públicas como para los familiares, pudiendo conllevar a gastos catastróficos e incremento en los días de estancia intrahospitalaria. En el estudio de Keret et al., los autores encontraron que desarrollaban crisis convulsivas postraumáticas presentaban un incremento significativo en los días de estancia intrahospitalaria con respecto de aquellos que no las presentaron. Rumalla et al. demostraron que aquellos que desarrollaron crisis convulsivas fueron más propensos a desarrollar mayores costos de atención y tiempo consumido por complicaciones, las principales siendo pulmonares, tromboembólicas y urinarias. Los autores mostraron que presentaban dos veces más riesgo de estancia prolongada en comparación con aquellos que no presentaron crisis convulsivas postraumáticas y mayor gasto tanto en el tratamiento hospitalario como en el manejo al ser egresados (21)

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El traumatismo craneoencefálico es la causa número uno en muertes y discapacidad en la edad pediátrica, afectando a más de medio millón de niños anualmente en Estados Unidos, es la mayor causa de epilepsia adquirida con una estimación del 20-25% de los casos de epilepsia donde la etiología está determinada, y hasta un 10% en todos los casos de epilepsia de reciente diagnóstico.

Las crisis convulsivas postraumáticas asociadas a TCE se pueden presentar en el 30% de los casos; se encuentran en cualquier severidad de traumatismo craneoencefálico, con incidencia publicadas en un rango de 1-2% en leve, 27% en moderado y 30 a 45% en severo; Los niños tienen mayor riesgo de presentar crisis postraumáticas en comparación con los adolescentes y adultos, siendo ligeramente más frecuentes en las niñas.

El Hospital Pediátrico de Legaria es un hospital de referencia de patología neuroquirúrgica siendo la Epilepsia y el Traumatismo Craneoencefálico las principales causas de atención de esta unidad; el presente estudio realizara un análisis descriptivo de la frecuencia de las crisis postraumáticas, así como su asociación con algunas

variables clínicas y electroencefalográficas en pacientes con secuelas de Traumatismo Craneoencefálico hospitalizados en el Hospital Pediátrico de Legaríá.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la frecuencia con la que se presentan las crisis convulsivas postraumáticas en los pacientes de 1 mes a 18 años con antecedente de traumatismo craneoencefálico del Hospital Pediátrico Legaríá?

## **JUSTIFICACIÓN**

El Traumatismo Craneoencefálico es un problema mundial de salud debido a su elevada frecuencia y discapacidad asociada, es la causa número uno de muerte y discapacidad en la edad pediátrica afectando en aproximadamente 500,000 niños al año en E.U.A. Dentro de las secuelas encontramos las crisis convulsivas postraumáticas las cuales se presentan en el 30% de los casos sin importar la severidad de los casos, siendo las niñas las que son afectadas con mayor frecuencia.

Un estudio realizado en Corea refiere que la latencia a presentar crisis convulsivas postraumáticas fue de un promedio de 7.2 meses, con promedio de 1 hora para crisis convulsivas inmediatas, 3 días para crisis convulsivas tempranas y 15 meses para crisis convulsivas tardías. De acuerdo a Youn et al. fueron observadas 82.9% de crisis convulsivas generalizadas, 17.1% de crisis convulsivas focales y 2.4% de estados epilépticos.

Las crisis tardías aparecen en el 50-60% de las ocasiones en el primer mes post-traumatismo, y se completa el 80-90% en el primer año. La presentación en etapas posteriores es menos frecuente estadísticamente. El desarrollo es más precoz en las originadas en el lóbulo parietal y temporal y más tardío las de los lóbulos frontal y occipital. En los niños se expresan mayoritariamente como crisis parciales simples y en menor grado complejas, aumentando el porcentaje de crisis generalizadas en el adolescente y adulto joven

En estudio realizado en el Instituto Nacional de Rehabilitación en el 2019 reporta frecuencia de las crisis postraumáticas en un 32% en pacientes con traumatismo craneoencefálico, las crisis generalizadas fueron las más frecuentes en el 69%, siendo más frecuente en el sexo masculino.

El Traumatismo Craneoencefálico es una de las principales causas de atención en el servicio de urgencias, siendo las crisis postraumáticas una de las principales complicaciones, sin embargo no se cuenta con información precisa para determinar su frecuencia; el objetivo de realizar este estudio es realizar un análisis descriptivo de la frecuencia de las crisis postraumáticas, así como su asociación con algunas variables clínicas y electroencefalográficas en pacientes con secuelas de Traumatismo

Craneoencefálico hospitalizados en el servicio de UTIP y Neurocirugía del Hospital Pediátrico de Legaria

### **HIPÓTESIS DE TRABAJO:**

No requiere por tratarse de un estudio descriptivo.

### **OBJETIVO**

7.1 General (finalidad por alcanzar con la investigación):

- Conocer la frecuencia de las crisis postraumáticas, así como la asociación con la presentación clínica y electroencefalográfica en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo de paciente atendidos en el Hospital Pediátrico Legaria en el periodo de enero de 2021 a diciembre de 2021.

7.2 Específicos (segmentación de la finalidad en sus fracciones elementales):

- Determinar la frecuencia de las crisis postraumáticas en pacientes con diagnóstico de Traumatismo Craneoencefálico severo.
- Conocer la frecuencia de las crisis postraumáticas de acuerdo al sexo.
- Mencionar la frecuencia de las crisis postraumáticas de acuerdo a edad.
- Conocer la frecuencia de las crisis convulsivas de acuerdo a su presentación clínica.
- Mencionar la frecuencia de las crisis postraumáticas de acuerdo a la etiología.
- Describir los hallazgos encontrados en estudio de Tomografía Axial Computarizada de Cráneo
- Reportar los hallazgos encontrados en estudio de Electroencefalograma.
- Comentar la terapéutica empleada en los pacientes con crisis postraumáticas.

### **I. METOLOGÍA:**

8.1 Tipo y diseño de investigación: Longitudinal, Retrospectivo, Descriptivo.

8.2 Población de estudio: Como población objetivo se tiene a los pacientes de 1 mes a 18 años que presentaron crisis postraumáticas secundarias a un traumatismo craneoencefálico severo. Tiempo: Se estudiará a la población previamente descrita en el período correspondiente del primero de Enero de 2021 hasta el Diciembre de 2021. Lugar: Se llevará a cabo en el Hospital Pediátrico Legaria perteneciente a la Secretaría de Salud de la Ciudad de México.

8.3 Muestra: Se estudiarán un número de 236 pacientes.

8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento:

#### 8.4.1 Criterios de Inclusión:

- Pacientes de 1 mes a 18 años de edad.
- Pacientes con diagnóstico Crisis Postraumáticas asociadas a Traumatismo Craneoencefálico Severo.
- Paciente que cuentan con estudio de TAC de Cráneo dentro del protocolo de estudio.
- Paciente que cuentan con estudio de Electroencefalograma dentro del protocolo de estudio.
- Pacientes con expediente clínico en el Hospital Pediátrico Legaria.

#### 8.4.2 Criterios de no inclusión:

- Pacientes menores a 1 mes de edad.

#### 8.4.3 Criterios de interrupción: No aplica.

#### 8.5 Variables:

VARIABLE (Índice/indicador)	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN	FUENTE (forma genérica)	ANÁLISIS/ CONTROL
SEXO	CUALITATIVA	Condición de un organismo que distingue entre a los hombres de las mujeres	NOMINAL DICOTOMICA	HOMBRE MUJER	Expediente Clínico	INDEPENDIENTE
EDAD	CUANTITATIVA	Tiempo cronológico de vida cumplido por el paciente	DISCRETA	AÑOS	Expediente clínico	INDEPENDIENTE

CRISIS POSTRAUMATICAS	CUALITATIVA	Crisis convulsivas que se presentan posterior a una lesión cerebral secundaria a un traumatismo craneoencefálico.	NOMINAL DICOTÓMICA	TEMPRANAS TARDIAS	Expediente clínico	DEPENDIENTE
CRISIS CONVULSIVAS	CUALITATIVA	Evento de origen cerebral, que resulta de la descarga anormal y excesiva de una población neuronal, con manifestaciones clínicas variadas, de inicio y finalización generalmente súbitos.	NOMINAL DICOTÓMICA	GENERALIZADA FOCAL	Expediente clínico	INDEPENDIENTE

ETIOLOGIA	CUALITATIVA	Mecanismo del traumatismo craneoencefálico que conduce a una lesión cerebral.	NOMINAL POLITÓMICA	CAIDA  ACCIDENTE AUTOMOVILISTICO  ACCELERACIÓN-DESACELERACIÓN  ACCIDENTE DEPORTIVO  AGRESION FISICA	Expediente clínico	INDEPENDIENTE
TOMOGRAFIA DE CRÁNEO	CUALITATIVA	Auxiliar diagnóstico para identificar lesiones secundarias al traumatismo craneoencefálico	NOMINAL POLITÓMICA	HEMATOMA SUBDURAL  HEMATOMA EPIDURAL  HEMORRAGIA SUBDARACNOIDEA  CONTUSION  FRACTURA DE CRANEO	Expediente clínico	INDEPENDIENTE

ELECTROENCEFALOGRAMA	CUALITATIVA	Técnica de exploración neurofisiológica que registra la actividad bioeléctrica cerebral.	NOMINAL DICOTÓMICA	NORMAL ANORMAL	Expediente clínico	INDEPENDIENTE
TRATAMIENTO	CUALITATIVA	Medicamentos utilizados para el control y/o prevención de las crisis convulsivas postraumáticas	NOMINAL DICOTÓMICA	FARMACOLÓGICO  QUIRÚRGICO	Expediente clínico	INDEPENDIENTE

8.6 Mediciones e instrumentos de medición: Se hará el análisis de contenido de expedientes de pacientes con diagnóstico de crisis convulsivas postraumáticas y antecedente de traumatismo craneoencefálico severo que cumplen los criterios de inclusión para la presente investigación.

Se elaboró una cédula de recolección de datos con los siguientes apartados:

EXPEDIENTE CLINICO	1. NUMERO DE EXPEDIENTE
EDAD	1. AÑOS
SEXO	1. MASCULINO 2. FEMENINO
TIPO DE CRISIS POSTRAUMATICA	1. TEMPRANAS 2. TARDIAS
CARACTERISITICA DE CRISIS POSTRAUMATICA	1. FOCALES 2. GENERALIZADAS
ETIOLOGIA DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO	1. CAIDA 2. ATROPELLAMIENTO 3. ACELERACION-DESACELERACION 4. ACCIDENTE AUTOMOVILISTICO 5. ACCIDENTE DEPORTIVO

HALLAZGOS TOMOGRAFICOS	1. HEMATOMA EPIDURAL 2. HEMATOMA SUBDURAL 3. HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA 4. CONTUSION 5. FRACTURA
HALLAZGOS ELECTROENCEFALOGRAFICOS	1. DISFUNCION CEREBRAL 2. PAROXISMOS FOCALES 3. PAROXISMOS GENERALIZADOS
TERAPEUTICA FARMACOLOGICA EMPLEADA	1. DFH 2. VALPROATO DE MAGNESIO 3. LEVETIRACETAM
TERAPEUTICA QUIRURGICA EMPLEADA	1. CRANECTOMIA 2. DRENAJE DE LA LESION

## II. IMPLICACIONES ÉTICAS

En el presente proyecto el procedimiento está de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración del Helsinki de 1975 enmendada en 1989 y códigos y normas Internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica. Así mismo, el investigador principal se apegará a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud.

Esta investigación se considera sin riesgo.

Se ha tomado el cuidado, seguridad y bienestar de los pacientes que se respetarán cabalmente los principios contenidos en él, la Declaración de Helsinki, la enmienda de Tokio, Código de Núremberg, el informe de Belmont, y en el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos. Se respetarán en todo momento los acuerdos y las normas éticas referentes a investigación en seres humanos de acuerdo a lo descrito en la Ley General de Salud, la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

Se tomaron en cuenta las disposiciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, en el Título Segundo, Capítulo primero en sus artículos: 13, 14 incisos I al VIII, 15,16,17 en su inciso II, 18,19,20,21 incisos I al XI y 22 incisos I al V. Así como también, los principios bioéticos de acuerdo a la declaración de Helsinki con su modificación en Hong Kong basados primordialmente en la beneficencia, autonomía.

En el artículo 13 por el respeto que se tendrá por hacer prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, al salvaguardar la información obtenida de los expedientes.

Del artículo 14, en el inciso I, ya que apegado a los requerimientos de la institución y del comité local de investigación, se ajustará a los principios éticos y científicos justificados en cada uno de los apartados del protocolo.

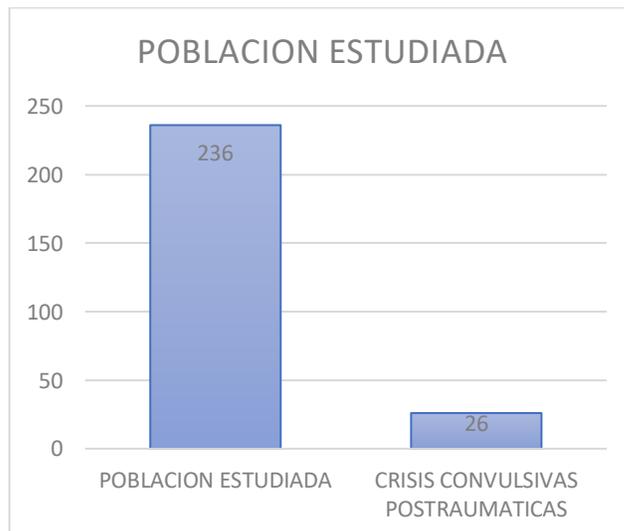
En todo momento se preservará la confidencialidad de la información de las participantes, ni las bases de datos ni las hojas de colección contendrán información que pudiera ayudar a identificarlas, dicha información será conservada en registro aparte por el investigador principal bajo llave.

La publicación de los resultados de esta investigación se preservará la exactitud de los resultados obtenidos. Al difundir los resultados de ninguna manera se expondrá información que pudiera ayudar a identificar a las participantes.

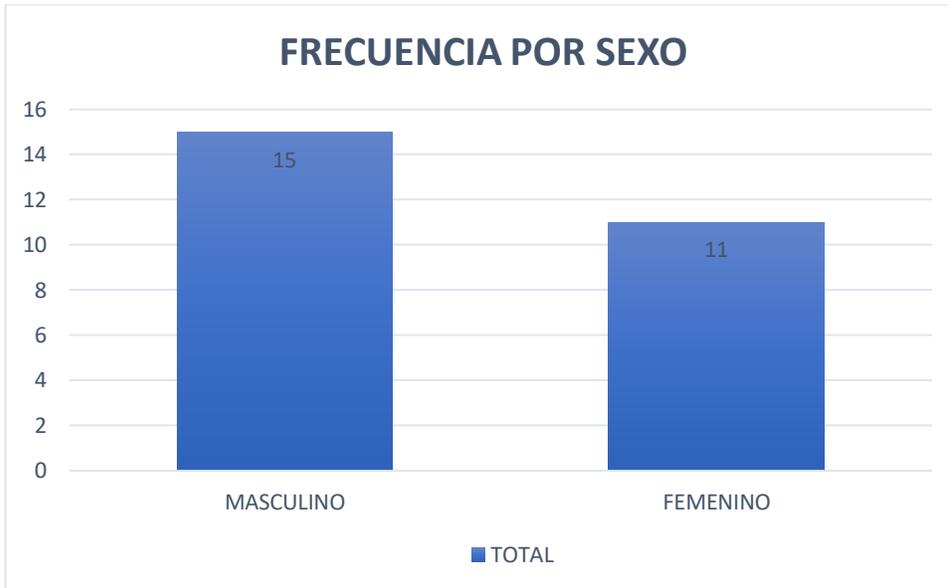
### III. RESULTADOS

De un total de 236 paciente estudiados en un período de 1 año en el Hospital Pediátrico de Iztapalapa se encontraron 26 pacientes que presentaron crisis postraumáticas secundarias a un traumatismo craneoencefálico severo, lo cual representó el 11% del total de la población estudiada en el período de 1 año de estudio. De este total de pacientes, 15 pertenecieron al sexo masculino (58%) y 11 al sexo femenino (42%) (GRAFICA 1) (GRAFICA 2)

**Gráfica 1. Población total estudiada**

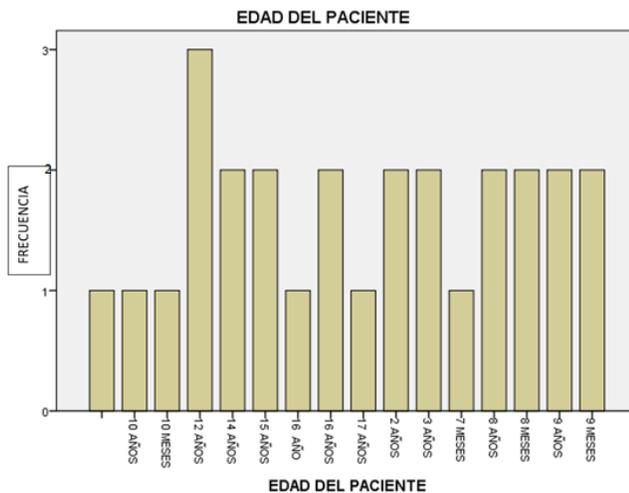


**Gráfica 2. Frecuencia por sexo**



De acuerdo al grupo etario se encontró una mayor frecuencia en los pacientes de 12 años y 16 años compartiendo el 11.1% del total de pacientes, con una media y desviación estándar de 8.03 años  $\pm$ 6.29. (GRAFICA 3)

**Gráfica 3 Frecuencia por edad**



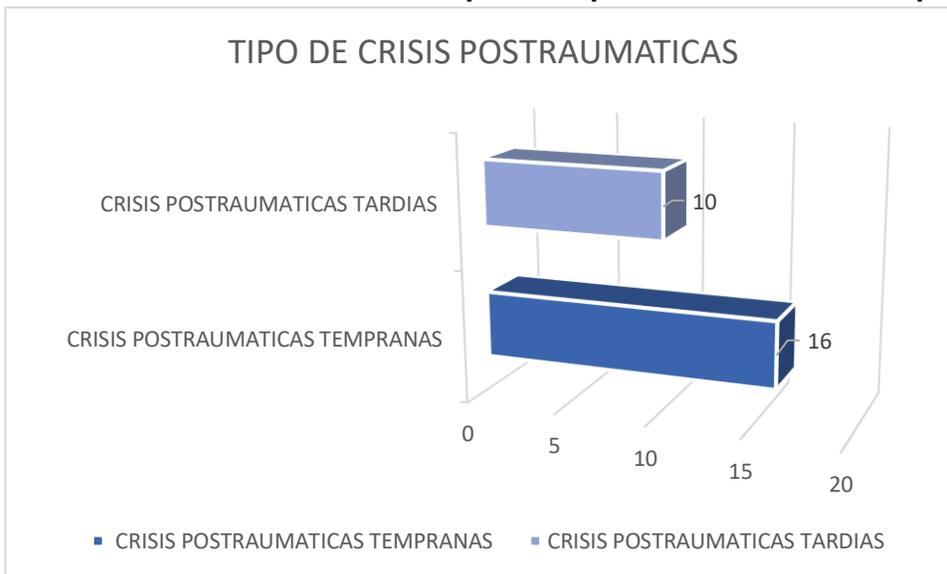
Para el tipo de crisis convulsiva postraumática se encontró mayor frecuencia para las crisis tempranas con un total de 16 pacientes representando el 62%, mientras que para

las crisis tardías se encontró un total de 10 pacientes representando el 38% del total de pacientes que presentaron crisis convulsivas postraumáticas. (TABLA 1) (GRAFICA 4)

**Tabla 1. Frecuencia por tipo de crisis postraumáticas**

TIPO DE CRISIS POSTRAUMATICA	TOTAL DE PACIENTES
CRISIS POSTRAUMATICAS TEMPRANAS	16
CRISIS POSTRAUMATICAS TARDIAS	10

**Gráfica 4. Frecuencia por tipo de crisis postraumáticas.**

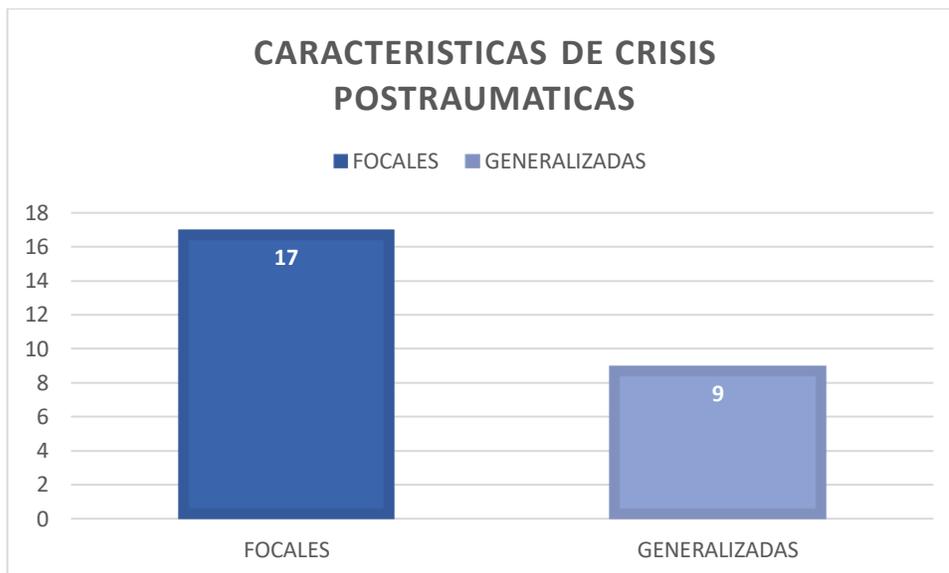


Dentro de las características de las crisis convulsivas postraumáticas encontramos que fueron más frecuentes las focales con un total de 17 pacientes representando el 65% de los casos, mientras que para las generalizadas se encontraron un total de 9 pacientes representando el 35% de los casos. (TABLA 2) (GRAFICA 5)

**Tabla 2 Frecuencia por característica de crisis postraumática**

CARACTERISTICAS DE LA CRISIS POSTRAUMATICA	TOTAL DE PACIENTES
FOCALES	17
GENERALIZADAS	9

**Gráfica 5 Frecuencia por característica de crisis postraumática**

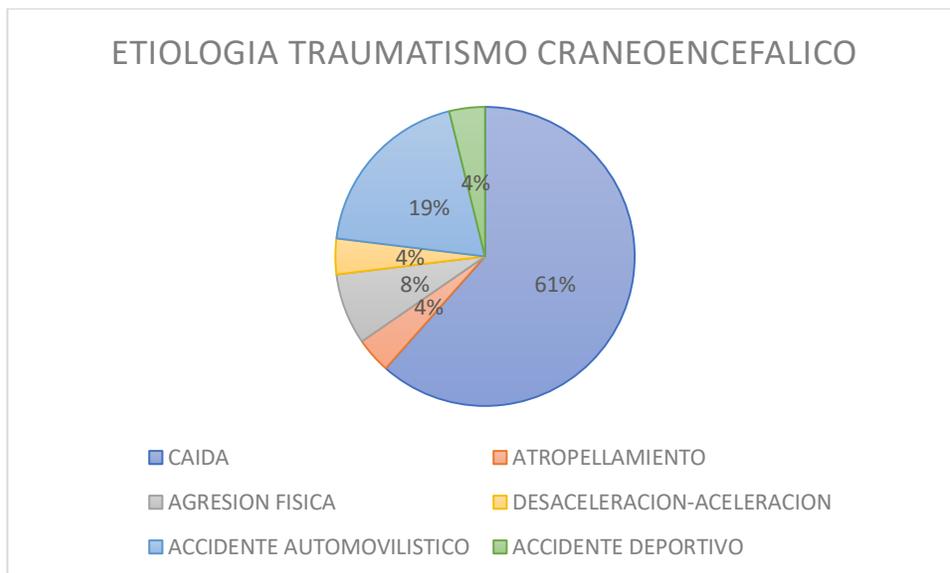


En orden de frecuencia encontramos que para la etiología del traumatismo craneoencefálico que condiciona crisis convulsivas postraumática tenemos a las caídas con un total de 16 pacientes representando el 61%, siguiendole los accidentes automovilísticos con 5 pacientes representando el 19%, agresión física con 2 pacientes representando el 8%, y al último encontramos los atropellamientos, aceleración-desaceleración y accidentes deportivos con un caso respectivamente representando para cada uno el 1% del total de casos que presentando crisis convulsivas postraumáticas con antecedente de traumatismo craneoencefálico severo. (TABLA 3) (GRAFICA 6)

**Tabla 3 Frecuencia por Etiología del Traumatismo Craneoencefálico**

ETIOLOGIA	TOTAL DE PACIENTES
CAIDA	16
ATROPELLAMIENTO	1
AGRESION FISICA	2
DESACELERACION-ACELERACION	1
ACCIDENTE AUTOMOVILISTICO	5
ACCIDENTE DEPORTIVO	1

### Gráfica 6 Frecuencia por Etiología del Traumatismo Craneoencefálico

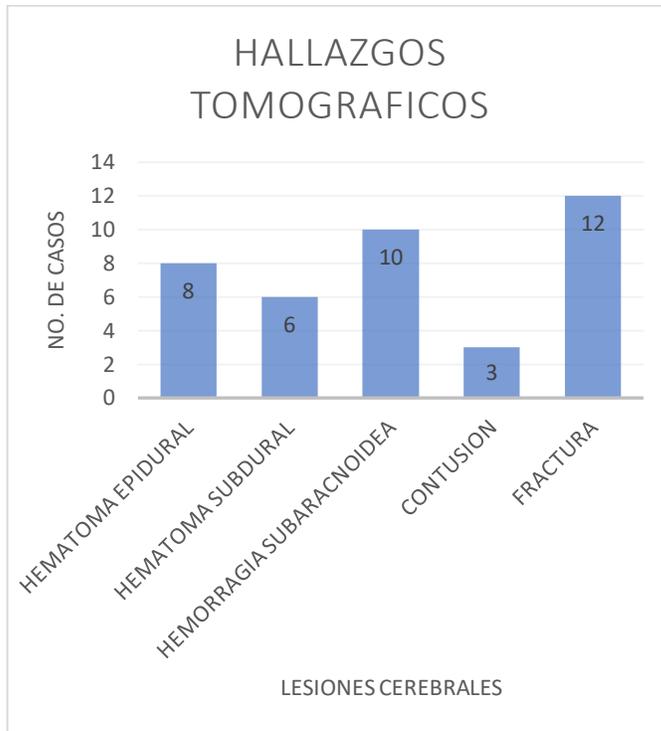


Dentro de los hallazgos tomográficos se encontraron en mayor frecuencia las fracturas reportadas en 12 ocasiones correspondiente con el 31%, siguiéndolo en frecuencia las hemorragias subaracnoideas en un 26% con un total de 10 ocasiones, hematomas epidurales en 8 ocasiones representando un 20%, hematomas subdurales en 6 ocasiones representando 15% y contusión cerebral en 3 ocasiones representando el 3% del total de hallazgos tomográficos encontrados en los pacientes con crisis convulsivas postraumáticas. (TABLA 4) (GRAFICA 7)

**Tabla 4 Frecuencia de Hallazgos Tomográficos**

HALLAZGOS TOMOGRAFICOS	TOTAL
HEMATOMA EPIDURAL	8
HEMATOMA SUBDURAL	6
HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA	10
CONTUSION	3
FRACTURA	12

**Gráfica 7 Frecuencia de Hallazgos Tomográficos**

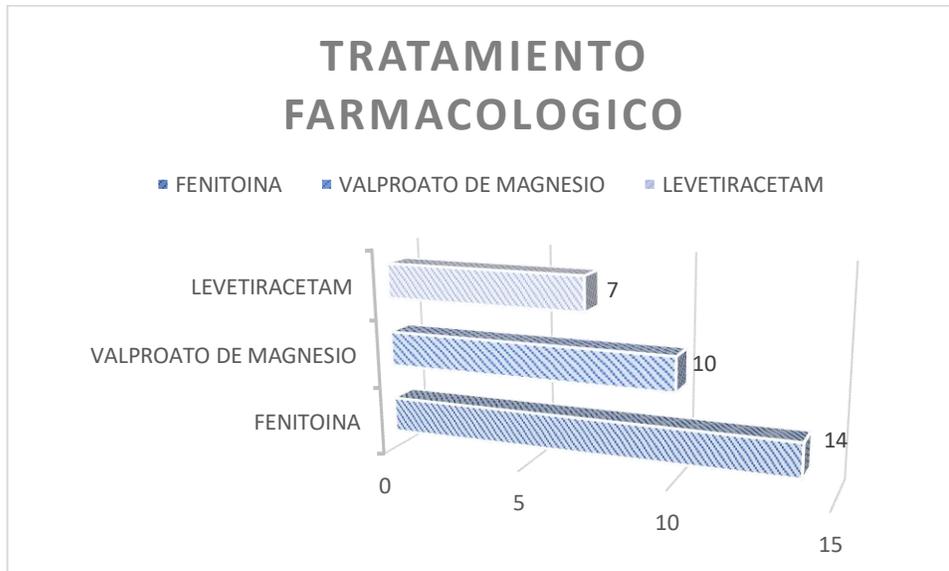


El tratamiento de los pacientes que sufrieron crisis convulsivas postraumáticas se dividió en dos grandes grupos: tratamiento farmacológico y tratamiento quirúrgico. Para el tratamiento farmacológico se encontró que en 13 pacientes se utilizó fenitoína (45%), Valproato de magnesio en 10 pacientes (32%) y para Levetiracetam fueron 7 pacientes (23%) (TABLA 5) (GRAFICA 8) Dentro del tratamiento quirúrgico se encontró que en una misma proporción los pacientes a quienes se le realizó Craniectomía y Drenaje evacuatorio de la lesión (5 pacientes respectivamente, representando cada uno el 50%) (TABLA 6) (GRAFICA 9)

**Tabla 5 Tratamiento Farmacológico Empleado**

TRATAMIENTO FARMACOLOGICO	TOTAL
FENITOINA	14
VALPROATO DE MAGNESIO	10
LEVETIRACETAM	7

**Gráfica 8 Tratamiento farmacológico empleado**

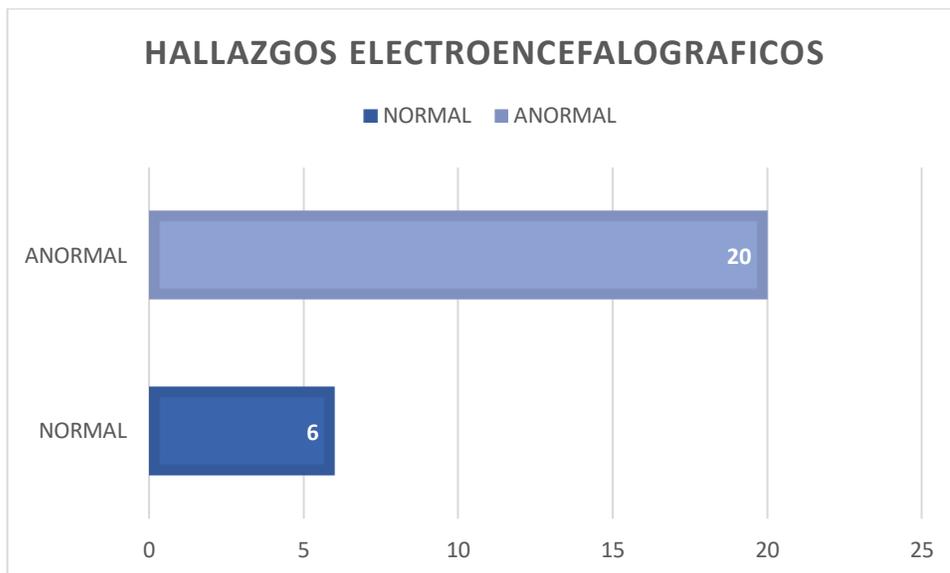


Se encontró que de los electroencefalogramas realizados se reportaban un 23% como normales, con el 77% restando reportados como anormales, dividiéndose en 3 patrones diferentes: Disfunción cerebral (7 pacientes, 23%), paroxismos focales (12 pacientes, 46%) y paroxismos generalizados (1 paciente, 4%) (TABLA 7) (GRAFICA 10) (TABLA 8) (GRAFICA 11).

**Tabla 6 Frecuencia de Hallazgos electroencefalográficos**

HALLAZGOS ELECTROENCEFALOGRAFICOS	TOTAL
NORMAL	6
ANORMAL	20

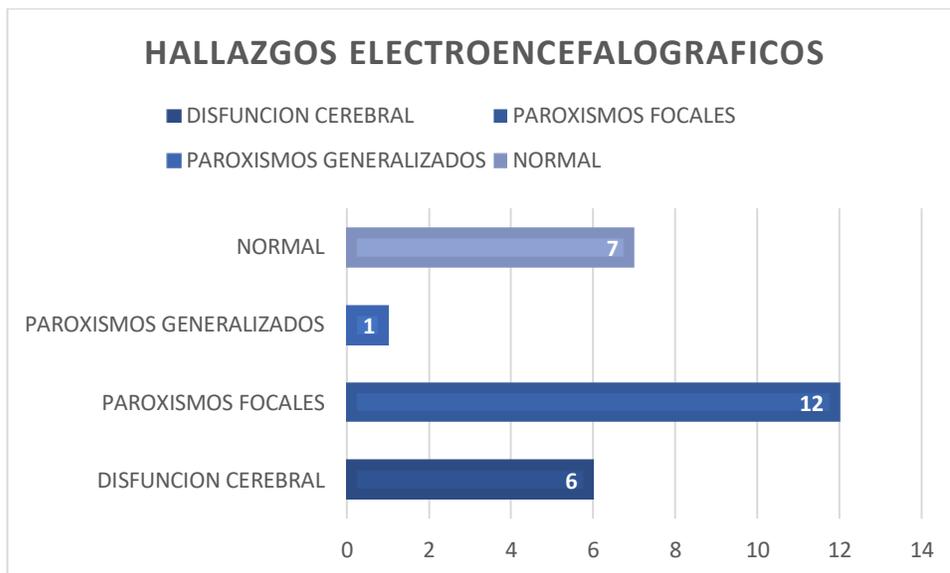
**Gráfica 9 Frecuencia de Hallazgos electroencefalográficos**



**Tabla 7 Reporte de hallazgos electroencefalográficos**

<b>HALLAZGOS ELECTROENCEFALOGRAFICOS</b>	<b>TOTAL</b>
DISFUNCION CEREBRAL	6
PAROXISMOS FOCALES	12
PAROXISMOS GENERALIZADOS	1
NORMAL	7

**Gráfica 10 Reporte de hallazgos electroencefalográficos**



#### **IV. DISCUSIÓN.**

La presencia de crisis convulsivas postraumáticas es una de las tantas complicaciones del traumatismo craneoencefálico que condicionan en el paciente incremento en la morbimortalidad. La detección y tratamiento temprana de estas crisis favorece una mejora en la atención del paciente, permitiendo disminuir el riesgo de presentar complicaciones asociadas a largo plazo como son la discapacidad intelectual, enfermedades psiquiátricas y trastornos postraumáticos.

La frecuencia con la que se encontraron las crisis convulsivas postraumáticas fue del 11% de un total de 236 pacientes estudiados, representando un porcentaje menor al reportado en la literatura (aproximadamente del 30%), esto probablemente a que, a diferencia de nuestro estudio, en los pacientes hospitalizados en el servicio de terapia intensiva se utilizaba monitorización continua con electroencefalograma en el paciente con traumatismo craneoencefálico severo, permitiendo así identificar crisis convulsivas subclínicas. Con esto se establece la necesidad de instaurar dentro del abordaje diagnóstico del paciente neurocrítico, en el escenario de un traumatismo craneoencefálico severo, la monitorización electroencefalográfica continua, por ser un hospital de referencia para este tipo de pacientes. En el presente estudio se encontró un predominio sobre el sexo masculino representado con un 58% a diferencia de la población femenina quienes con un 42%, esto asociado a la etiología del traumatismo craneoencefálico en donde los hombres son la población principalmente afectada por accidentes deportivos, accidente automovilístico y agresión física.

De acuerdo al grupo etario se encontró una mayor frecuencia en los pacientes de 12 años y 16 años compartiendo el 11.1% del total de pacientes, con una media y desviación

estándar de 8.03 años  $\pm$ 6.29. Las crisis tempranas fueron las más frecuentemente encontradas en nuestra población estudiada, representando el 62% del total; aunado a esto las crisis convulsivas focales se encontraron en una proporción del 65%, porcentajes similares a los reportados por Youn et al. en donde en las crisis postraumáticas tempranas el 71% fueron de características focales, cayendo dentro del porcentaje observado en otros estudios donde representaban de un 54%-80%, esto debido a que ocurren en el escenario de lesiones cerebrales focales como lo reportado en los hallazgos tomográficos de nuestra serie, donde se encontró que las fracturas de cráneo fueron las lesiones más frecuentemente asociada con las crisis convulsivas postraumáticas (un total de 12 pacientes representando el 31% del total), considerándose tanto las fracturas abiertas como deprimidas un factor de riesgo universalmente aceptado. Es importante resaltar que en el caso de nuestro estudio no se reportó ningún paciente con el diagnóstico de estado epiléptico, a diferencia de otra serie de 87 pacientes admitidos a la terapia intensiva pediátrica por traumatismo craneoencefálico severo, en donde el estado epiléptico ocurrió en 18.4%, y de este total el 75% de los pacientes tuvieron estado epiléptico subclínico. Esta diferencia es debida a que dicho estudio fue realizado mediante monitorización electroencefalográfica continua, favoreciendo así la identificación de actividad eléctrica sin manifestaciones clínicas, recurso con el cual en el lugar donde se llevó a cabo nuestro estudio no se cuenta.

Dentro de la terapéutica empleada, en la cuestión farmacológica tenemos que el fármaco más comúnmente utilizado fue la fenitoína (45%); el autor de la presente tesis lo asociada a que es secundario a la disponibilidad de medicamentos de administración intravenosa con los que cuenta el hospital pediátrico donde se realizó el estudio. Para la cuestión de tratamiento quirúrgico se encontró en igual proporción a los pacientes a quienes les realizó craniotomía y drenaje de alguna lesión cerebral, correlacionándose con que la mayoría de las lesiones reportadas por tomografía fueron de tipo focales.

Se encontró que de los electroencefalogramas realizados se reportaban un 23% como normales, con el 77% restando reportados como anormales, dividiéndose en 3 patrones diferentes: Disfunción cerebral (7 pacientes, 23%), paroxismos focales (12 pacientes, 46%) y paroxismos generalizados (1 paciente, 4%). Comparándolo con estudios previos se encontró un porcentaje similar al reportado en nuestra muestra (75% contra 77% en nuestro estudio) presentándose en mayor proporción los paroxismos focales, lo cual tiene relación con las características clínicas que encontramos, siendo las crisis focales las que se encontraron con mayor frecuencia.

## **CONCLUSION.**

Este, así como en otros tipos de estudios de tipo clínico se muestra la importancia de conocer la frecuencia de presentación de las crisis postraumáticas, así como su relación con algunas otras variables clínicas y electroencefalográficas.

En este estudio se encontró que la frecuencia de las crisis postraumáticas en pacientes con Traumatismo Craneoencefálico fue del 11%, menor a lo reportado en la literatura consultada, con predominio del sexo masculino en el 52% de los casos a diferencia de 48% en el sexo femenino. De acuerdo al grupo etario se encontró una mayor frecuencia en los pacientes de 12 años y 16 años compartiendo el 11.1% del total de pacientes, con una media y desviación estándar de 8.03 años  $\pm$ 6.29.

El tipo de crisis postraumáticas con mayor frecuencia fueron las tempranas con un total de 16 pacientes representando el 62%, mientras que las crisis tardías se encontró un total de 10 pacientes representando el 38% del total de pacientes. Dentro de las características clínicas de las crisis fueron más frecuentes las crisis focales con un total de 17 pacientes representando el 65% de los casos, mientras que para las generalizadas se encontraron un total de 9 pacientes representando el 35% de los casos.

Con respecto a la etiología del traumatismo craneoencefálico que condiciona crisis convulsivas postraumática tenemos a las caídas como la causa más frecuente en el 61%, accidentes automovilísticos en el 19%, agresión física en el 8% y finalmente otras causas en el 1% del total de casos.

Dentro de los hallazgos tomográficos se encontraron con mayor frecuencia las fracturas en el 31%, hemorragia subaracnoidea en el 26%, hematoma epidural en el 20%, hematoma subdural en el 15% y contusión cerebral en el 3% del total de hallazgos. Con respecto a los hallazgos en electroencefalograma se reporta en el 23% como normales, el 77% se reporta anormal, de estos encontramos disfunción cerebral en el 23%, actividad paroxística focal en el 46% y actividad paroxística generalizada 4% de los casos. El tratamiento farmacológico empleado en estos pacientes se encontró se utilizó fenitoína en el 45%, Valproato de Magnesio en el 32% y Levetiracetam en el 23% de los.

Es importante el destacar que los resultados obtenidos nos orientan acerca del tipo de población que estudiamos, en nuestro estudio encontramos que la frecuencia las crisis postraumáticas en el 11%, menor a lo reportado en la literatura consultada, esto probablemente debido a que los pacientes incluidos en este estudio no se les realizó monitorización electroencefalográfica continua lo cual permitiría identificar actividad epiléptica subclínica.

Con respecto a las otras variables estudiadas no se encontraron diferencias significativas con respecto a lo reportado en la literatura consultada.

Con base a los resultados obtenidos en nuestro estudio sugerimos la necesidad de instaurar dentro del abordaje diagnóstico del paciente con traumatismo craneoencefálico

severo la monitorización electroencefalográfica continua con el objetivo de iniciar tratamiento de manera oportuna y con esto disminuir el riesgo de secuelas neurológicas.

Es conveniente continuar desarrollando proyectos de investigación de esta línea ya que el Traumatismo Craneoencefálico y las crisis postraumáticas son de los principales motivos de atención en esta unidad hospitalaria.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Arndt Daniel, Goodkin Howard, Giza Christopher. Early posttraumatic Seizures in the Pediatric Population. *Journal of Child Neurology*. 2015. Vol. 31 No. 1. 46-56.
- (2) Popernack Myra, Gray Nicola, Reuter-Rice Karin. Moderate to Severe Traumatic Brain Injury in Children: Complications and Rehabilitation Strategies. *J Pediatr Health Care*. 2014. Vol. 29 No. 3. e1-e7.
- (3) Sharma Shaunik, Tiarks Grant, Haight Joseph, et al. Neuropathophysiological Mechanisms and Treatment Strategies for Post-traumatic Epilepsy. *Frontiers in Molecular Neuroscience*. Vol 14. 1-33
- (4) Shin Taewoo, Oh Kitaek, Ho Cha Byung. The risk Factors and Clinical Features of Posttraumatic Seizure in Preschool-Aged Children. *Annals of Child Neurology*. Vol 27 No. 1. 22-28.
- (5) Keret Amit, Bennett Odeya, Rosenthal Odeya, et al. Posttraumatic epilepsy: long-term follow-up of children with mild traumatic brain injury. *Journal of Neurosurgery Pediatrics*. 2017. Vol. 20 No.1. 64-70
- (6) Keret Amit, Shweiki Moatasim, Bennett-Back Odeya, et al. The clinical characteristics of posttraumatic epilepsy following moderate-to-severe traumatic brain injury in children. *European Journal of Epilepsy*. 2018.Vol. 58. 29-34.
- (7) Siuffi Suad, Herrera Alejandro, Jiménez Natalia, Becerra Lina, et al. Profilaxis farmacológica de crisis epilépticas postraumáticas tempranas. *Universitas Medica*. 2020. Vol 61 No. 4. 2-13.
- (8) Pingue Valeria, Mele Chiara, Nardone Antonio. Post-traumatic seizures and antiepileptic therapy predictors of the functional outcome in patients with traumatic brain injury. *Scientific reports*. 2021. Vol. 11 No. 4708. 1-11.
- (9) Badawy Mohamed, Dayan Peter, Tunik Michael, et al. Seizures After Traumatic Brain Injury: Conduct CT. *Academic Emergency Medicine*. 2017. Vol. 24 No. 5. 595-605.
- (10) Carrasco Gustavo. Incidencia y Tipos de Crisis Convulsivas Post-traumatismo craneoencefálico en menores de 15 años atendidos en el servicio de emergencia del Hospital Regional Docente de Cajamarca en el año 2018. *Universidad Nacional de Cajamarca*. 2018. 1-62.
- (11) Lucke-Wold Brandon, Nguyen Linda, Logsdon Aric et al. Traumatic brain injury and epilepsy: Underlying mechanism leading to seizure. *European Journal of Epilepsy*. 2015. Vol 33. 13-33.
- (12) Badawy MK, Dayan PS, Tunik MG, et al. Prevalence of brain injuries and recurrence of seizures in children with posttraumatic seizures. *Academic Emergency Medicine*. 2017. Vol. 24 No. 5. 595-605.

- (13) Rumalla Kavelin, Smith Kyle, Letchuman Vijay, et al. Nation incidence and risk factors for posttraumatic seizures in children with traumatic brain injury. *Journal of Neurosurgery*. 2018. Vol. 22 No. 6. 684-693.
- (14) Park Jun, Chugani Harry. Post-traumatic Epilepsy in Children-Experiencia from a Tertiary Referral Center. *Pediatric Neurology*. 2015. Vol. 52 No. 2. 174-181.
- (15) Mikkonen Era, Skrifvars Markus, Reinikainen Matti, et al. Posttraumatic epilepsy in intensive care unit-treated pediatric traumatic brain injury patients. *Epilepsia*. 2020. Vol. 61. 693-701.
- (16) Vaewpanich Jarin, Reuter-Rice Karin. Continous electroencephalography in pediatric traumatic brain injury: Seizure characteristics and outcomes. *Epilepsy & Behavior*. Vol. 62. 225-230.
- (17) O'Neil Brent, Handler Michael, Tong Suhong, et al. Incidence of seizures on continuous EEG monitoring following traumatic brain injury in children. *Journal of Neurosurgery*. 2015. Vol. 16 No.2. 167-176.
- (18) Arango Jorge, Deibert Christopher, Brown Danielle, et al. Posttraumatic seizures in children with severe traumatic brain injury. *Child's Nervous System*. 2012. Vol. 28. 1925–1929.
- (19) Chong Shu-Ling, Quian Suyun, Hui Sarah, et al. Early posttraumatic seizures in pediatric traumatic brain injury: a multicenter analysis. *Journal of Neurosurgery*. 2021. 1-7
- (20) Bennett Kimberly, DeWitt Peter, Harlaar Nicole, et al. Seizures in Children with Severe Traumatic Brain Injury. *Pediatric Clinical Care Medicine*. 2017. Vol. 18 No. 1. 54-63.
- (21) Elsamadicy Aladine, Koo Andrew, Wyatt David, et al. Post-traumatic seizures following pediatric traumatic brain injury. 2021. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. Vol 203. No. 106556. 1-6.

## **INDICE DE GRAFICAS**

**Gráfica 11.** Población Total estudiada

**Gráfica 12.** Frecuencia por sexo

**Gráfica 13** Frecuencia por edad

**Gráfica 14.** Frecuencia por tipo de crisis postraumáticas.

**Gráfica 15** Frecuencia por característica de crisis postraumática

**Gráfica 16** Frecuencia por Etiología del Traumatismo Craneoencefálico

**Gráfica 17** Frecuencia de Hallazgos Tomográficos

**Gráfica 18** Tratamiento farmacológico empleado

**Gráfica 19** Tratamiento quirúrgico empleado

**Gráfica 20** Frecuencia de Hallazgos electroencefalográficos

**Gráfica 21** Reporte de hallazgos electroencefalográficos

## **INDICE DE TABLAS**

**Tabla 8.** Frecuencia por tipo de crisis postraumáticas

**Tabla 9** Frecuencia por característica de crisis postraumática

**Tabla 10** Frecuencia por Etiología del Traumatismo Craneoencefálico

**Tabla 11** Frecuencia de Hallazgos Tomográficos

**Tabla 12** Tratamiento Farmacológico Empleado

**Tabla 13** Tratamiento quirúrgico empleado

**Tabla 14** Frecuencia de Hallazgos electroencefalográficos

**Tabla 15** Reporte de hallazgos electroencefalográficos

## CRONOGRAMA

<b>CRONOGRAMA</b>					
<b>TEMA: FRECUENCIA DE LAS CRISIS POSTRAUMATICAS EN PACIENTES CON ANTECEDENTE DE TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO</b>					
<b>ACTIVIDAD/FECHA</b>	<b>SEPTIEMBRE 2021</b>	<b>OCTUBRE 2021</b>	<b>NOVIEMBRE 2021</b>	<b>DICIEMBRE 2021</b>	<b>ENERO 2022</b>
SELECCION DE TEMA					
SOLICITUD DE PERMISOS					
CAPTURA DE DATOS EN HOJAS DE RECOLECCION					
CAPTURA DE BASE DE DATOS EN EXCEL					
ANALISIS DE DATOS CAPTURADOS EN PAQUETE ESTADISTICA SPSS					
DISCUSION Y CONCLUSION DE RESULTADOS					
ENTREGA DE PROYECTO DE TESIS					
PRESENTACION DE PROYECTO DE TESIS					