



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

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
PEDIATRIA

***“EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON TRAUMATISMO
CRANEOENCEFALICO SEVERO “***

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA
MARTHA ALICIA DOMINGUEZ MONASTERIO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRIA

DIRECTOR DE TESIS
DR. ALFREDO CRUZ SÁNCHEZ

MÉXICO, D. F.

2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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).

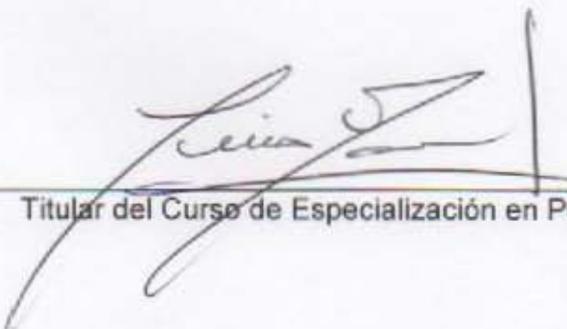
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

**"EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON TRAUMATISMO
CRANEOENCEFALICO SEVERO "**

Autor. MARTHA ALICIA DOMINGUEZ MONASTERIO

Vo. Bo.

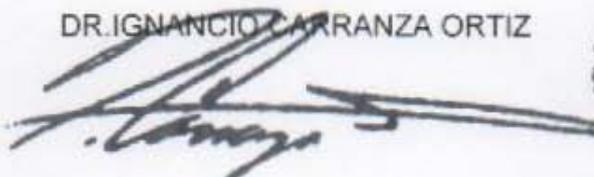
DR. LUIS RAMIRO GARCIA LOPEZ



Titular del Curso de Especialización en Pediatría.

Vo. Bo.

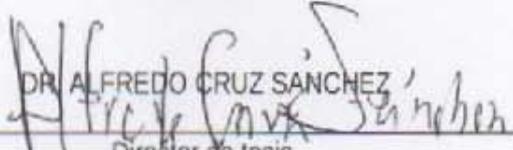
DR. IGNANCIO CARRANZA ORTIZ



Director de Educación e Investigación. **DIRECCION DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN**
SECRETARIA DE
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

**"EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON TRAUMATISMO
CRANEOENCEFALICO SEVERO "**

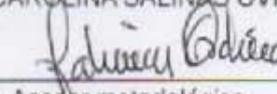
Autor. MARTHA ALICIA DOMINGUEZ MONASTERIO
Vo. Bo.


DR. ALFREDO CRUZ SANCHEZ
Director de tesis.

Médico Adscrito de Terapia intensiva del Hospital Pediátrico Legaria.

Vo. Bo.

DRA. CAROLINA SALINAS OVIEDO.


Asesor metodológico.

Servicio de Enseñanza e investigación del Hospital General Rubén Leñero.

DEDICATORIA

A mi mamá por su apoyo incondicional, por estar siempre conmigo, por hacer de mí lo que soy; gracias por confiar en mí, en mis sueños y por ayudarme a hacerlos realidad.

A mis HERMANOS por estar siempre presentes, acompañándome y ser testigos de mi desempeño, por ser mi motivación e inspiración.

A mi TIA REBECA por acompañarme durante este arduo camino, por su apoyo incondicional y la confianza brindada. Que acompañada de mis primos me hicieron sentir como en casa.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis por haber confiado en mí, por ser una guía, por sus enseñanzas, por su paciencia ante mi inconsistencia, a mis adscritos (en especial al Dr. Camela, Dr. Díaz, Dra. Nava, Dr. Rodríguez, Dra. Osorio) que compartieron conmigo sus conocimientos y experiencia e inspiraron a ser mejor profesional. Al personal de los Hospitales Pediátricos Legaría, Moctezuma y Tacubaya, pero sobre todo aquellos pacientes que fueron un libro abierto e implicaron un reto diagnóstico. A mis compañeros y amigos, ahora hermanas; Gina, Jou, Pame, Marce, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas y a todas aquellas personas, que durante estos 3 años, estuvieron a mi lado, apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

INDICE

INDICE	6
INTRODUCCION	8
METODOLOGIA	23
RESULTADOS.....	27
DISCUSIÓN	38
CONCLUSIONES	40
ANEXOS	44
ANEXOS 1 CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS	44
ANEXO 2. ESTABILIZACION DE LA VIA AEREA, VENTILACIÓN, CIRCULACIÓN.	45

RESUMEN

Introducción: El traumatismo craneoencefálico es la causa más frecuente de muerte e incapacidad en la edad pediátrica y responsable de secuelas graves. La etiología más común del traumatismo craneoencefálico son las caídas, la violencia intrafamiliar y en menor medida accidentes de tránsito. En el Distrito Federal constituye la primera causa de muerte por trauma. Una evaluación médica, radiológica y un tratamiento oportuno mejoran el pronóstico.

Objetivos: Describir las características y evaluar el manejo del paciente con Traumatismo Craneoencefálico en las unidades de Cuidados Intensivos.

Diseño Metodológico: Se realizó un estudio clínico, observacional, ambispectivo, transversal y descriptivo del manejo médico de casos en el Hospital Pediátrico Legaría en un periodo de mayo 2014 a mayo 2015. Se analizaron características epidemiológicas, tratamiento médico y mortalidad.

Resultados: En este estudio se evidenció que los fármacos utilizados, como primera línea son la sedación y relajación, para el manejo de hipertensión intracraneal, se utilizan en mayor medida las soluciones hipertónicas, además se utilizó coma barbitúrico con Tiopental tan solo el 6 pacientes. La causa más frecuente de presentación son las caídas en su domicilio, en pacientes preescolares y accidentes de tránsito en adolescentes, más común en sexo femenino.

Conclusiones: Es necesario conocer la frecuencia y mecanismos de producción del trauma craneal en la población infantil porque en México representa un problema de salud pública, se sabe que el tratamiento y la rehabilitación implican un elevado costo sanitario, social y económico, ocasionando secuelas y complicaciones para su vida en un futuro.

Palabras Claves: Traumatismo Craneoencefálico severo, tratamiento, fisiopatología.

INTRODUCCION

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

GENERALIDADES

El Distrito Federal es una de las entidades federativas que conforman la República Mexicana, ubicado en el centro del país y con menor extensión que el resto de los 31 estados; sin embargo, ocupa el segundo lugar a nivel nacional por su número de habitantes 8, 851,080 reportadas en el CENSO 2010 dentro de los cuales en su mayoría son menores de 18 años¹. El sistema de salud del Distrito Federal, cuenta con un sistema de salud pública que incluye centros de atención primaria, secundaria y terciaria de acuerdo al régimen de Salud al que pertenezca el paciente, entre los cuales cuenta con 10 hospitales pediátricos de segundo nivel (26% de la red hospitalaria del D.F.) los cuales brindan atención a dicha población. Tan solo en el 2013 se brindaron 211, 178 consultas de urgencias a los pacientes pediátricos de los cuales 116,360 (55.1%) fueron hombres y 94,818 (44.9%) mujeres, entre ellos se desglosa su atención 202,775 requirieron valoración, (96%), pasaron a observación 8,155 (3.9%) y 248 (0.1%) se atendió en área de choque². Dentro de los cuales se atendieron 13,451 pacientes en urgencias por traumatismo craneoencefálico; atendiendo en valoración 12,505 (93%) pacientes, observación 903 (6.7%) y choque 43 (0.3%).

En los hospitales pediátricos del Distrito Federal durante el 2013 se egresaron; 25,891 pacientes, de los cuales 15,024 hombres (58.01%) y 10,867 (41.97%) mujeres, en el mismo año se reportaron 273 muertes, 164 hombres

(60.1%) y 109 mujeres (39.9%). El Hospital Pediátrico de Legaríá es el segundo con mayor incidencia de mortalidad con un reporte de 58 muertes, 32 hombres y 26 mujeres, la causa más común son los traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas (51 996 pacientes en toda la red hospitalaria), reportándose 4 137 atenciones en urgencias por este motivo.²

El traumatismo craneoencefálico es la causa más frecuente de muerte e incapacidad en la edad pediátrica y responsable de secuelas graves. La etiología más común del traumatismo craneoencefálico son las caídas, sobre todo en extremos de la vida, la violencia intrafamiliar y en menor medida los accidentes de tránsito³. En el Distrito Federal se estima 51,996 pacientes pediátricos sufren de un traumatismo con reporte de 58.8% en paciente masculino y 41.2% mujeres, de estos 0.1% muere, 3.9% se hospitaliza y 96% es tratado y dado de alta desde urgencias. Constituyendo la primera causa de muerte por trauma en el Distrito Federal.²

DEFINICIÓN: El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como la lesión directa de estructuras craneales, encefálicas o meníngeas, que se presenta como consecuencia del efecto mecánico, provocado por un agente externo, que puede originar deterioro funcional del contenido craneal.⁴

Consideramos que ha sufrido un traumatismo craneoencefálico grave todo paciente que presente los siguientes elementos clínicos y/o radiológicos:

1. Escala de coma de Glasgow de 8 puntos o menos

2. Deterioro del nivel de conciencia en presencia de alguna de las siguientes condiciones; anisocoria, defecto motor focal de origen neurológico, bradicardia e hipertensión arterial, cefalea severa progresiva o vómitos progresiva
3. Convulsiones postraumáticas con status epiléptico
4. Trauma penetrante de cráneo con escala de coma de Glasgow menor de 13 puntos
5. Pacientes con los siguientes hallazgos en la tomografía axial computarizada (TAC): cisternas comprimidas o ausentes, desviación de la línea media > 5mm, lesión de masa hiperdensa o mixta con volumen estimado > 25ml, o que desplaza la línea media > 5mm.

CLASIFICACIÓN: puede clasificarse de distintas formas basándose en los siguientes parámetros:

- Cinemática del trauma
- Escala coma de Glasgow
- Lesiones encefálicas

De acuerdo a la cinemática del trauma se clasifica en abierta y cerrada:

- I. Abierto o penetrante: definido por la penetración de la duramadre comúnmente debida a lesiones o esquirlas, se asocia a una mayor mortalidad.

- II. Cerrado: la generación de fuerzas de aceleración y desaceleración produce fuerzas tangenciales en el cerebro generadoras de lesión axonal difusa

También se puede clasificar de acuerdo a la escala de coma de Glasgow (ECG), el cual valora la respuesta verbal, motora y ocular (Tabla 1) en:

- Leve: Glasgow 13-15 puntos
- Moderado: Glasgow 12-9 puntos
- Severo: Glasgow 8 puntos o menor

Puntaje	Lactante	Preescolar	Escolar	Adolescente
	APERTURA	OCULAR	AL HABLARLE	O AL TACTO
4	Espontanea	Espontanea	Espontanea	Espontanea
3	Al hablarle	Al hablarle	Al hablarle	Al hablarle
2	Al dolor	Al dolor	Al dolor	Al dolor
1	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta
	RESPUESTA	MOTRIZ	AL HABLARLE	O AL TACTO
6	Adecuada al hablarle	Adecuada al hablarle	Adecuada al hablarle	Adecuada al hablarle
5	Al estímulo cutáneo	Al estímulo cutáneo	Al estímulo cutáneo	Al estímulo cutáneo
4	Defensa al dolor	Defensa al dolor	Defensa al dolor	Defensa al dolor
3	Flexión anormal	Flexión anormal	Flexión anormal	Flexión anormal
2	Extensión anormal	Extensión anormal	Extensión anormal	Extensión anormal
1	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta
	RESPUESTA	VERBAL	AL HABLARLE	O AL TACTO
5	Sonríe-arrulla-gorguea	Sonríe, habla	Oraciones adecuadas	Orientada y conversa
4	Llora apropiadamente	Llora, balbucea	Frases adecuadas	Desorientada-confusa
3	Grita, llanto inadecuado	Grita, llanto inadecuado	Palabras inadecuadas	Palabras inadecuadas
2	Quejido, gruñe	Quejido, gruñe	Sonidos inespecíficos	Sonidos inespecíficos
1	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta

Tabla 1 Evaluación de coma de Glasgow por grupo de edad (ref. 4)

De acuerdo a la Las lesiones encefálicas de los pacientes con TCE han sido clasificadas en dos categorías principales:

1. Lesiones primarias (focales o difusas).
2. Lesiones secundarias (focales o difusas).

PATOGENESIS DEL TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO

Fisiopatológicamente el TCE es un proceso dinámico^{5,6} que implica daño progresivo, en ocasiones incluso irreversible. Las lesiones encefálicas se pueden dividir en dos categorías principales; las lesiones primarias que se producen inmediatamente tras el impacto; en relación con el mecanismo y la energía transferida, produciendo lesiones difusas; lesión celular, desgarro y lesión axonal y alteraciones vasculares o lesiones focales como la contusión cerebral. Las lesiones secundarias se deben a una serie de procesos metabólicos, moleculares, inflamatorios e incluso vasculares, iniciados en el momento del traumatismo, que actúan sinérgicamente, pueden ser focales o difusas.

La lesión secundaria en el TCE severo, ocurre como resultado de la reducción de la perfusión del tejido neural, lo que resulta en la reducción de oxígeno, de entrega de metabolitos y reducción en el aclaramiento de residuos metabólicos y toxinas. También se produce como resultado de los síndromes de herniación cerebral, resultado en una lesión focal de compresión y el tallo cerebral isquémico.

El flujo sanguíneo cerebral, se define como la presión arterial media (PAM) menos la media de la presión intracraneal (PIC), es un gradiente de presión de

conducción del flujo sanguíneo cerebral, que a su vez en estado normal se autorregula y se acopla con la tasa metabólica cerebral de oxígeno, aun no se define los valores óptimos para los lactantes y preescolares, se estima un aproximado de 60 mmHg de presión de perfusión cerebral, en alguno estudios se acepta un rango 40-50 mmHg.⁷ Y su reducción secundaria al TCE severo, podría ocasionar isquemia Permitiendo un umbral para PIC de 20 mmHg La mortalidad a menudo es por el aumento de la presión intracraneal (PIC) refractaria.

SINTOMATOLOGÍA

El cuadro clínico del traumatismo craneoencefálico es muy variable, el cual puede iniciar en el momento del trauma o minutos u horas después. Los signos de alarma son⁴:

- Tres o más vómitos en 24 horas y Cefalea intensa
- Imposibilidad para restablecer o mantener el estado de despierto
- Crisis convulsivas
- Cambios en la conducta del menor (confusión, irritabilidad, llanto constante)
- Cualquier déficit neurológico (amaurosis, amnesia, paresia u otro)
- Presencia de hemorragia o salida de líquido acuoso por el oído o por la nariz
- Marcha tambaleante o posturas anormales

DIAGNÓSTICO

La evaluación de los pacientes con TCE severo generalmente inicia con un estudio topográfico de cráneo como procedimiento de emergencia para:

- * Identificar las lesiones craneales que requieran evacuación quirúrgica
- * Apreciar la severidad del edema cerebral y posibles lesiones intracraneales
- * Como factor pronostico.

Las indicaciones para tomografía incluyen:⁴

- Pérdida de la conciencia con duración de más de cinco minutos (Presenciada), Amnesia anterógrada o retrógrada que dure más de cinco minutos.
- Letargia
- Tres o más episodios de vómito
- Sospecha clínica de lesión no accidental
- Convulsiones postraumáticas sin antecedentes de epilepsia
- Escala de coma de Glasgow menor de 15 para menores de un año y menor de 14 para los demás pacientes
- Sospecha de lesión en cráneo abierta o deprimida (fontanela tensa)
- Cualquier signo de fractura en la base del cráneo (Hemotímpano, “ojos de mapache”, fuga de líquido cefalorraquídeo por nariz u oídos, signo de Battle)
- Déficit neurológico focal

- Si es menor de un año presencia de hematoma, edema o laceración de más de 5 cm en la cabeza
- Mecanismo peligroso de daño (Ej. accidente de tráfico a alta velocidad, caída mayor de tres metros, daño a alta velocidad con un proyectil u objeto)
- Coagulopatía (antecedentes de sangrado), de anticoagulantes.

En 1991 Marshall y colaboradores desarrollaron un sistema para clasificar las lesiones intracraneales, de acuerdo a los cambios en la tomografía computarizada (Tabla 2):

Categoría	Definición
Lesión difusa I	Sin evidencia de patología en el TC
Lesión difusa II	Cisternas visibles, con desplazamiento de la línea media de 0-5mm y/o 1.- lesiones densas presentes 2.- lesión hiperdensa o mixta pero menor < 25ml 3.- fragmentos óseos o cuerpo extraño presente
lesión difusa II	Cisternas comprimidas o ausentes con desplazamiento de la línea media de 0-5mm, lesiones isodensas o mixtas en un volumen > 25ml
lesión difusa IV	Desplazamiento de la línea media mayor a 5mm, sin evidencia franca de lesiones en un volumen >25ml.

Tabla 2 Clasificación Marshall

TRATAMIENTO

El objetivo del tratamiento es la limitación del daño primario y reducción del daño secundario, con este fin se han realizado protocolos para el manejo adecuado y

eficaz de estos pacientes. En lo que respecta al traumatismo cráneo encefálico severo es importante procurar el inmediato control de factores que vulneren la fisiología cerebral que pueden contribuir al daño secundario, se debe proceder a los estándares establecidos del soporte vital avanzado al traumatismo⁸ (ATLS); vía aérea con intubación, ventilación evitando la hiperventilación, mantener hemodinámica, control del dolor y agitación; inmovilización cervical y de fracturas ortopédicas; mantener normotermia y minimizar el tiempo de traslado a la unidad hospitalaria, para lograr un tratamiento específico para hipertensión intracraneal y herniación transtentorial.

La Terapia primera línea: Elevación de la cabeza, Mantener la cabeza posición neutra, Analgesia, Sedación intravenosa, Bloqueo neuromuscular, Terapia hiperosmolar, Drenaje de LCR

Terapia de segunda línea: Coma barbitúrico, Craniectomía descompresiva, Hipotermia

Por lo cual se debe continuar con la siguiente secuencia:

1. Vía aérea definitiva. Intubación endotraqueal para ventilación mecánica; los objetivos a alcanzar son: $PaO_2 > 100$ mm Hg. $PaCO_2 = 35$ mm Hg. El uso de hiperventilación profiláctica ($paO_2 < 35$ mm Hg) durante las primeras 24 horas después de un TCE grave debe evitarse porque puede existir un estado de bajo flujo cerebral, y comprometerse la perfusión cerebral.

2. Circulación y manejo de líquidos: Los objetivos en esta etapa del tratamiento son: Normovolemia, Presión Arterial Media (PAM) en percentil 50-90 para su edad. Hematocrito entre percentil 50 para su edad.

La valoración de la función circulatoria⁴, después del trauma comprende una determinación rápida de la frecuencia cardiaca, presión arterial, calidad de los pulsos centrales y periféricos, y llenado capilar.

La reanimación agresiva con fluidos es necesaria si se presenta hipotensión o signos de perfusión inadecuada.

La recomendación actual son 20 ml/kg de cristaloides isotónicos (Cloruro de sodio 0.9%), administrados tan pronto como el acceso vascular sea obtenido. Los líquidos hipotónicos (SG5%, agua inyectable) no deben ser utilizados en la reanimación inicial.

Evitar hipotensión. No se recomienda el uso de diuréticos.

3. Sedación y relajación. Recomendamos la sedación del paciente severamente agitado, o en presencia de signos de herniación transtentorial.
4. Elevación de la cabeza. Se recomienda la elevación de la cabeza de 15 a 30 grados, si el paciente no tiene tendencia a la hipotensión arterial.
5. Profilaxis y tratamiento de las convulsiones.
6. Manejo del paciente con signos de herniación transtentorial e hipertensión intracraneal.

Los criterios para intubación en el paciente pediátrico; Escala de coma de Glasgow menor de 10, Disminución de la escala de coma de Glasgow mayor de tres puntos, independientemente de la valoración inicial, Coma (no obedece a órdenes, no habla, no abre los ojos), Anisocoría mayor de un milímetro, Lesión cervical espinal que compromete la ventilación, Apnea, Pérdida de los reflejos de protección laríngea, Hipercapnia ($\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$) o hipoxemia ($\text{PaCO}_2 < 60 \text{ mmHg}$), Hiperventilación espontánea que ocasione $\text{PaCO}_2 < 25 \text{ mmHg}$.⁴

La monitorización invasiva de PIC es útil para detectar oportunamente la hipertensión intracraneal, permitiendo un tratamiento inmediato juicioso de intervenciones como la terapia hiperosmolar, sedantes, bloqueo neuromuscular, barbitúricos, manejo del ventilador, con éxito, por lo tanto es una variable pronóstica, al proteger la presión de la perfusión cerebral, evitar la herniación cerebral y mejorar el resultado neurológico, está indicada en pacientes con TCE severo y TAC normal.⁹ Además del monitoreo de la PIC, existen dispositivos para microdiálisis cerebral, el flujo sanguíneo cerebral y monitores de autorregulación, monitorización de saturación de oxígeno yugular, procesamiento de señales de hemodinámica y señales hidrostáticas, sin embargo no se cuenta con estos últimos en la unidad hospitalaria.¹⁰

El tratamiento de la hipertensión intracraneal; se conserva como objetivo mantener un umbral de PIC de 20mmHg. Evitando elevaciones por más de 3 minutos mayores a 25mmHg. Usando tratamiento como hiperventilación, restricción de fluidos, hipotermia leve (temperatura rectal 35.5-36.5°C), dexametasona y la infusión de barbitúricos.¹¹

La terapia hiperosmolar es útil para el paciente con TCE severo, los medicamentos utilizados son el manitol en 1gr/kg reduce la PIC mediante la reducción de la viscosidad de la sangre de forma rápida pero transitoria, permite que el flujo sanguíneo cerebral se mantenga a pesar del nivel reducido de volumen de sangre cerebral. Y de su forma lenta por efecto osmótico hasta por 6 horas, sin embargo requiere una barrera hematoencefálica intacta. Al ser excretado de manera intacta por la orina se corre el riesgo de necrosis tubular aguda, insuficiencia renal aguda. También se cuenta con solución salina hipertónica (6.5-10ml/kg) ¹² que al igual que el manitol interviene en la reducción de la PIC por efectos osmolares, ocasiona además restauración del potencial de membrana en reposo, estimula la liberación de péptido natriurético, la inhibición de la inflamación y la mejora del gasto cardiaco. Los posibles efectos secundarios incluyen rebote en la PIC, mielinólisis central, insuficiencia renal, hemorragia subaracnoidea, natriuresis, acidosis hiperclorémica, diabetes insípida. El drenaje de líquido cefalorraquídeo a través de un drenaje ventricular externo puede ser considerado en la gestión de aumento de la PIC en pacientes con TCE severo. Su finalidad es reducir el volumen de líquido intracraneal y por lo tanto disminuir la PIC, se puede añadir un drenaje lumbar en aquellos pacientes con un drenaje ventricular externo funcionando, cisternas basales abiertas y una evidencia de una lesión de masa mayor o cambios en los estudios de imagen. Este procedimiento no está indicado en el paciente adulto. ¹³

El uso de los analgésicos, sedantes se pueden dividir en dos principales categorías: 1) para la intubación de emergencia; y 2) para la gestión incluido el

control de hipertensión intracraneal (PIC). Se sabe que el uso de estos medicamentos tienen beneficio para el control y manejo en la unidad de cuidados intensivos, para el uso de monitorización continua, mantener la asistencia ventilatoria y procedimientos diagnósticos, también se ha comprobado que su uso ayuda a reducir los daños secundarios, debido a que el estrés y el dolor aumentan las demandas metabólicas cerebrales y patológicamente pueden aumentar el volumen sanguíneo cerebral y el PIC.

En cuanto a los relajantes neuromusculares se ha sugerido su uso para reducir la PIC, además de reducir las demandas metabólicas por la eliminación de la contracción del musculo esquelético, cuenta con los riesgos secundarios como hipoxemia secundaria a la extubación accidental, aumento de la neumonía nosocomial, mayor estancia en la UCI. El uso de etmoidato vs barbitúricos (tiopental) reducen la PIC, sin embargo el etmoidato no modifica la presión de la arteria cerebral media, aumentando la perfusión cerebral, sin embargo a las 6 horas de administración ocasiona supresión adrenal hasta en el 50% de los casos, mientras que el tiopental reduce la PIC media sin correlación significativa con la velocidad del flujo de la arteria cerebral media. De acuerdo a los estudios realizados el propofol no es recomendable en el TCE grave en el paciente pediátrico. La ketamina (1-1.5mg/kg IV) previene aumentos de PIC por procedimientos estresantes (aspiración). El uso de bloqueo neuromuscular se indica específicamente en hipertensión intracraneal, transporte. ¹⁴

Los barbitúricos a dosis altas se han reservado para los casos con hipertensión intracraneal refractaria a tratamiento de primera línea, mejora el

acoplamiento de la sangre regional, baja las demandas metabólicas, resultando en una mayor oxigenación cerebral. Dentro de los medicamentos utilizado se encuentra: el pentobarbital a dosis 4-7mg/kg bolo inicial, seguido de infusión a 1-4mg/kg/hr. ¹⁵

La hiperventilación puede ser considerada después de 48hr de la lesión cerebral, beneficia al cerebro lesionado a través de un aumento en la perfusión de regiones cerebrales isquémicas y una disminución en la PIC mediante la vasoconstricción cerebral inducida por hipocapnea y una reducción en el flujo sanguíneo cerebral y el volumen sanguíneo cerebral.¹⁶

JUSTIFICACIÓN

El traumatismo craneoencefálico es una lesión frecuente en el ámbito mundial, reportándose como la primera causa de morbilidad y motivo de atención en urgencias en el sistema de salud del Distrito Federal, la mayoría de tipo leve que no requiere hospitalización e incluso algunos pacientes no acuden a valoración médica, en el mayor número de los casos se presenta en el género masculino, siendo la caída la causa más frecuente.

En el Distrito Federal se estima 51,996 pacientes pediátricos sufren de un traumatismo con reporte de 58.8% en paciente masculino y 41.2% mujeres, de estos 0.1% muere, 3.9% se hospitaliza y 96% es tratado de dado de alta desde urgencias¹.

El trauma craneal es una de las principales causa de muerte y discapacidad en los niños, siendo un problema de salud pública, las diferencias

médicas en su atención, justifican llevar a cabo acciones específicas y revisiones de la literatura médica para mejorar el manejo integral de los pacientes, al ser un hospital pediátrico de referencia de segundo nivel es importante conocer los tratamientos empleados.

La predicción de la evolución tras un traumatismo craneal, sirve para conocer la fisiopatología, dirigir el tratamiento, determinar el pronóstico y delimitar las secuelas.

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué tipo de tratamiento para cráneo hipertensivo resulta más efectivo en los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo?

OBJETIVOS

General: Describir las características y evaluar el manejo del paciente con Traumatismo Craneoencefálico severo en las unidades de Cuidados Intensivos, hospitalizados en el Hospital Pediátrico Legaría de mayo 2014 a mayo 2015.

Específicos:

- Conocer la edad y sexo del paciente
- Determinar las causas más frecuentes del traumatismo craneoencefálico
- Conocer el tratamiento durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.
- Identificar el tiempo y tipo de sedación y analgesia, ventilación mecánica, terapia hiperosmolar, manejo para la hipertensión intracraneal.

- Identificar pacientes que desarrollaron cráneo hipertensivo.
- Conocer la mortalidad
- Identificar la causa de egreso hospitalario.

METODOLOGIA

Se realizó un estudio clínico, observacional, ambispectivo, transversal y descriptivo, no comparativo acerca del manejo médico de casos de traumatismo craneoencefálico en el Hospital Pediátrico Legaría, institución de Segundo nivel de atención medica perteneciente a la Secretaría de Salud del Distrito Federal, la cual atiende pacientes del Distrito Federal y zona metropolitana, cuenta con la especialidad de neurología y neurocirugía pediátrica, concentrándose en esta unidad la mayor cantidad de pacientes con problemas de esta índole, posee 6 camas en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.

Se identificó a los pacientes cuyo diagnóstico principal fue trauma craneal severo. Una vez identificados los registros de los pacientes, fueron revisados los expedientes clínicos. Uno de los investigadores recolectó los datos en una hoja de datos diseñada para el estudio, se trata de un estudio sin riesgo bioético.

La muestra fue conformada por pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo, cuyas edades fluctuaron de los 2 meses de edad a los 18 años, masculinos y femeninos, quienes fueron atendidos de Mayo 2014 a Mayo 2015 en el servicio de terapia intensiva pediátrica.

Criterios de no inclusión:

- Aquellos pacientes que requieran tratamiento con craneotomía descompresiva.
- Aquellos que se atiendan ya fallecidos y no requieran reanimación.
- Pacientes con padecimiento obstétrico.

Criterios de interrupción:

- No se identifican.

Criterios de eliminación:

- Aquellos pacientes que requieran traslado a otra unidad médica.

Fueron registradas las siguientes variables: edad, género, mecanismo de lesión, tipo de lesión, días de estancia hospitalaria y tratamiento recibido. Definiéndose de la siguiente forma:

Tratamiento médico-farmacológico: Manejo terapéutico que se le proporciona durante su estancia intrahospitalaria. Variable independiente, Cualitativa nominal, con una escala de medición de acuerdo al tipo de tratamiento

Manifestaciones clínicas: Conjunto de síntomas y signos que presenta el paciente después del trauma. Variable dependiente. Cualitativa Nominal, con una escala de medición: Náuseas, vómito, cefalea, crisis convulsivas, pérdida del estado de alerta, alteraciones de la marcha, alteraciones de la conducta, epistaxis, otorragia.

Hallazgos en tomografía axial computarizada. Estudio de imagen no invasivo. Variable dependiente, Cualitativa nominal, escala de medición: hallazgos tomográficos.

Escala de Coma Glasgow: Conjunto de parámetros que se utilizan para medir el estado neurológico del paciente y clasifica el tipo de trauma. Variable compleja, Cuantitativo discontinua, con escala de medición; De 3 a 15 puntos.

Mecanismo lesión; motivo del traumatismo, variable dependiente, Cualitativa nominal, con escala de medición: Caída, accidente tránsito, maltrato infantil.

Lugar de traumatismo: Sitio en donde ocurrió el traumatismo, variable de control, Cualitativa nominal con escala de medición: Domicilio, vía pública

Tiempo de estancia: Días de estancia hospitalaria, variable de control, cuantitativa discontinua. Escala de medición: N° de días

Edad; Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento del trauma, variable de control, cuantitativa, continua, escala de medición: Días, meses y años.

Sexo; Condición biológica que distingue a las personas en mujeres y hombres. Variable de control, cualitativa nominal, escala de medición; Femenino o masculino.

La gravedad de la lesión se evaluó mediante la escala de coma de Glasgow:

Traumatismo leve, puntuación de 14 a 15.

Traumatismo moderado, puntuación de 9 a 13.

Traumatismo severo, puntuación igual o menor de ocho.

Las lesiones producidas se describieron de acuerdo a los hallazgos tomográficos.

Para el análisis se usó estadística descriptiva con el cálculo de frecuencias, porcentajes, intervalo de confianza a 95 %, medidas de tendencia central y dispersión (mediana e intervalo). Se empleó un programa computarizado Excel.

RESULTADOS

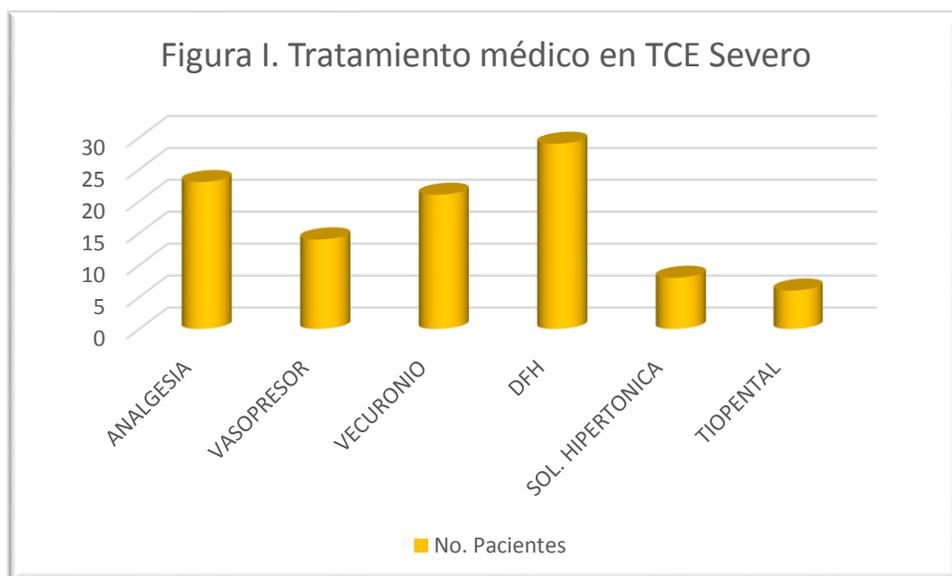
Se realizó una revisión de 62 casos de pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo que ingresaron a la unidad hospitalaria; sin embargo, se excluyeron 33 pacientes de los cuales; 10 no cumplían con criterios diagnósticos de traumatismo craneoencefálico severo, 3 fallecieron antes de su llegada al hospital; 19 requirieron tratamiento neuroquirúrgico y 1 fue trasladado a otra unidad hospitalaria.

Se estudió un total de 29 casos con traumatismo craneoencefálico severo.

Obteniendo los siguientes resultados (Figura I, Tabla 3):

MEDICAMENTO	No. Pacientes	%
ANALGESIA	23	79
VASOPRESOR	14	48
VECURONIO	21	72.4
DFH SOL.	29	100
HIPERTONICA	8	27.5
TIOPIENTAL	6	20.6

Tabla 3 Tratamiento médico en TCE Severo

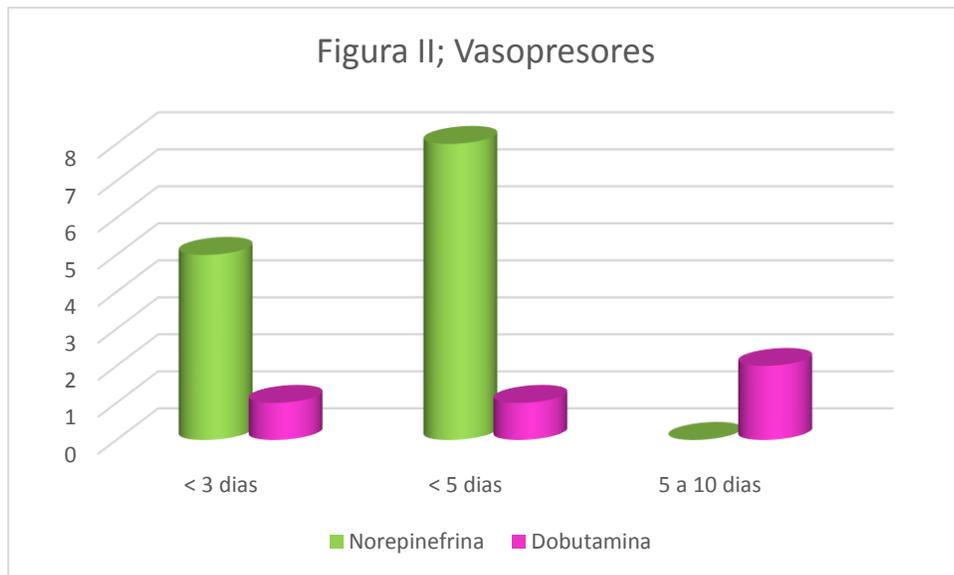


FUENTE: Base de datos recabados en la ficha de captura de datos.

El tratamiento utilizado en la unidad de cuidados intensivos fue: el 100% se mantiene con vía aérea definitiva con una media de intubación de 3 días, se mantuvo con líquidos a requerimientos y uso de apoyo vasopresor en el 48% de los pacientes con el predominio de uso de norepinefrina a dosis 0.1 a 0.2mcgkgmin y dobutamina a dosis 5-10mcgkgmin, logrando mantenerlo hemodinámicamente estable, con normovolemia, tal como se muestra en la figura 2 y tabla 4.

DIAS	Norepinefrina	Dobutamina
< 3 días	5	1
< 5 días	8	1
5 a 10 días	0	2

Tabla 4 Tiempo de uso de vasopresores



FUENTE: Base de datos recabados en la ficha de captura de datos.

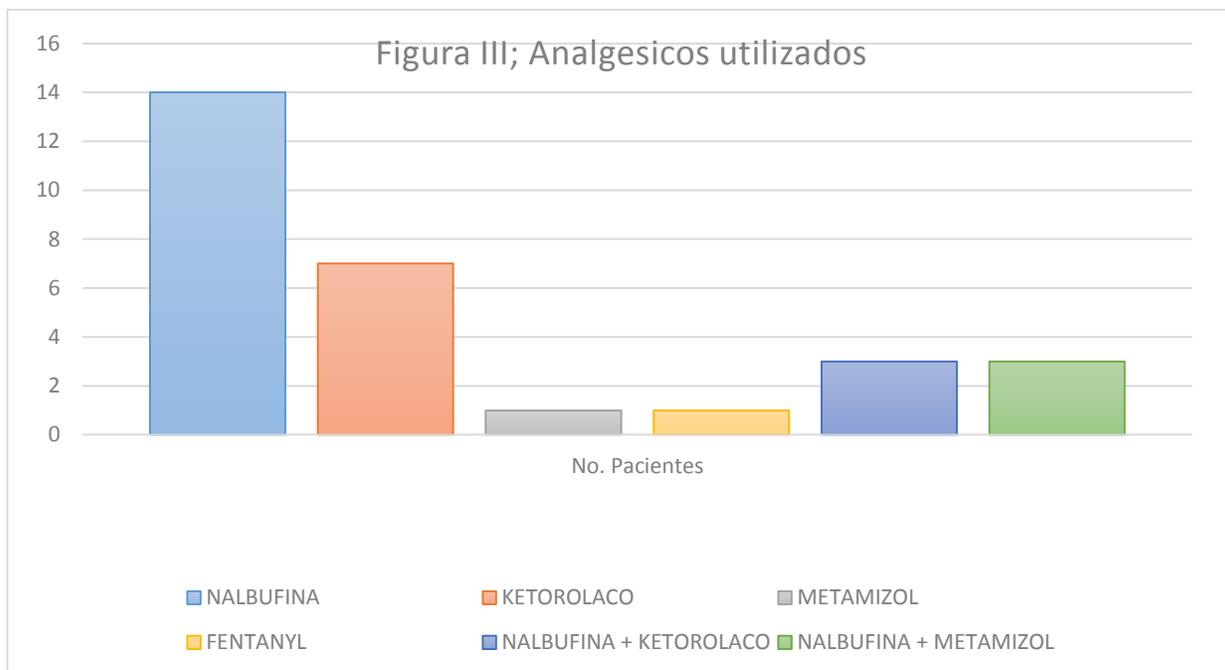
En el 100% se manejó elevación de la cabeza y 69% profilaxis convulsiva a base de Difenilhidantoina a dosis de 7 a 7.5mgkgdia.

Se utilizó antiinflamatorios no esteroideos en 96% y narcóticos 4% y se manejó 26% combinación de 2 antiinflamatorios no esteroideos. (Figura III, Tabla

5)

Medicamento	No. Pacientes	%
NALBUFINA	14	61
KETOROLACO	7	30
METAMIZOL	1	4
FENTANYL	1	4
NALBUFINA + KETOROLACO	3	13
NALBUFINA + METAMIZOL	3	13

Tabla 5 Analgesia utilizada

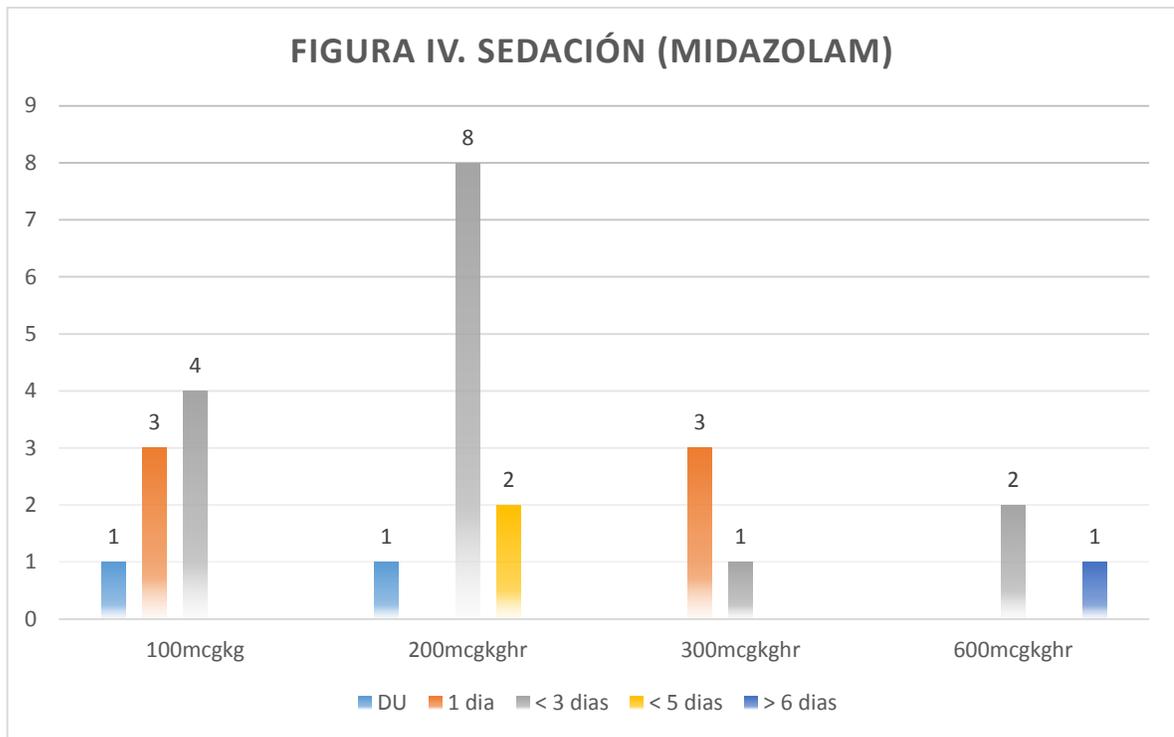


FUENTE: Base de datos recabados en la ficha de captura de datos.

El 89.6% requirió sedación a base de Mídazolam con una dosis 200-600mcgkghr, entre ellos 6.8% se utilizó como dosis única, el 20.6% en 24hr, 51.7% en menor a 3 días, 6.8% menor de 5 días y solo 3.4% requirió más de 6 días. (Tabla 6)(Figura IV)

MIDAZOLAM	100mcgkg	200mcgkghr	300mcgkghr	600mcgkghr
DU	1	1		
1 día	3		3	
< 3 días	4	8	1	2
< 5 días		2		
> 6 días				1

Tabla 6 Sedación Mídazolam

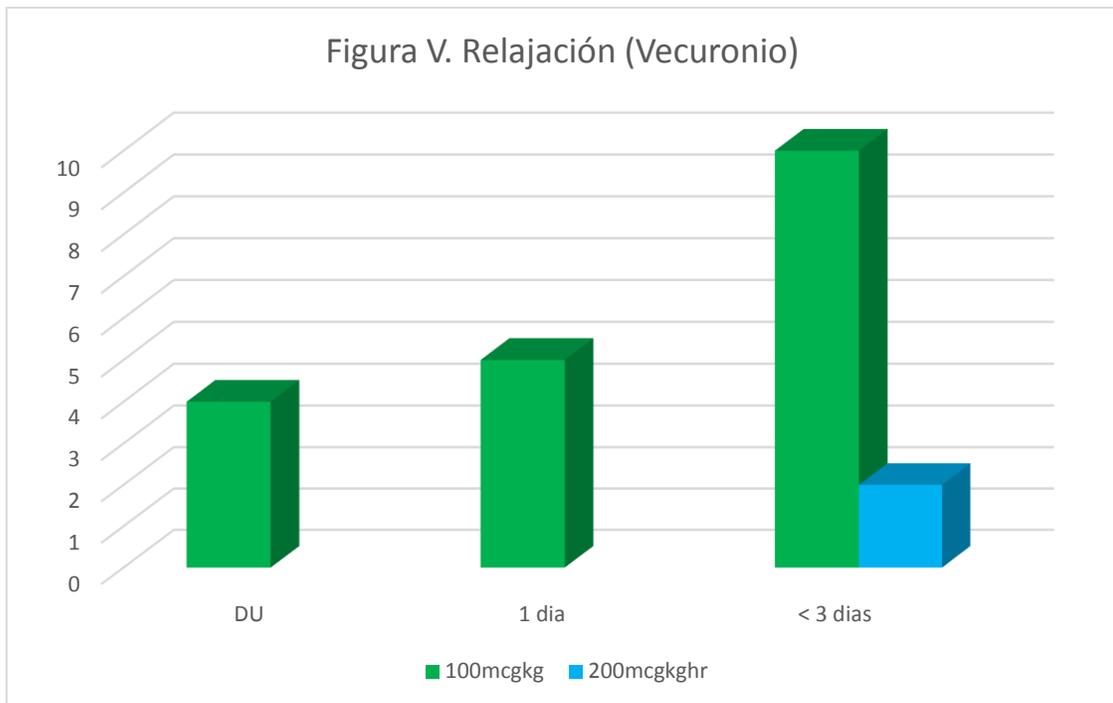


Fuente: Base de datos recabados en la ficha de captura de datos.

Se utilizó relajación a base de Vecuronio en el 72.4%, por un tiempo menor a 3 días, el 19% se utilizó como dosis única, el 21.3% se utilizó en menor de 24 horas y 44.4% en 3 días. (Figura V) (Tabla 7)

VECURONIO	100mcgkg	200mcgkg/hr
DU	4	
1 día	5	
< 3 días	10	2

Tabla 7 Relajación (Vecuronio)



Fuente: Base de datos recabados en la ficha de captura de datos.

Para el manejo de cráneo hipertensivo no requirieron uso de hiperventilación, ni manitol, se utilizó soluciones hipertónicas en 8 pacientes, en 6 de ellos solo se administró 1 dosis, revirtiendo la anisocoria, y 2 de ellos se requirió 3 dosis, de ellos solo 5 pacientes (62.5%) presentaron datos de cráneo hipertensivo; como son anisocoria, bradicardia e hipertensión arterial.

Se utilizó coma barbitúrico como terapia de segunda línea a base de Tiopental en 6 pacientes (20.6%) a dosis 3-5mgkg/día, de los cuales solo 5 pacientes presentaron cráneo hipertensivo.

Las manifestaciones clínicas presentadas el deterioro neurológico (75.8%) seguido de la pérdida del estado de alerta fueron los más comunes Tabla 8.

MANIFESTACIONES CLINICAS	PORCENTAJE
Déficit Neurológico	75.8
Perdida del estado de alerta	58.6
Vómito	48.2
Crisis convulsivas	27.5
Cefalea	17.2
Otorragia	13.7
Epistaxis	6.8

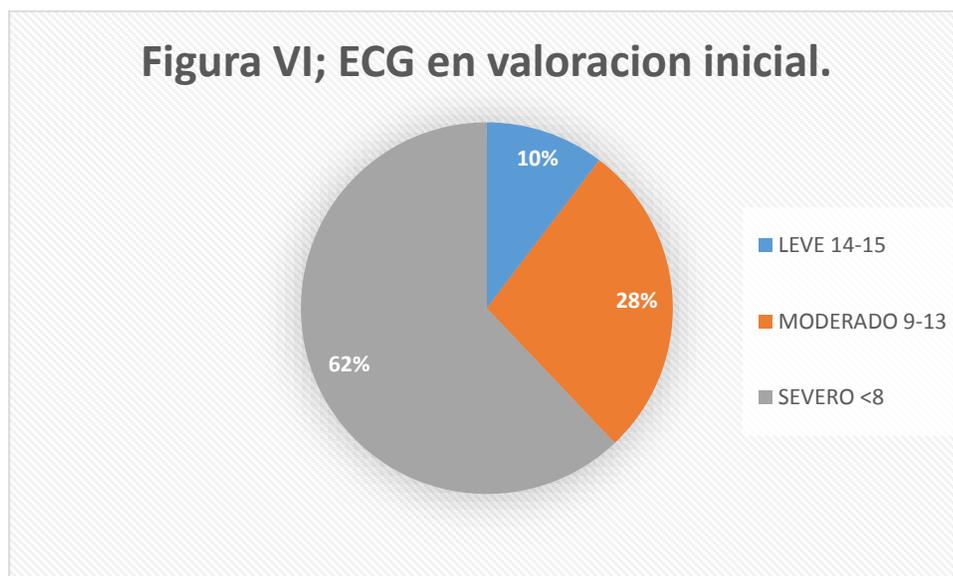
Tabla 8 Manifestaciones clínicas del TCE

Los hallazgos por tomografía axial computarizada fueron las fracturas craneales en 65.5 %, edema cerebral moderada 68.9%, edema cerebral severo 31%, hemorragia subaracnoidea 31%, contusión cerebral 31%, hematoma epidural 24.1%, hematoma subdural 6.8% y neumoencéfalo 10.3%, en las cuales las se asoció 2 lesiones o más. En la tabla 9 se puede observar la frecuencia de las lesiones y sus asociaciones.

LESION	n	%
Fractura	19	66
Edema cerebral moderado	20	69
Edema cerebral severo	9	31
Hemorragia subaracnoidea	9	31
Contusión	9	31
Hematoma epidural	7	24
Hematoma subdural	2	7
Neumoencéfalo	3	10

Tabla 9 Lesiones asociadas al TCE

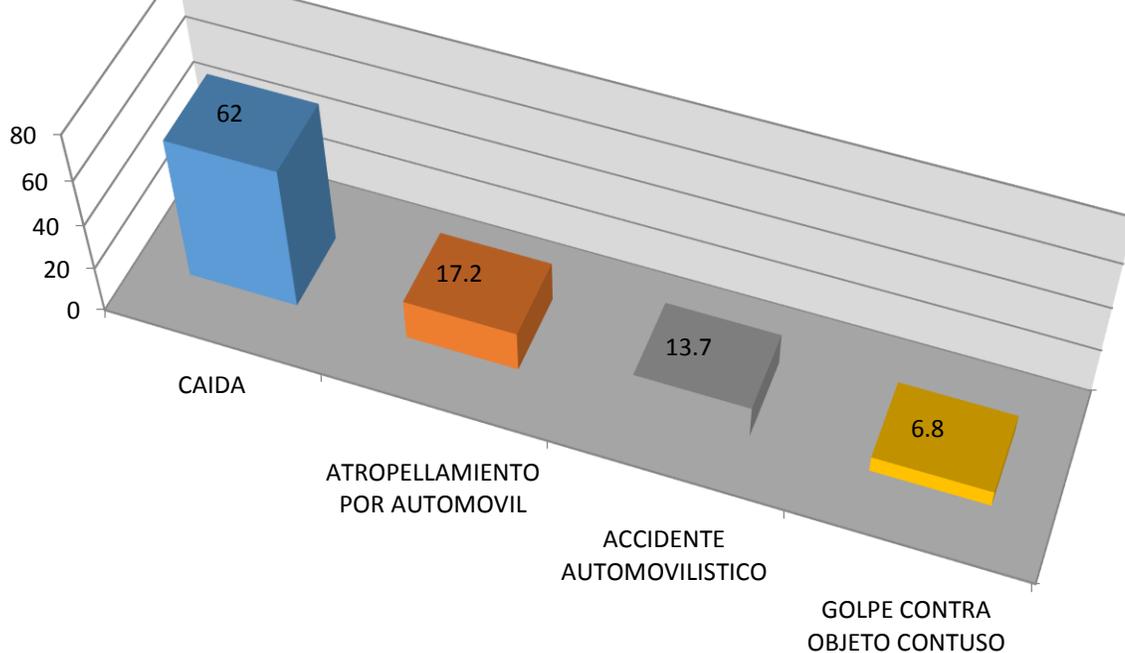
En cuanto a la gravedad del trauma evaluado inicialmente a través de la escala de Glasgow en 62 % fue severa (IC 95 % = 0.21148534); en 27.5 %, moderada (IC 95 % = 0.09399349); y en 10.3 %, leve (IC 95 % = 0.03524756). (Figura VI)



Fuente: Base de datos recabados en la ficha de captura de datos.

Entre los mecanismos de producción de las lesiones se encontraron las caídas en 62 %; siguieron en frecuencia los accidentes automovilísticos en 31 % entre peatón y pasajero (Figura VII). En cuanto el lugar de ocurrencia el 55.1% se encontraba en su domicilio y tan solo en 44.8% en vía pública.

FIGURA VII.- MECANISMO DE LESION DEL TRAUMA



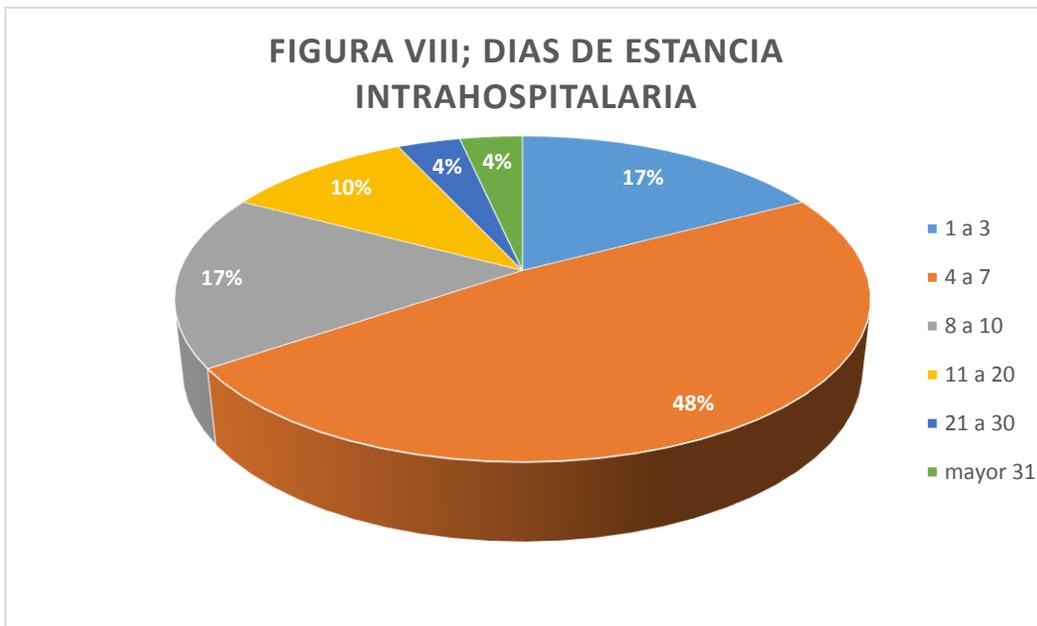
Fuente: Base de datos recabados en la ficha de captura de datos.

La estancia hospitalaria tuvo una mediana de cinco días (intervalo = 3 a 31 días).

(Figura VIII, Tabla 10)

Días de estancia intrahospitalaria	n
1 a 3	5
4 a 7	14
8 a 10	5
11 a 20	3
21 a 30	1
mayor 31	1

Tabla 10 Días de estancia intrahospitalaria en terapia intensiva.

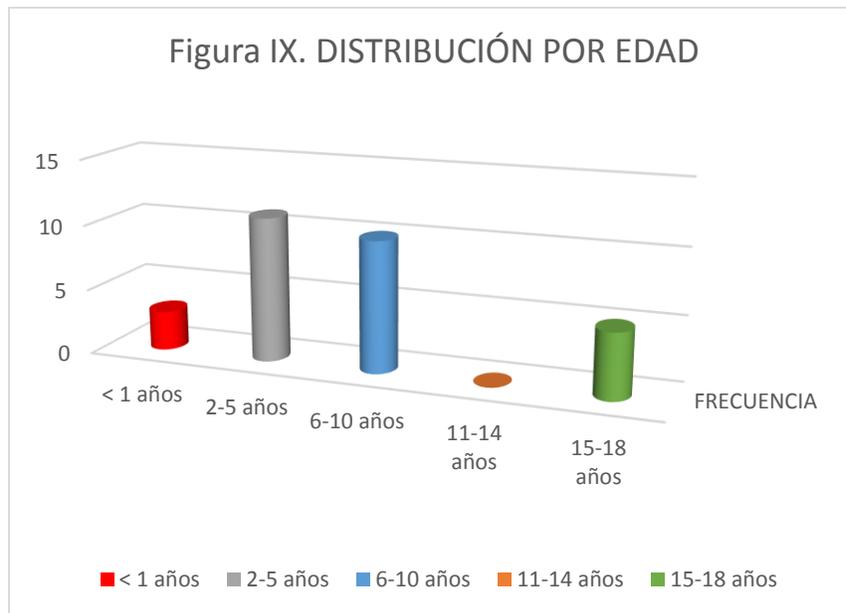


Fuente: Base de datos recabados en la ficha de captura de datos.

La edad del paciente al momento del traumatismo tuvo una mediana de cinco años, con un rango de tres meses a 15 años (Tabla 11, Figura IX).

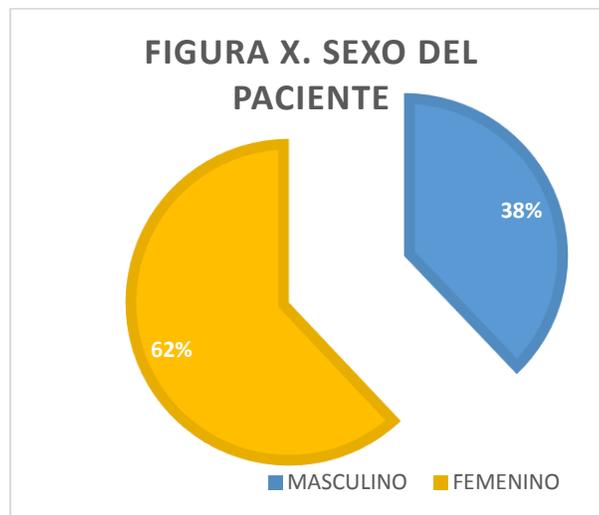
EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
< 1 años	3	10%
2-5 años	11	38%
6-10 años	10	35%
11-14 años	0	0
15-18 años	5	17%

Tabla 11 Distribución por edad



Fuente: Base de datos recabados en la ficha de captura de datos.

De los 29 pacientes analizados, el 65% fueron del sexo femenino y el 35% del sexo masculino (Figura X).



Fuente: Base de datos recabados en la ficha de captura de datos.

DISCUSIÓN

El tratamiento médico oportuno, eficaz logra disminuir los costos y secuelas ocasionadas por el traumatismo craneoencefálico severo.

El Hospital Pediátrico de Legaría brinda atención de segundo nivel y por su ubicación es una alternativa de atención para algunos estados circunvecinos, lo cual pudiera hacernos considerar que el panorama ahí observado es un reflejo de lo que sucede en la población infantil no derechohabiente de la región central del país, además de ser un hospital de referencia de urgencias neurológicas del Distrito Federal, lo que implica un mayor conocimiento del personal médico sobre el tema.

En este estudio se evidencio que los fármacos utilizados, como primera línea son la sedación y relajación, para el manejo de hipertensión intracraneal, se utiliza en mayor medida las soluciones hipertónicas, descontinuando el uso de manitol en dichos pacientes, además se utilizó coma barbitúrico con Tiopental tan solo el 6 pacientes, sin embargo se demostró que su uso es indiscriminado y se indica en aquellos pacientes que no cuentan con datos clínicos de cráneo hipertensivo. Estos medicamentos permitieron disminución y reversión de anisocoria, así como los daros de cráneo hipertensivo, cabe mencionar que disminuyo el tiempo de estancia intrahospitalaria y ventilación mecánica, como lo refieren los distintos autores¹⁷.

Entre las causas de morbilidad de este hospital, se encuentra el traumatismo craneoencefálico como primera causa de mortalidad en dicha

unidad, al ser un hospital de referencia para este tipo de patología, a diferencia de las estadísticas a nivel nacional.

El predominio de sexo tuvo diferencia, con predominio en el sexo femenino, sin embargo de todos los casos predomina el sexo masculino. En cuanto a la valoración inicial se reportó 10.3% como leve, 27.5% moderada y el 62% severa, sin embargo todos estos pacientes se les reclasifico como severos, que se incluyeron en este reporte.

Entre las lesiones se encontraron fractura de cráneo, contusión cerebral, hemorragia subaracnoidea y edema cerebral, semejante a lo reseñado por otros autores.

La mayor frecuencia se presentó en dos picos principalmente, en escolares y adolescentes, las causas predominantes fueron las caídas, el arrollamiento por vehículo en movimiento o accidente como tripulante de un vehículo. Tales circunstancias hacen notable que las medidas preventivas de seguridad en el entorno de los menores son inadecuadas.

CONCLUSIONES

Es necesario conocer la frecuencia y mecanismos de producción del trauma craneal en la población infantil porque en México representa un problema de salud pública, se sabe que el tratamiento y la rehabilitación implican un elevado costo sanitario, social y económico, ocasionando secuelas y complicaciones para su vida en un futuro, por lo tanto al prestar una atención oportuna las situaciones mencionadas podrían presentarse en menor grado y en ciertos casos no presentarse.

Es de suma importancia tomar en cuenta que no todo trauma craneo encefálico severo desarrolla hipertensión endocraneana, por lo que es pertinente realizar una valoración inicial meticulosa a fin de evitar tratamientos empíricos y sin justificación como se evidencia en este estudio. Específicamente el uso de soluciones hipertónicas e infusión de tiopental, y sobre todo sin una monitorización adecuada, con la finalidad de evitar complicaciones como descompensación cardiovascular, desequilibrio hidroelectrolítico e incremento en el riesgo de infecciones nosocomiales principalmente, que de forma directa aumentan la mortalidad y morbilidad en los pacientes tratados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Instituto nacional de estadística, geográfica e informática (INEGI), censo general de población y vivienda 2010
2. Agenda estadística 2013. Dirección general de planeación y coordinación sectorial. Dirección de información en salud. Secretaria de salud del Distrito federal.
3. Heladia García, et al. ***Traumatismo craneal en niños: frecuencia y algunas características epidemiológicas. Rev Med IMSS 2003; 41 (6): 495-501***
4. Atención inicial del traumatismo craneoencefálico en pacientes menores de 18 años; secretaria de salud; 2008.
5. G. Rodriguez-Boto et. al. ***Conceptos básicos sobre la fisiopatología cerebral y monitorización de la presión intracraneal; Neurología. 2015; 30 (1) 16-22***
6. Gonzalez Villavelazquez Mirna et al. ***Traumatismo craneoencefálico. Revista mexicana de anestesiología. Vol. 36. Supl. 1 abril-junio 2013, pp S186-S193***
7. Kochanek Patrick M. et al. *Guidelines for Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and adolescents. Chapter 5. Cerebral perfusión pressure thresholds. Pediatric Crit Care Med 2012 Vol. 13 No.1 (suppl.) S3-S6*
8. American College of surgeons, Advanced Trauma Life Support (ATLS), 8va edición, 2004

9. Kochanek Patrick M. et al. Guidelines for Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and adolescents. Chapter 3. ***Indications for intracranial pressure monitoring. Pediatric Crit Care Med 2012 Vol. 13 No.1 (suppl.) S11-S17***
10. Kochanek Patrick M. et al. Guidelines for Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and adolescents. Chapter 6. ***Advancend neurominitoring. Pediatric Crit Care Med 2012 Vol. 13 No.1 (suppl.) S3-S6***
11. Kochanek Patrick M. et al. Guidelines for Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and adolescents. Chapter 4. ***Threshold for treatment of intracranial hypertension. Pediatric Crit Care Med 2012 Vol. 13 No.1 (suppl.) S18-S23***
12. Kochanek Patrick M. et al. Guidelines for Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and adolescents. Chapter 8. ***Hyperosmolar therapy. Pediatric Crit Care Med 2012 Vol. 13 No.1 (suppl.) S36-S40***
13. Kochanek Patrick M. et al. Guidelines for Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and adolescents. Chapter 10. ***Cerebrospinal fluid drainage. Pediatric Crit Care Med 2012 Vol. 13 No.1 (suppl.)***
14. Kochanek Patrick M. et al. Guidelines for Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and adolescents.

Chapter 15. ***Analgesics, sedaatives, and neuromuscular blockade.***

Pediatric Crit Care Med 2012 Vol. 13 No.1 (suppl.) S3-S6

15. Kochanek Patrick M. et al. Guidelines for Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and adolescents.

Chapter 11. ***Barbiturates.*** **Pediatric Crit Care Med 2012 Vol. 13 No.1**

(suppl.) S49-S52

16. Kochanek Patrick M. et al. Guidelines for Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and adolescents.

Chapter 13. ***Hyperventilation.*** **Pediatric Crit Care Med 2012 Vol. 13**

No.1 (suppl.) S58-S60

17. De la Torre-Gómez y cols. ***Trauma de cráneo severo en niños.*** **Revista**

Médica MD Volumen 5, número 4; mayo - julio 2014 (230-237)

ANEXOS

ANEXOS 1 CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS



CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS
PROTOCOLO DE INVESTIGACION
“EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO MEDICO DEL TRAUMATISMO CRANEO
ENCEFALICO SEVERO”

EXPEDIENTE:

_____ SEXO: F () M ()

EDAD:

LUGAR DEL TRAUMATISMO: _____

CAUSA DEL TRAUMATISMO: _____

SINTOMAS Y SIGNOS ANTES DEL INGRESO HOSPITALARIO:

SIGNOS Y SINTOMAS	SI	NO
NAUSEAS		
VOMITO		
EPISTAXIS		
OTORRAGIA		
PERDIDA DEL ESTADO DE ALERTA		
CRISIS CONVULSIVAS		
ALTERACIONES DE LA MARCHA		
DEFICIT NEUROLOGICO		
CEFALEA		

ESCALA DE COMA GLASGOW AL INGRESO:

A. LEVE () B. MODERADO () C. SEVERO ()

HALLAZGOS TOMOGRAFICOS AL INGRESO:

HALLAZGOS TOMOGRAFICOS AL EGRESO:

TRATAMIENTO FARMACOLOGICO:

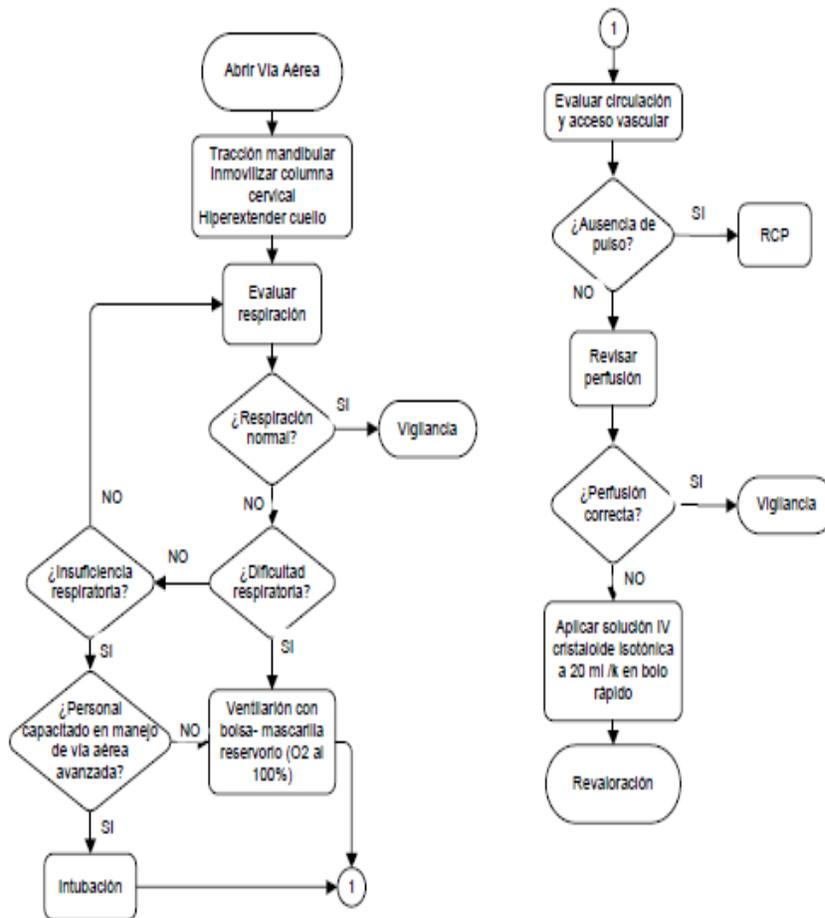
TRATAMIENTO FARMACOLOGICO	TIPO Y DOSIS	TIEMPO DE EMPLEO
SEDACION Y ANALGESIA		
RELAJACION MUSCULAR		
MANEJO DE LA HIPERTENSION INTRACRANEAL		

HIPERVENTILACION		
SOLUCIONES OSMOLARES		

TIEMPO DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA: _____

ANEXO 2. ESTABILIZACION DE LA VIA AEREA, VENTILACION, CIRCULACION.

Diagrama de flujo 2
Estabilización de la vía aérea, ventilación y circulación



Fuente: Atención inicial del traumatismo craneoencefálico en pacientes menores de 18 años; secretaria de salud; 2008.