



CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CENTRO DE CIENCIAS BIOMÉDICAS

TESIS

**ESCALA TOMOGRÁFICA DE LAWRENCE MARSHALL EN
EL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO PEDIÁTRICO,
EXPERIENCIA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL
HIDALGO. SERIE DE CASOS**

PRESENTA

Laura Sarelia Vega Lozano

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD
EN PEDIATRÍA**

ASESORES:

Dra. Maricela García Arellano

Dr. Gerardo Barajas Salcedo

Aguascalientes, Ags. Febrero del 2015



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

LAURA SARELIA VEGA LOZANO
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA
P R E S E N T E

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“ESCALA TOMOGRÁFICA DE LAWRENCE MARSHALL EN EL TRAUMA
CRANEOENCEFÁLICO PEDIÁTRICO, EXPERIENCIA EN EL CENTENARIO HOSPITAL
MIGUEL HIDALGO. SERIE DE CASOS”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:
Especialista en Pediatría

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“SE LUMEN PROFERRE”

Aguascalientes, Ags., 4 de Febrero de 2015.

DR. RAÚL FRANCO DÍAZ DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'R. Franco', written over the printed name of the Dean.

c.c.p. C. P. Ma. Esther Rangel Jiménez / Jefe de Departamento de Control Escolar
c.c.p. Archivo



Aguascalientes, Ags. a 4 de Febrero del 2015

DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN

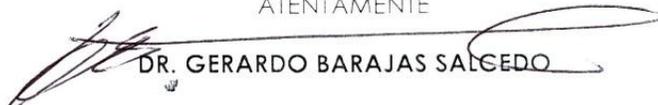
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo

PRESENTE

Por medio del presente documento hago constar que la Dra. Laura Sarelia Vega Lozano egresada de la especialidad de **Pediatría** del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, ha completado e integrado de manera satisfactoria su documento de Tesis con Título: **"ESCALA TOMOGRÁFICA DE LAWRENCE MARSHALL EN EL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO PEDIÁTRICO, EXPERENCIA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO. SERIE DE CASOS"**, por lo que doy mi aprobación para que continúe los trámites de titulación y examen de grado reglamentario.

Sin otro particular por el momento reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE



DR. GERARDO BARAJAS SALCEDO

MEDICO PEDIATRA

Asesor de Tesis



Dra. Lucila Martínez Medina

Jefe de Servicio de Pediatría



Dra. Ofelia Torres Coronado

Médico Titular del Curso de Pediatría



Aguascalientes, Ags. a 4 de Febrero del 2015

DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN

Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo

PRESENTE

Por medio del presente documento hago constar que la Dra. Laura Sareila Vega Lozano egresada de la especialidad de **Pediatría** del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, ha completado e integrado de manera satisfactoria su documento de Tesis con Título: "**ESCALA TOMOGRÁFICA DE LAWRENCE MARSHALL EN EL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO PEDIÁTRICO, EXPERENCIA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO. SERIE DE CASOS**", por lo que doy mi aprobación para que continúe los trámites de titulación y examen de grado reglamentario.

Sin otro particular por el momento reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE


DRA. MARICELA GARCÍA ARELLANO

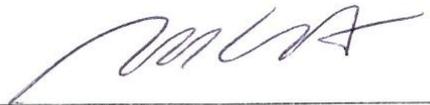
MEDICO PEDIATRA

Asesor de Tesis


Dra. Lucila Martínez Medina
Jefe de Servicio de Pediatría


Dra. Ofelia Torres Coronado
Médico Titular del Curso de Pediatría

APROBACIONES



DRA. MARICELA GARCÍA ARELLANO

INTENSIVISTA PEDIATRA

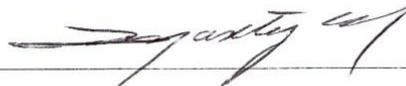
Asesora de tesis



DR. GERARDO BARAJAS SALCEDO

PEDIATRA

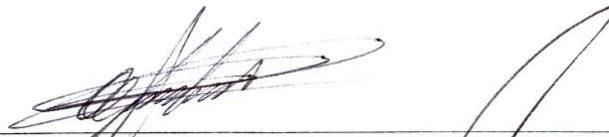
Asesor de tesis



DRA. LUCILA MARTÍNEZ MEDINA

INFECTÓLOGA PEDIATRA

Jefe del Departamento de Pediatría



DRA. OFELIA TORRES CORONADO

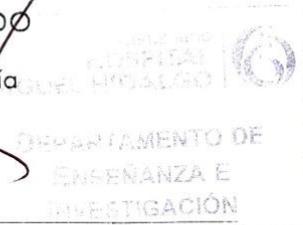
Médico titular del curso de pediatría



DR. FELIPE DE JESÚS FLORES-PARKMAN SEVILLA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO





**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

CEI/284/2013
Aguascalientes, Ags., a 31 de Diciembre de 2013

DRA. LAURA SARELIA VEGA LOZANO
RESIDENTE SEGUNDO AÑO DE PEDIATRÍA
P R E S E N T E .

Estimada Dra. Vega Lozano:

En cumplimiento de las Buenas Prácticas Clínicas y la legislación Mexicana vigente en materia de Investigación Clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en reunión extraordinaria del día 15 de Noviembre del 2013, revisó y aprobó su protocolo de tesis, titulado:

“ESCALA TOMOGRAFICA DE LAWRENCE MARSHALL EN EL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO PEDIÁTRICO, EXPERIENCIA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO. SERIE DE CASOS.”

Agradeceré enviar a este Comité, informes periódicos sobre el avance y reporte final una vez concluido.

A T E N T A M E N T E

DR. EFRÉN FLORES ÁLVAREZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN
INVESTIGACIÓN DE C. HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

- c.c.p. DR. FELIPE DE JESUS FLORES PARKMAN SEVILLA.- Jefe del Dpto. Enseñanza.
- DRA. LUCILA MARTÍNEZ MEDINA.- Jefa del Dpto. de Pediatría.
- DRA. OFELIA TORRES CORONADO.- Profra. Titular del Posgrado de Pediatría.
- DRA. MARICELA GARCÍA ARELLANO.- Asesor principal de tesis.

CADR/cjg*

AGRADECIMIENTOS

Primero agradezco a Dios por la vida y de siempre cuidarme, enseñarme y no abandonarme aun en los momentos más difíciles.

A mi familia por el apoyo durante todo éste tiempo, por los consejos, apoyo y comprensión. Esto es para ustedes.

A mis asesores, La Dra Maricela García Arellano y al Dr. Barajas Salcedo por su apoyo incondicional, conocimientos y paciencia durante mi formación. A la Dra Ofelia Torres por su apoyo, comprensión y enseñanzas.

A mis compañeros de esta aventura: Myriam, Areli, Atziry, Gladys, Carlos y Axel, por todas las aventuras vividas, que más que compañeros de trabajo se han convertido en una segunda familia para mí.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|----|
| ÍNDICE DE TABLAS | 3 |
| ÍNDICE DE GRÁFICAS..... | 4 |
| RESUMEN | 5 |
| ABSTRACT..... | 6 |
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO | 8 |
| CAPÍTULO II. METODOLOGÍA | 15 |
| 2.1 Justificación | 15 |
| 2.2 Pregunta de investigación | 15 |
| 2.3 Tipo de estudio..... | 15 |
| 2.4 Universo de trabajo..... | 15 |
| 2.5 Objetivos | 15 |
| 2.6 Criterios | 16 |
| 2.6.1 Inclusión..... | 16 |
| 2.6.2 Exclusión | 16 |
| 2.6.3 Eliminación..... | 16 |
| 2.7 Variables | 17 |
| 2.7.1 Dependientes..... | 17 |
| 2.7.2 Independientes | 17 |
| CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS..... | 18 |
| 3.1 Muestreo no probabilístico por conveniencia..... | 18 |
| 3.1 Análisis estadístico | 19 |
| RESULTADOS | 20 |
| DISCUSIÓN | 29 |
| CONCLUSIÓN..... | 32 |

BIBLIOGRAFÍA33
ANEXOS36

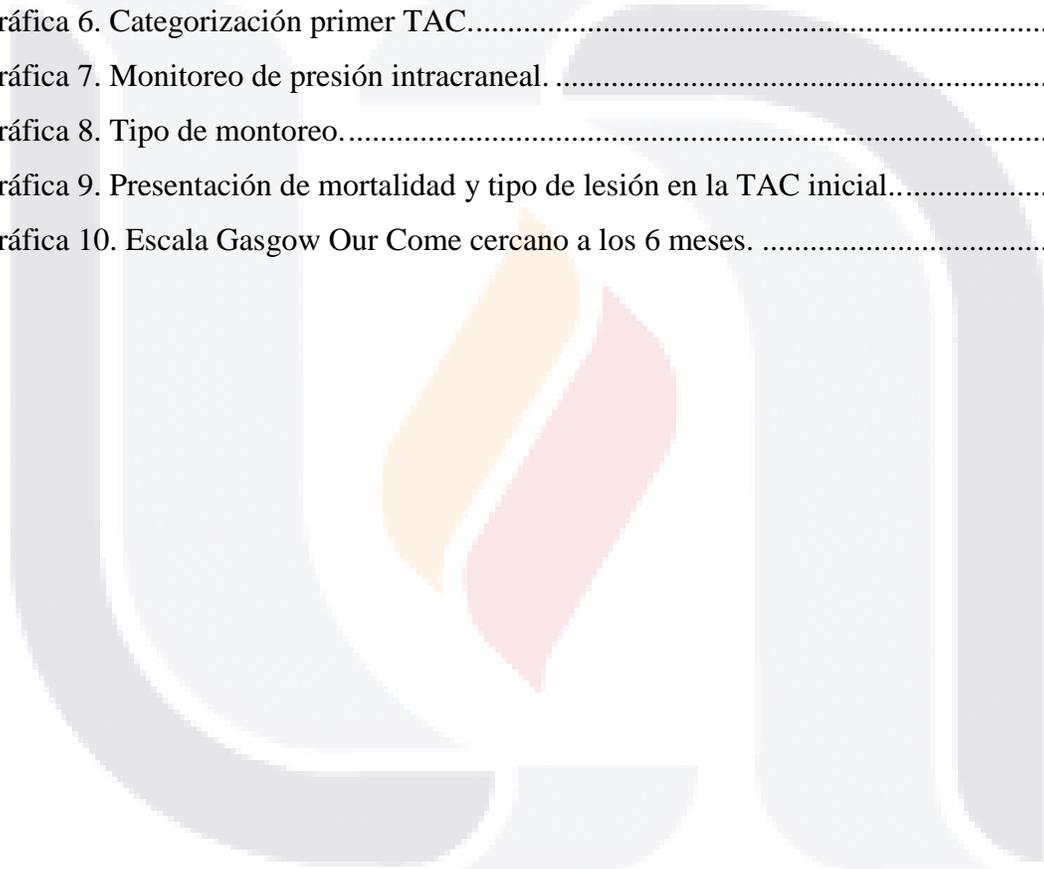


ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Escala de Coma de Glasgow..... | 8 |
| Tabla 2. Escala de Coma de Glasgow, modificada para pacientes Pediátricos..... | 8 |
| Tabla 3. Tipos de lesión en la primera tomografía | 11 |
| Tabla 4. Escala Glasgow Outcome Scale (GOS)..... | 14 |
| Tabla 5. Evolucion de la lesión traumática por escala de Lawrence Marshall en pacientes pediátricos..... | 25 |
| Tabla 6. TAC inicial (rango 40 min-72 hr, promedio 8 hr) n=16. Prueba exacta de Fisher. | 26 |
| Tabla 7. Lesión difusa tipo III TAC inicial (rango de 40 minutos a 72 horas promedio 8 horas) vs hipertensión intracraneal. | 27 |
| Tabla 8. Estimación de riesgo lesión difusa tipo III TAC inicial(rango de 40 minutos a 72 hrs. Promedio 8 hrs) vs HIC. | 27 |
| Tabla 9. Escala de Lawrence Marshall..... | 28 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|---|----|
| Gráfica 1. Género..... | 20 |
| Gráfica 2. Presentación por edad. | 20 |
| Gráfica 3. Mecanismo de lesión. | 21 |
| Gráfica 4. Escala de Coma de Glasgow posterior a la reanimación. | 22 |
| Gráfica 5. Presentación de escala Glasgow dicotomizado como severo. | 22 |
| Gráfica 6. Categorización primer TAC..... | 23 |
| Gráfica 7. Monitoreo de presión intracraneal. | 24 |
| Gráfica 8. Tipo de monitoreo..... | 24 |
| Gráfica 9. Presentación de mortalidad y tipo de lesión en la TAC inicial..... | 26 |
| Gráfica 10. Escala Gasgow Our Come cercano a los 6 meses. | 27 |



RESUMEN

Escala tomográfica de Lawrence Marshall en el trauma craneoencefálico pediátrico, experiencia en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Serie de casos

Introducción: El traumatismo craneoencefálico representa un problema de salud a nivel mundial, es responsable de retraso mental, epilepsia e incapacidad física en muchos de los afectados. Mediante la escala tomográfica de Lawrence Marshall, nos permite categorizar el tipo de lesión y detectar a pacientes de riesgo para desarrollo de hipertensión intracraneal, pacientes con necesidad de manejo quirúrgico y estimar el pronóstico neurológico.

Material y Métodos: Se incluyeron pacientes pediátricos con Traumatismo Craneoencefálico que ingresaron al Centenario Hospital Miguel Hidalgo de Octubre 2013 a diciembre 2014, que contaran con tomografía de cráneo, con registro de puntaje de Glasgow post-reanimación. Se clasificó la lesión en la primera tomografía acorde a la Escala de Lawrence Marshall. Se registraron datos en Excel y se realizó análisis estadístico descriptivo e inferencial para asociación de variables.

Resultados: Se ingresaron 16 pacientes, 9 niños y 7 niñas. El grupo de edad más afectado fueron los preescolares, con atropellamiento como mecanismo de lesión. En 12 pacientes se clasificó el traumatismo como Severo de acuerdo a la Escala de Glasgow posterior a reanimación inicial. La lesión más frecuente fue la Difusa III en el 75% de los casos con mortalidad de 71%. La hipertensión intracraneal se presentó en el 100% de los pacientes con Lesión tipo VI (masa no evacuada). En cuanto a pronóstico neurológico predomina el desfavorable en la lesión VI en un 66% de los casos y un 58% en el grupo de lesión difusa III.

Conclusiones: Existe relación entre el puntaje de Glasgow y la lesión en la Escala de Lawrence Marshall. Se encontró asociación estadísticamente significativa entre la lesión difusa III y el desarrollo de hipertensión intracraneal. La escala de Marshall es aplicable en la población pediátrica.

ABSTRACT

Experience in the Centenario Hospital Miguel Hidalgo in pediatric trauma brain injury using the Lawrence Marshall tomographic scale

Introduction: Traumatic brain injury represents a health problem at worldwide, it's responsible for mental retardation, epilepsy and physical disability in many of those affected. The Lawrence Marshall tomographic scale allows to categorize the type of lesion and detect in risk patients of development of intracranial hypertension, patients requiring surgical management and estimate a neurological outcome.

Material and Methods: Pediatric patients with Traumatic Brain Injury admitted to Centenary Hospital Miguel Hidalgo since October 2013 to December 2014, to count tomography of the skull, with record of post- resuscitation Glasgow. The lesion was classified to the Lawrence Marshall scale. Data was recorded in Excel and descriptive and inferential statistical analysis for association of variables was performed.

Results: 16 patients, 9 boys and 7 girls were admitted. The most affected age group was preschoolers, with trampling as mechanism of injury. 12 patients were classified as Severe Trauma brain injury according to the GCS after initial resuscitation. The most common lesion was Diffuse III in 75 % of cases, with 71% mortality. Intracranial Hypertension was present in 100% of patients with type VI lesion (mass not evacuated). As for the unfavorable neurological outcome prevails in the lesion VI 66 % of cases and 58% in the group of diffuse injury III.

Conclusions: The relationship between the score of Glasgow and injury Scale Lawrence Marshall. Statistically significant association between diffuse injury III and development of intracranial hypertension was found. The scale of Marshall is applicable in the pediatric population.

INTRODUCCIÓN

El trauma craneoencefálico severo es un problema de vital importancia dado que representa un problema de salud grave en los países desarrollados y subdesarrollados. En Estados Unidos dos millones de personas sufren traumatismos craneoencefálicos cada año y 70.000 de estas personas fallecen antes de recibir cuidado médico; 500.000 personas se hospitalizan al año por esta causa, entre ellos fallecen 25.000, pero más grave aún, 150.000 personas quedan con lesión neurológica severa y 2.000 vivirán en estado vegetativo persistente. La incidencia en Estados Unidos del TCE, varía de 175 a 367 por 100.000 habitantes; en el Reino Unido, la incidencia varía de 270 a 313 por 100.000 habitantes y en España, la incidencia estimada es de 200 casos por 100.000 habitantes. En nuestro país, no existen datos confiables de incidencia de los traumatismos craneoencefálicos, de su morbilidad, mortalidad y del grado de discapacidades que ocasiona y que serían responsables de un elevado costo de atención en salud, pero podríamos asumir sin mucho riesgo a equivocarnos, que esta entidad es un factor importante de impacto en la salud pública en México.¹

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

Se define al trauma de cráneo como una lesión directa de las estructuras craneales, encefálicas o meníngeas, secundaria a un efecto mecánico por agentes externos, que pueden provocar un deterioro funcional del contenido craneal.²

Para categorizar la severidad del trauma, existe la Escala de Coma de Glasgow desde el año de 1977. Mediante la escala se otorga un puntaje a la respuesta ocular, motora y verbal que presente el paciente, permitiéndonos establecer alteraciones a nivel de conciencia. (Ver tabla 1). Es importante recordar que existe una Escala modificada para los pacientes pediátricos. (Ver tabla 2).

Tabla 1. Escala de Coma de Glasgow.

| Respuesta | | | Puntaje |
|--------------------|-------------------------|-----------------|---------|
| Motora | Verbal | Apertura Ocular | |
| Obedece órdenes | | | 6 |
| Localiza estímulos | Orientado | | 5 |
| Retirada | Incoherente | Espontánea | 4 |
| Flexión | Frases, palabras | Al llamado | 3 |
| Extensión | Sonidos incomprensibles | Al dolor | 2 |
| Ninguna | Ninguna | Ninguna | 1 |

Tabla 2. Escala de Coma de Glasgow, modificada para los pacientes pediátricos.

| Puntuación | >1 año | <1 año |
|---------------------------|-----------------------|--------------------|
| Respuesta apertura ocular | Espontánea | Espontánea |
| 4 | A la orden verbal | Al grito |
| 3 | Al dolor | Al dolor |
| 2 | Ninguna | Ninguna |
| 1 | | |
| Respuesta Motriz | Obedece órdenes | Espontánea |
| 6 | Localiza el dolor | Localiza el dolor |
| 5 | Defensa al dolor | Defensa al dolor |
| 4 | Flexión anormal | Flexión anormal |
| 3 | Extensión anormal | Extensión anormal |
| 2 | Ninguna | Ninguna |
| 1 | | |
| Respuesta verbal | Se orienta – conversa | Balbucea |
| 5 | Conversa confusa | Llora – consolable |
| 4 | Palabras inadecuada | Llora persistente |
| 3 | Sonidos raros | Grufie o se queja |
| 2 | Ninguna | Ninguna |
| 1 | | |

Según la puntuación otorgada posterior a la reanimación, se puede clasificar al traumatismo craneoencefálico como.

- Leve: 14-15 puntos
- Moderado: 9-13 puntos
- Severo: 8-3 puntos

Algunas condiciones como hipoxia, hipotensión, uso de sedantes y relajantes musculares, hipoglicemia, trastornos hidroelectrolíticos e hipotermia alteran el estado neurológico y restan fiabilidad a la evaluación de la Escala de Coma de Glasgow, por lo que deben ser corregidas antes de establecer el puntaje real del paciente.^{3,4} Es por eso que una categorización de Glasgow posterior a la reanimación inicial es de mayor confiabilidad que al ingreso hospitalario.

Para el abordaje de estudio del paciente con traumatismo craneoencefálico, es necesario realizar estudios de imagen. La radiografía de cráneo era usada para detectar fracturas con signos físicos de fracturas, en caso de corroborarse, el paso a seguir era la tomografía. Desafortunadamente la radiografía no detecta lesiones cerebrales. Los estudios del trauma craneal pediátrico han encontrado que en casi la mitad de las lesiones intracraneales ocurren sin fractura presente en radiografía, teniendo así un alto riesgo de pasar lesiones cerebrales desapercibidas. La tomografía computarizada de cráneo es el estándar para el diagnóstico de patología intracraneal secundaria a trauma de cráneo. Es común el repetir el estudio para evaluar la progresión del daño. El manejo temprano y apropiado de un trauma de cráneo, las técnicas de neuroimagen pueden determinar la presencia y la extensión de lesiones así como guiar un plan quirúrgico para el manejo.⁵

Gracias al avance tecnológico y mejoría en los estudios de neuroimagen, se ha determinado a la tomografía como el examen neuroimagenológico más práctico durante la fase aguda del traumatismo craneoencefálico. La lesión traumática del cerebro, se comporta de manera dinámica, siendo así de gran utilidad el realizar estudios tomográficos seriados para llevar a cabo intervenciones terapéuticas oportunas.⁶

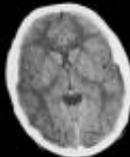
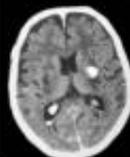
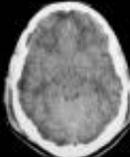
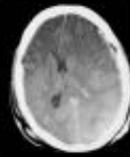
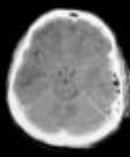
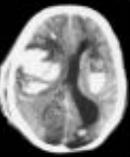
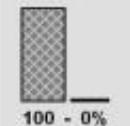
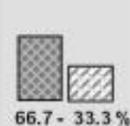
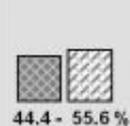
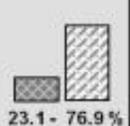
TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

A partir del año de 1990, se encontró la importancia de los hallazgos tomográficos en los pacientes que sufren traumatismos craneales, tales como desviación de la línea media, permeabilidad de las cisternas y el efecto de masa secundario⁷. Fue hasta el año de 1991 en el que Dr Lawrence F. Marshall y colaboradores, crearon una nueva clasificación tomando como base el estudio piloto realizado del Traumatic Coma Data Bank (TCDB), el cual únicamente involucraba a pacientes con traumatismos severos; en un inicio solo clasificaban las lesiones visibles por tomografía como lesiones difusas, con mejor pronóstico y lesiones con presencia de masa, con peor pronóstico.

La escala tomográfica de Lawrence Marshall ha tenido modificaciones. En un inicio se clasificaban las lesiones como lesión de tipo masa o no masa. Posteriormente se han hecho modificaciones con 7 categorías: Lesión difusa I, difusa II, difusa III, Difusa IV, masa evacuada/no evacuada y muerte cerebral (ausencia de reflejos de tallo).⁸ El desarrollo de una nueva clasificación de las lesiones de la cabeza se consideraba importante para permitir una descripción más precisa de los tipos de lesiones.

Para clasificar las lesiones, se consideran los siguientes hallazgos encontrados en la primera tomografía posterior al trauma como: estado de las cisternas mesencefálicas, el grado de desviación en milímetros de la línea media y la presencia o ausencia de una o más masas que requirieran manejo quirúrgico.⁹ Finalmente, clasificaron las lesiones tomográficas en 6 tipos, las primeras cuatro conocidas como lesiones difusas y las últimas como lesiones ocupantes de espacio. Dicha escala se encuentra validada y es aplicada a nivel mundial para categorizar los tipos de lesión en la primera tomografía, encontrando utilidad no solo para manejo, sino con la relación con la mortalidad y desarrollo de hipertensión intracraneal. (Ver tabla 3).

Tabla 3. Tipos de lesión en la primera tomografía

| Tipo de Lesión → n= 94 | L. Difusa tipo I 2.1 % | L. Difusa tipo II 37.2 % | L. Difusa tipo III 20.2 % | L. Difusa tipo IV 2.1 % | Masa Evacuada 24.5 % | Masa no Evacuada 13.8 % |
|--|--|---|---|--|---|---|
| Características radiológicas | TC normal | Pequeñas lesiones (Línea media centrada y cisternas visibles) | Swelling bilateral (Ausencia de cisternas de la base) | Swelling unilateral (Línea media desviada > 5 mm) | Cualquier lesión evacuada | Lesión > 25 cc no evacuada |
| TC ejemplo de cada tipo de lesión |  |  |  |  |  |  |
| Incidencia de hipertensión intracraneal | — | 28.6 % | 63.2 % | 100 % | 65.2 % | 84.6 % |
| - GOS - |  100 - 0% |  66.7 - 33.3 % |  44.4 - 55.6 % |  0 - 100 % |  47.4 - 52.6 % |  23.1 - 76.9 % |

Se clasifican en las siguientes lesiones:

- 1) Difusa I: Patología intracraneal no visible en la tomografía
- 2) Difusa II: Cisternas presentes, con desviación de la línea media entre 0-5 mm y/o densidad de lesión presente, lesión no hiperdensa o mixta <25 cc que pueden incluir fragmentos óseos o cuerpos extraños.
- 3) Difusa III: Cisternas comprimidas o ausentes, desviación de la línea media entre 0-5 mm y sin lesión no hiperdensa o mixta >25 cc
- 4) Difusa IV: Desviación de la línea media mayor de 5 mm, sin lesiones de alta densidad o mixta >25 cc
- 5) Masa evacuada: Cualquier lesión quirúrgicamente evacuada
- 6) Masa no evacuada: Lesión de densidad alta o mixta >25 cc, que no haya sido evacuada quirúrgicamente.¹⁰

Secundario al traumatismo se pueden presentar lesiones desde fracturas a distintos niveles del cráneo, distintos tipos de hematomas (subdurales, epidurales, intraparenquimatoso), hemorragias subaracnoideas.

La bóveda craneana se comporta como un sistema cerrado en el cual el contenido está dado por el tejido cerebral (80%), sangre (10%), Líquido cefalorraquídeo (10%), al existir una lesión traumática, se produce edema el cual incrementa la presión dentro de éste sistema, la respuesta hidrostática inicial es el aumento del drenaje de líquido cefalorraquídeo que es drenado por el aumento de la presión intracraneal, es por eso que uno de los primeros datos de edema cerebral es la disminución del tamaño de las cisternas intracerebrales. Posteriormente la presión desaloja la sangre venosa disminuyendo así la presión (Monroe-Kellie).¹¹

El edema cerebral ocurre secundario a la hiperemia edema o combinación de ambos, secundario al incremento de del contenido de agua en la sustancia blanca. Dentro de los estudios de imagen como hallazgo precoz podemos encontrar el borramiento de los surcos superficiales y disminución del espacio subaracnoideo en las cisternas de la base (supracelar y perimesencefálica) que incluso y dependiendo de la severidad del mismo puede llevar al colapso del sistema ventricular. Se identifica compresión ventricular y borramiento del patrón de surcos y circunvoluciones.

Dentro de la fisiopatología del edema cerebral se presenta de la siguiente manera: Inicia con un aumento del flujo sanguíneo cerebral acompañado de vasodilatación. Se puede desarrollar un edema difuso (20 a 30 minutos posteriores) o grave (24-48 hrs postrauma). En condiciones normales el cerebro es dependiente de oxígeno y glucosa requiriendo aproximadamente un 25% del gasto cardíaco, dando así un flujo sanguíneo de 55ml/100gr/min. Según distintas causas que lleven a la disminución de dicho flujo, podemos encontrar diferentes consecuencias, siendo así que con flujos en promedio de 30-35ml/100gr/min llevarán a acidosis, si se encuentra en 20ml/100gr/min altera potenciales de tallo cerebral, pero si éste llega a ser menor a 18ml/100gr/min lleva a isquemia cerebral y por debajo de 15ml/100gr/min a daño cerebral el cual es irreversible.

El edema cerebral se puede ser de tres tipos:

- 1) Vasogénico: Siendo la forma más común, el cual se produce por incremento en la permeabilidad de la barrera hematoencefálica. La composición del líquido de edema es similar al plasma. La magnitud de la formación del edema depende del grado de alteración de la barrera hematoencefálica, el tamaño de la lesión y el tiempo de apertura de la barrera. Dependiendo de la diseminación del edema, puede llevar a un efecto de masa local, si hay expansión del tejido edematoso se relacionará con un incremento en la presión intracraneal con la compresión de estructuras subyacentes y llevando así a deterioro rostro-caudal.¹² En la tomografía podríamos encontrar disminución de la densidad de la sustancia blanca, efecto de masa con compresión ventricular, identaciones del edema en la sustancia gris.
- 2) Citotóxico: Relacionado con edema neuronal glial y de células endoteliales. Hay acumulación de sodio intracelular y de agua, la causa más frecuente es por hipoxia. Existe una alteración en la osmoregulación celular que involucra la bomba de ATP Na⁺/K⁺ dependiente y alteraciones en el mecanismo de la regulación del calcio. Tomográficamente podríamos encontrar efecto de masa difuso, compresión ventricular bilateral, compromiso de sustancia gris subcortical.
- 3) Intersticial: Incremento de sustancia blanca por hidrocefalia obstructiva con acumulación de líquido periventricular por deficiencia en la absorción.

Mediante la clasificación tomográfica de Lawrence Marshall nos permite detectar pacientes con alto riesgo de desarrollo de hipertensión intracraneal y en caso necesario, pacientes que requieran manejo quirúrgico o neuromonitoreo. Categorizando la lesión, se inicia con manejo específico según las características y el paciente.

Una vez finalizada la etapa aguda del traumatismo craneoencefálico, hay una manera de evaluar el pronóstico mediante una escala validada. Esta escala se conoce como Glasgow Outcome Scale (GOS) (ver tabla 4). Fue introducida desde el año de 1975 por Jennett y Bond y la utilidad es el de un instrumento de comparación del pronóstico funcional entre grupos de pacientes con daño cerebral, e incluso como predictor de la funcionalidad.^{13,14,15}

Se recomienda hacer una valoración al menos 6 meses posteriores al trauma. Dentro de los 3 meses iniciales, la escala de Glasgow Outcome Scale (GOS), es un indicador fiable en pacientes sin discapacidad o discapacidad leve, pero no en pacientes con discapacidad severa, ya que ese grupo puede presentar cambios durante el tiempo. ¹¹

Tabla 4. Escala Glasgow Outcome Scale (GOS).

| Puntos | Estado evolutivo |
|--------|--|
| 1 | Muerte |
| 2 | Estado Vegetativo Incapacidad de interactuar con el entorno, arreactivo |
| 3 | Discapacidad severa Puede obedecer órdenes sencillas, incapaz de vivir de manera independiente |
| 4 | Discapacidad moderada Independiente pero con incapacidad para retomar al trabajo y/o la escuela |
| 5 | Buena recuperación Puede incorporarse al trabajo y/o la escuela |

Se han realizado estudios en los que se analiza de manera cuantitativa las imágenes tomográficas en los que se ha encontrado una mejoría en la predicción del pronóstico a los 6 meses mediante la escala de GOSE (Extended Glasgow Outcome Scale). Se ha demostrado que los predictores de severidad tales como desplazamiento de línea media, permeabilidad de cisternas, volumen de hematomas subdurales y la escala de Coma de Glasgow se encuentran relacionadas. ¹⁶

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Justificación

En el paciente pediátrico con Trauma Craneoencefálico, la Escala de Lawrence Marshall nos permite identificar de manera temprana al paciente con alto riesgo de presentar hipertensión intracraneana, valorar si requiere manejo quirúrgico y de predecir la mortalidad.

2.2 Pregunta de investigación

¿cuál es la experiencia que se tiene en el centenario hospital miguel hidalgo con la escala de lawrence Marshall en el trauma craneoencefálico pediátrico?

2.3 Tipo de estudio

Observacional, descriptivo, prospectivo y longitudinal

2.4 Universo de trabajo

Pacientes pediátricos que ingresaron a UCIP con diagnóstico de Trauma craneoencefálico durante el periodo comprendido y que cuenten con tomografía de cráneo.

2.5 Objetivos

- *Objetivo General:* Conocer las características tomográficas con la Escala de Lawrence Marshall en pacientes con Trauma Craneoencefálico Pediátrico del Centenario Hospital Miguel Hidalgo

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- *Objetivos Específicos:*
 - Relacionar la Escala Tomográfica de Lawrence Marshall con la Escala de Coma de Glasgow post reanimación en el Traumatismo Craneoencefálico Pediátrico.
 - Relacionar la lesión difusa III de la escala de Lawrence Marshall con la presencia de Hipertensión intracraneal.
 - Relacionar la lesión difusa III de la escala de Lawrence Marshall con el resultado neurológico en Traumatismo craneoencefálico pediátrico.

2.6 Criterios

2.6.1 Inclusión

Edad pediátrica
Traumatismo Craneoencefálico
Escala de coma de Glasgow Postreanimación
Tomografía de cráneo
Estadificación de la lesión con la Escala de Lawrence Marshall
Estimación de la presión intracraneal (invasiva o no invasiva)
Estado neurológico como seguimiento pediátrico (1, 3 o 6 meses).

2.6.2 Exclusión

Paciente con patología neurológica previa

2.6.3 Eliminación

Expedientes incompletos
Pacientes trasladados

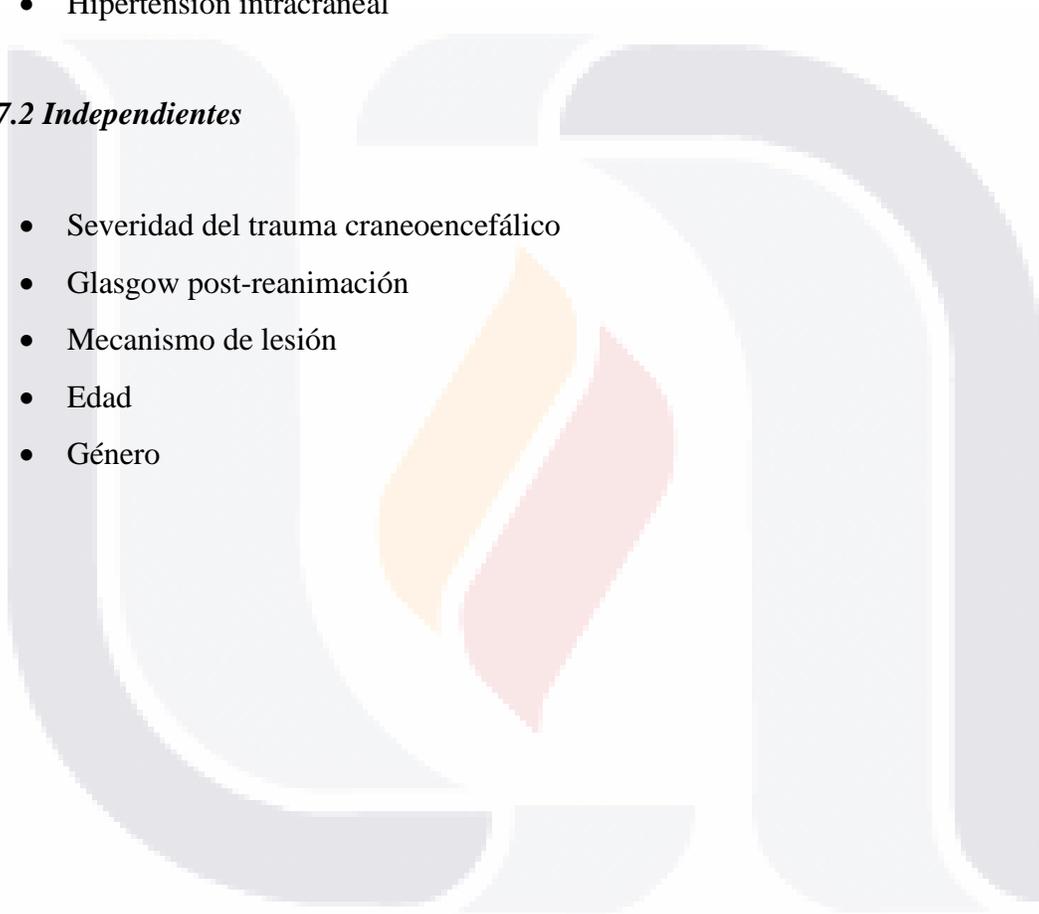
2.7 Variables

2.7.1 Dependientes

- Escala tomográfica de Lawrence Marshall
- Pronóstico neurológico evaluado con la escala Glasgow Outcome Scale
- Hipertensión intracraneal

2.7.2 Independientes

- Severidad del trauma craneoencefálico
- Glasgow post-reanimación
- Mecanismo de lesión
- Edad
- Género



CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Muestreo no probabilístico por conveniencia

Se incluyeron a los pacientes pediátricos con diagnóstico de Traumatismo craneoencefálico, se categorizó la severidad del trauma craneoencefálico por la Escala de Coma de Glasgow en base a los criterios de la OMS evaluada post-reanimación y constada en los expedientes clínicos.

Se evaluaron los estudios tomográficos de los pacientes estudiados por la Escala de Lawrence Marshall estimando la posibilidad de hipertensión intracraneana así como del resultado neurológico a seis meses del postrauma. La escala fue aplicada por códigos para permitir su captura en una base de datos en programa Excel.

Se documentó o se descartó el diagnóstico de Hipertensión Intracraneana por método invasivo o no invasivo según la atención que recibió cada paciente y constado en el expediente. La posibilidad de hipertensión intracraneana en cada paciente fue objetivada por la cuantificación de la presión intracraneana a través de catéter de fibra óptica a nivel parenquimal (Sistema Camino, Integra Company), en base al estado clínico a través de la escala de coma de Glasgow post-reanimación que incluyera un puntaje igual o menor a 8 o a través de los hallazgos tomográficos sugerentes de hipertensión intracraneana en los casos en quienes no fue factible la monitorización invasiva de la presión intracraneana (PIC).

El resultado neurológico fue obtenido del seguimiento ambulatorio como parte del expediente clínico pediátrico permitiendo su categorización como Favorable para el estadio 4 (Independiente pero con algún déficit) y para la categoría Desfavorable se incluyeron los estadios 3 (Dependiente), 2 (Estado Vegetativo Persistente) y la muerte.

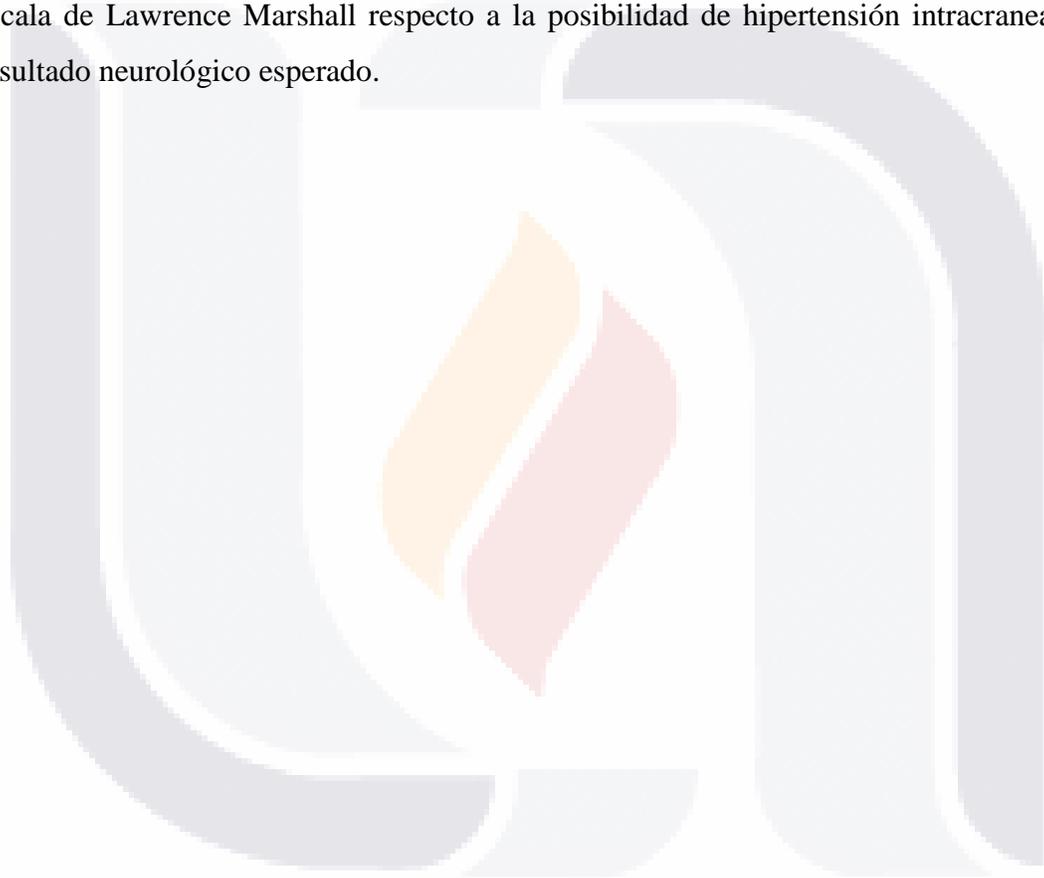
En los pacientes que no contaron con seguimiento por defunción como motivo de egreso fue consignado con los hallazgos descriptivos en el dictamen postmortem emitido por la Agencia del Ministerio Público adjuntados al expediente clínico.

3.1 Análisis estadístico

Descriptivo: Para datos generales de los pacientes

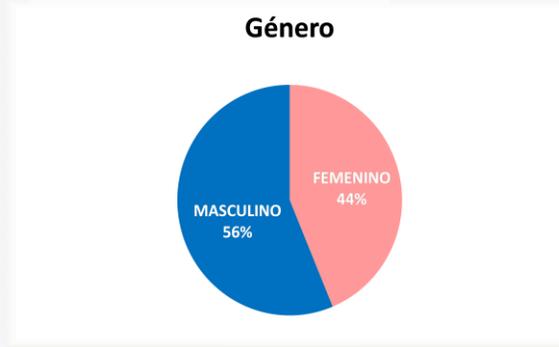
Inferencial: Para la asociación entre variables predictoras y dependientes.

Para el análisis estadístico todos los estudios tomográficos impresos en disco compacto se codificaron en base al tiempo pos-trauma, evaluando por consenso la aplicabilidad de la escala de Lawrence Marshall respecto a la posibilidad de hipertensión intracraneana y al resultado neurológico esperado.

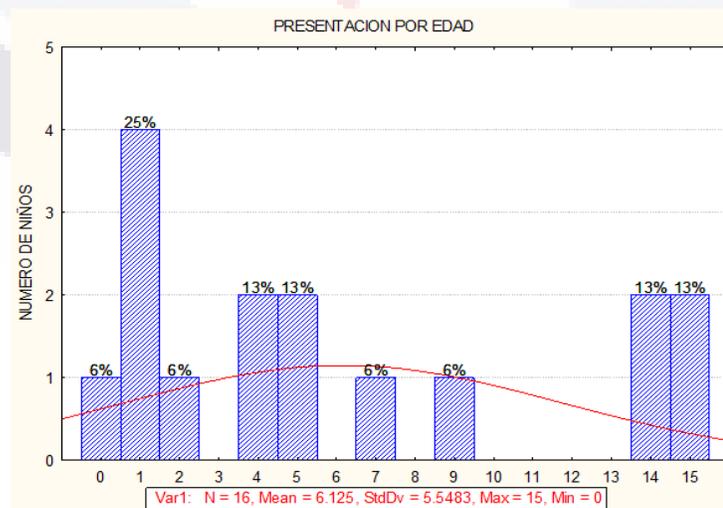


RESULTADOS

Se incluyeron 16 pacientes durante el periodo comprendido del estudio. Comprendidos por 9 de género masculino y 7 femenino, representado (56% y 44% respectivamente). Los grupos de edad más frecuentes fueron en niños menores de 6 años (10 pacientes), de los cuales la edad más frecuente fue de los lactantes mayores y preescolares.

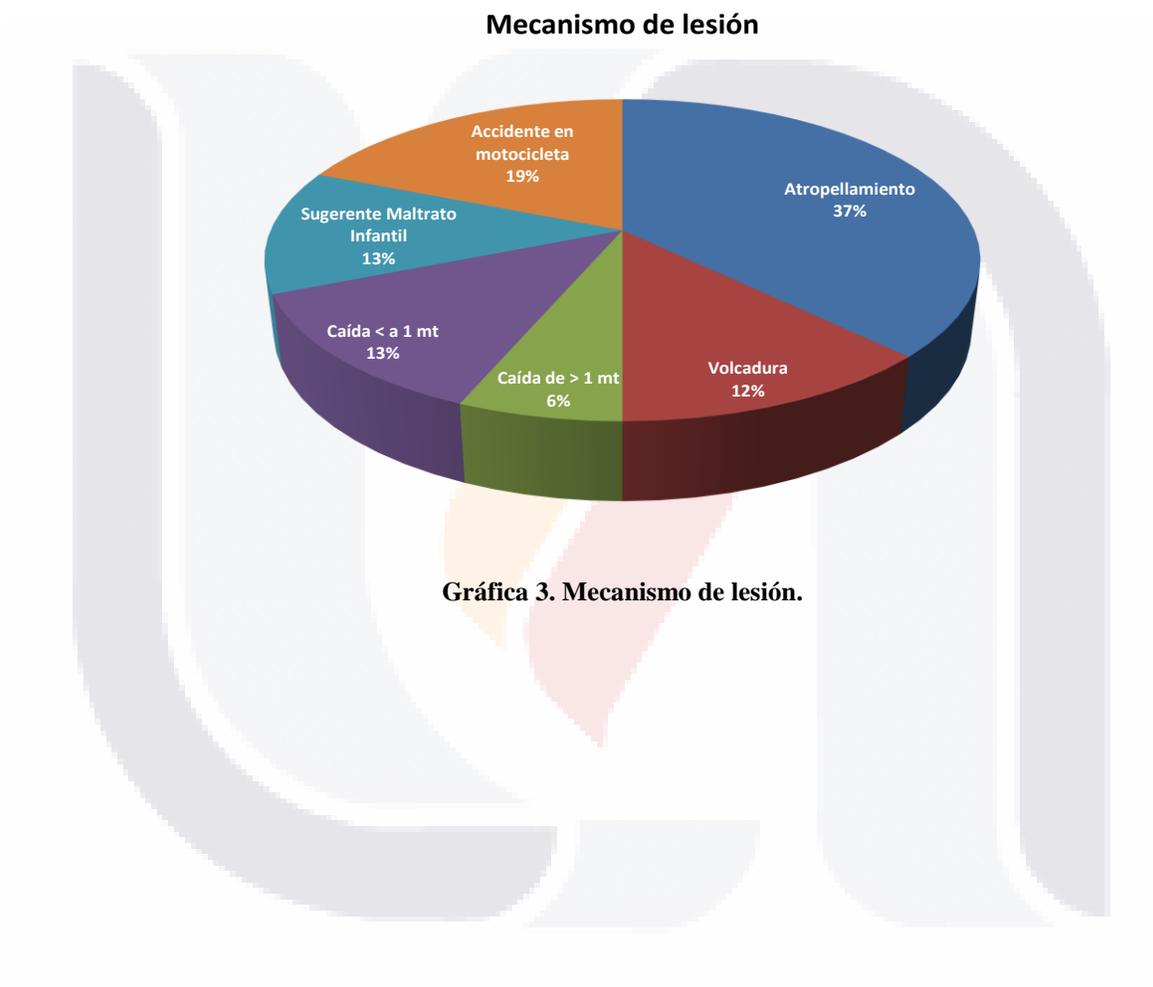


Gráfica 1. Género.



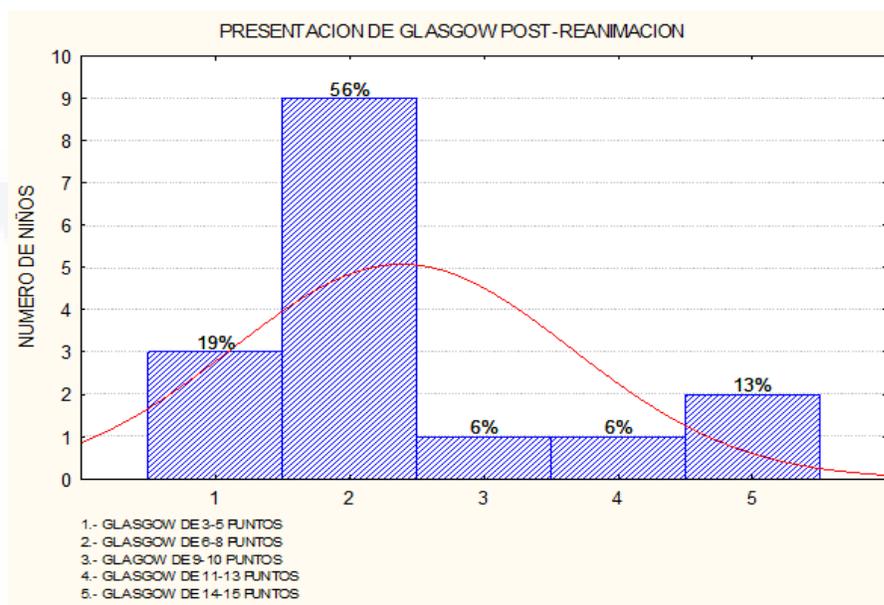
Gráfica 2. Presentación por edad.

Dentro de los mecanismos de lesión el más frecuente fue el atropellamiento, presentándose en 6 pacientes el cual coincide con la causa del trauma en el grupo de los preescolares. Como segunda causa de trauma los accidentes por automotor en un 19% que a su vez fue la causa de traumatismo más frecuente en los adolescentes. El de menor frecuencia fue el de caídas de altura mayor a un metro.



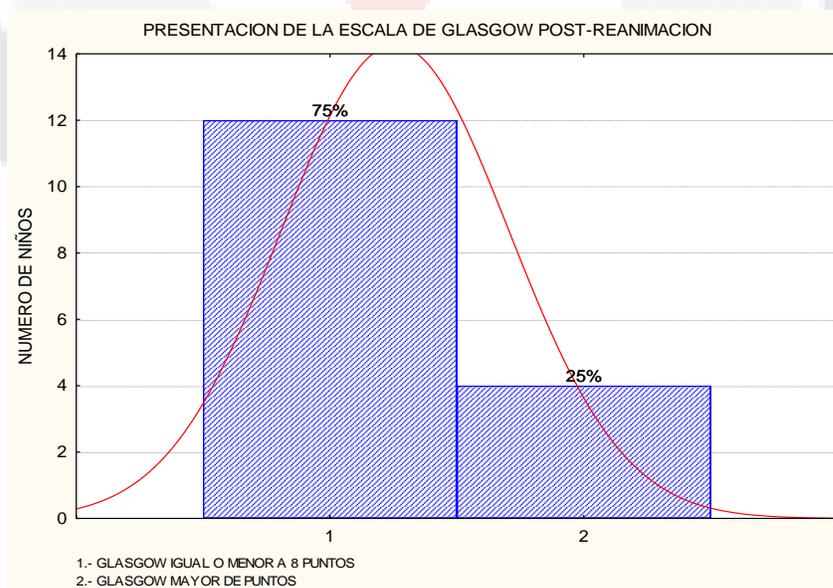
Gráfica 3. Mecanismo de lesión.

La severidad del trauma acorde a la Escala de Coma de Glasgow se realizó posterior a la reanimación. La clasificación de mayor frecuencia fue el trauma Severo: 9 pacientes con 6-8 puntos, seguido por 3 pacientes dentro del grupo muy severo (3-5 puntos). Dos de los pacientes incluidos tuvieron puntaje de 14-15 puntos, con categorización de trauma leve.



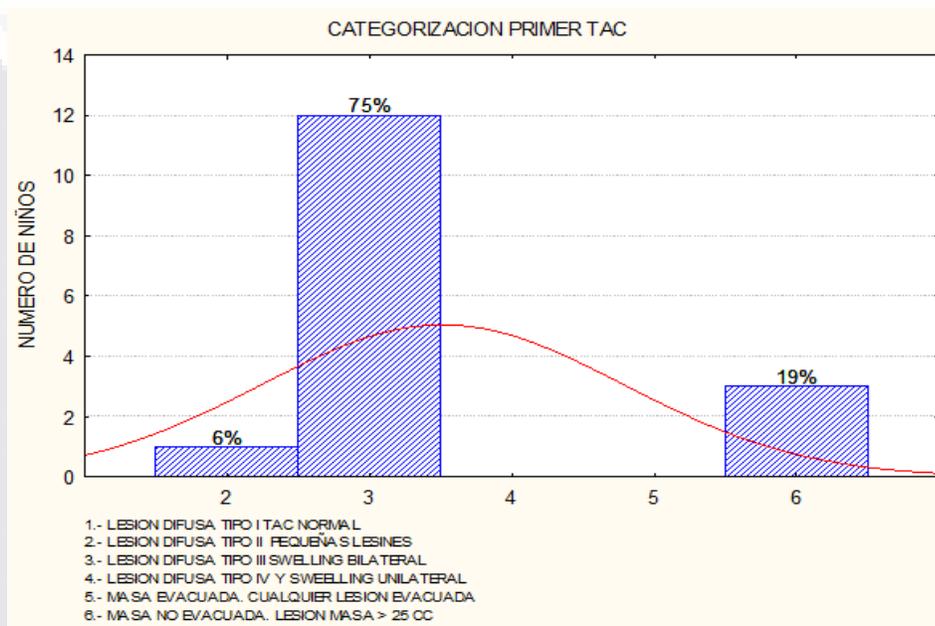
Gráfica 4. Escala de Coma de Glasgow posterior a la reanimación.

A continuación se muestra el Glasgow dicotomizado como severo (Glasgow igual o menor a 8 puntos) con 12 pacientes.



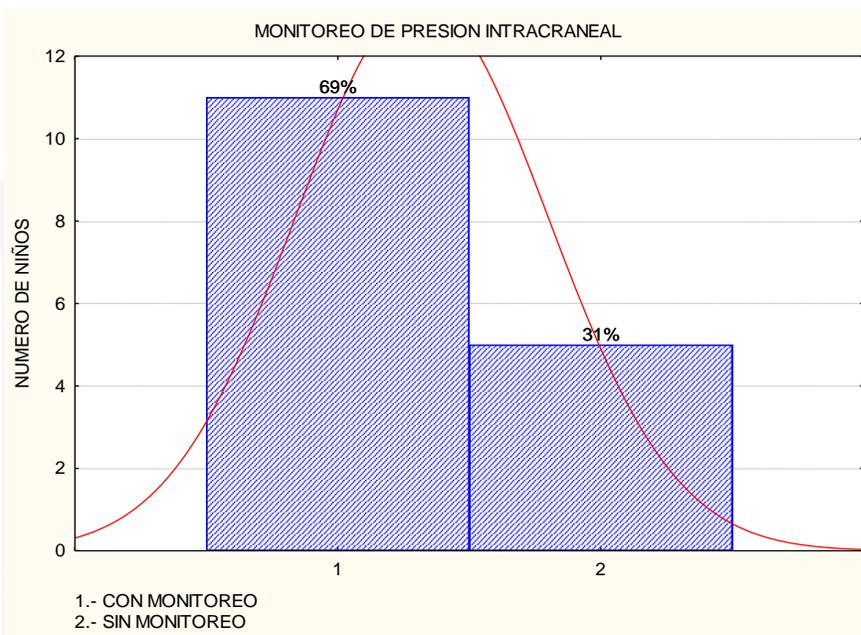
Gráfica 5. Presentación de escala Glasgow dicotomizado como severo.

La primera tomografía se realizó en promedio a las 8 horas postrauma (rango 40 minutos a 72 horas). Utilizando la Escala de Lawrence Marshall, se categorizaron las lesiones de la siguiente manera (Ver gráfica), encontrando lesiones difusas II, III y masa no evacuada (VI). En nuestros pacientes, la lesión más frecuente fue la Difusa III, representando el 75% del total de pacientes, seguidas por frecuencia de las lesiones ocupantes de espacio no evacuadas.

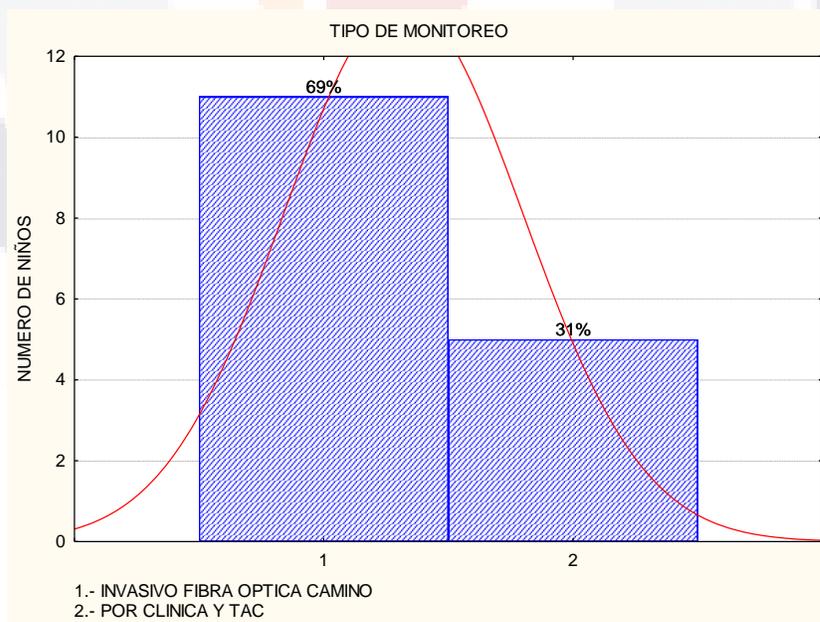


Gráfica 6. Categorización primer TAC.

El monitoreo de la presión intracraneal invasivo se realizó mediante el catéter de fibra óptica marca Camino (Integra) en 11 pacientes, en los 5 de los 16 pacientes no se realizó monitoreo invasivo por lo siguiente: 2 pacientes presentaron mejoría, 2 por defunciones y 1 paciente en el que se realizó craniectomía descompresiva.



Gráfica 7. Monitoreo de presión intracraneal.



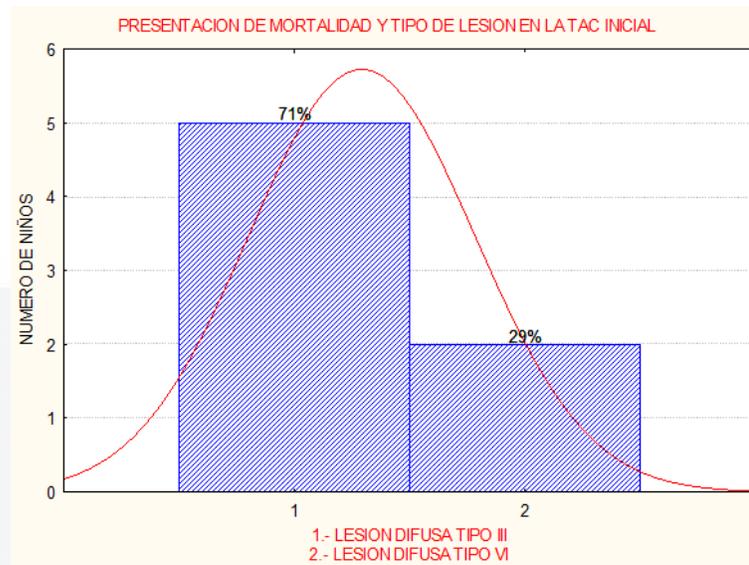
Gráfica 8. Tipo de monitoreo.

Las tomografías seriadas se realizaron de la siguiente manera: La segunda en promedio de 36 horas (rango 7 horas a 4 días) en 9 pacientes, la tercera tomografía únicamente en 6 pacientes, con un promedio de 5 días postrauma (rango de 3 a 9 días). El motivo de la disminución en las tomografías seriadas por defunción en 5 pacientes, y mejoría en 2.

Tabla 5. Evolucion de la lesión traumática por escala de Lawrence Marshall en pacientes pediátricos.

| EVOLUCIÓN DE LA LESIÓN TRAUMÁTICA POR ESCALA DE LAWRENCE MARSHALL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS | | | |
|--|------|-----|------|
| | 1era | 2da | 3era |
| 1 | III | III | III |
| 2 | VI | III | VI |
| 3 | III | VI | VI |
| 4 | III | | |
| 5 | III | III | |
| 6 | III | | |
| 7 | VI | | |
| 8 | III | III | |
| 9 | III | III | |
| 10 | VI | VI | VI |
| 11 | III | | |
| 12 | II | | |
| 13 | III | | |
| 14 | III | | |
| 15 | II | II | II |
| 16 | III | V | V |

En cuanto a la mortalidad, el 71% se presentó en pacientes con lesión difusa tipo III y un 29% en la lesión correspondiente a masa no evacuada.



Gráfica 9. Presentación de mortalidad y tipo de lesión en la TAC inicial..

La relación de la Lesión Difusa III con el Glasgow igual o menor a 8 y el desarrollo de hipertensión intracraneal, mostraron una asociación estadísticamente significativa mediante la prueba Exacta de Fisher, con un valor de $p < 0.05$, con intervalo de confianza 95% con un límite inferior de 0.749 y un límite superior de 3.514.

Tabla 6. TAC inicial (rango 40 min-72 hr, promedio 8 hr) n=16. Prueba exacta de Fisher.

| TAC INICIAL (RANGO 40 MIN-72 HR, PROMEDIO 8 HR) n=16 Prueba Exacta de Fisher | | | | |
|---|--------------|-----------------|----------------------------|-------------|
| V. Predictora | LD III | Riesgo Relativo | Intervalo de confianza 95% | |
| | | | L. Inferior | L. Superior |
| Glasgow ≤ 8 | 0.019 | 2.012 | 0.749 | 3.5141 |

Tabla 7. Lesión difusa tipo III TAC inicial (rango de 40 minutos a 72 horas promedio 8 horas) vs hipertensión intracraneal.

LESION DIFUSA TIPO III TAC INICIAL (RANGO DE 40 MINUTOS A 72 HORAS PROMEDIO 8 HORAS) VS HIPERTENSION INTRACRANEAL

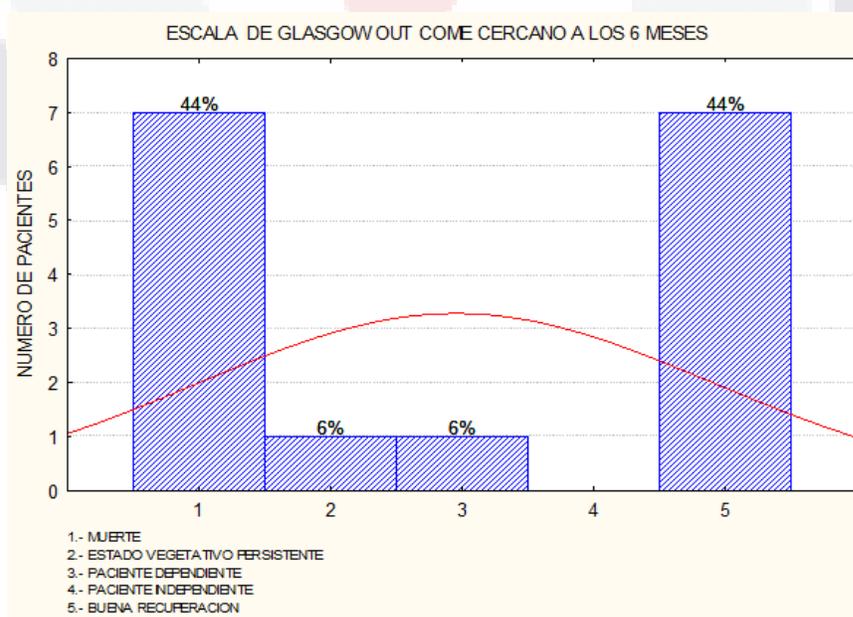
| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Sig. exacta (bilateral) | Sig. exacta (unilateral) |
|---|---------------------|----|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 16.000 ^a | 1 | .000 | | |
| Corrección por continuidad ^b | 11.111 | 1 | .001 | | |
| Razón de verosimilitudes | 17.995 | 1 | .000 | | |
| Estadístico exacto de Fisher | | | | .001 | .001 |
| Asociación lineal por lineal | 15.000 | 1 | .000 | | |
| N de casos válidos | 16 | | | | |

Tabla 8. Estimación de riesgo lesión difusa tipo III TAC inicial(rango de 40 minutos a 72 hrs. Promedio 8 hrs) vs HIC.

Estimación de riesgo LESION DIFUSA TIPO III TAC INICIAL (RANGO DE 40 MINUTOS A 72 HRS. PROMEDIO 8 HRS) VS HIC

| | Valor | Intervalo de confianza al 95% | |
|---------------------------|-------|-------------------------------|----------|
| | | Inferior | Superior |
| Para la cohorte HIC/LDIII | 2.54 | 0.123 | 0.514 |
| N de casos válidos | 16 | | |

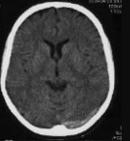
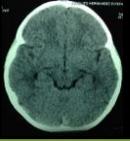
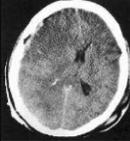
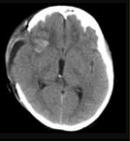
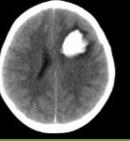
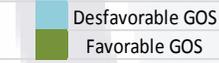
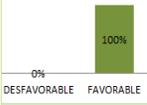
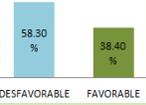
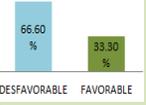
El pronóstico neurológico se dicotomizó como Favorable (GOS 4-5) y Desfavorable (GOS 1, 2 y 3) en el tiempo más cercano a 6 meses. En los resultados se encontró que 9 de los 16 pacientes se clasificaron con pronóstico Desfavorable: con 7 defunciones, un paciente en estado vegetativo y un paciente dependiente.



Gráfica 10. Escala Gasgow Our Come cercano a los 6 meses.

Finalmente dentro de nuestra muestra de 16 pacientes, los clasificamos dentro de la escala de Lawrence Marshall encontrando lo siguiente: La lesión más frecuente fue la Difusa III en el 75% de los casos, seguida de la VI correspondiente a masa no evacuada en el 18.7%. Se presentó Hipertensión intracraneal en el 100% de las lesiones VI. Las lesiones difusas III y VI, presentan mayor probabilidad de pronóstico desfavorable en el tiempo más cercano a los 6 meses de acuerdo a la Escala de Glasgow Outcome Scale (GOS).

Tabla 9. escala de Lawrence Marshall.

| Tipo de Lesión n= 16 | L. Difusa tipo I 0% | L. Difusa tipo II 6.25% | L. Difusa tipo III 75% | L. Difusa tipo IV 0% | Masa Evacuada 0% | Masa no Evacuada 18.7% |
|--|--|---|---|---|--|---|
| Características Radiológicas | TAC normal | Pequeñas lesiones (línea media centrada y cisternas visibles) | Tumefacción bilateral (Ausencia de cisternas de la base) | Tumefacción unilateral (Línea media desviada >5mm) | Cualquier lesión evacuada | Lesión >25 cc no evacuada |
| TC ejemplo de cada tipo |  |  |  |  |  |  |
| Incidencia de Hipertensión Intracraneal * < 6 años = 15 mmHg * >6 años = 20 mmHg | 0% | 0% | 75% | 0% | 0% | 100% |
|  * Más cercano 6 m | |  |  | | |  |
| Total pacientes | | n=1 | n=12 | | | n=3 |

DISCUSIÓN

El trauma de cráneo es la primera causa de morbilidad en la infancia, además de causa importante de retraso mental, epilepsia e incapacidad física. Se reporta por la literatura que la incidencia presenta dos picos, el primero en la infancia temprana y el segundo en la adolescencia, mayor frecuencia en el sexo masculino con una relación 2:1 y 3:1.¹⁷ En nuestra población, corresponde con lo descrito, el predominio fue en el sexo masculino y con picos de incidencias de infancia temprana y adolescencia.

Para la severidad del trauma, se utiliza la Escala de Coma de Glasgow. Diversos estudios han demostrado que la respuesta motora es la que cuenta con un valor predictivo más significativo y que puede ser válido por sí solo. Para fines pronósticos se debe tomar en cuenta la mejor puntuación en 24 horas (posterior a 6 horas del trauma) y posterior a la reanimación.¹⁸ Dentro de la población estudiada, se consideró el Glasgow postreanimación, aun a pesar de eso, predominó el trauma clasificado como Severo con una puntuación igual o menor a 8 puntos.

Se incluyeron dos pacientes con puntajes de 14 y 15, considerados como traumatismos leves. Se ha reportado en la literatura que aun con una clasificación de 15 puntos en la Escala de coma de Glasgow, esto no excluye la lesión no demostrable por tomografía (Lesión Difusa I), con un valor predictivo negativo de 90.7%.¹⁹

Existen factores de riesgo dentro de los traumatismos leves. Aquellos pacientes con traumatismo leve que presenten síntomas persistentes son candidatos a tomografía por incremento de riesgo de lesión endocraneal.⁴ Dentro de los traumatismos leves, se ha encontrado en diversos estudios, que los puntajes Glasgow entre 13, 14 y 15 han presentado una incidencia de 33%, 11% y 5% respectivamente de patología intracraneana.⁵

La tomografía dentro del traumatismo de cráneo, se considera una herramienta de gran utilidad, ya que permite diagnosticar lesiones que requieran manejo quirúrgico o presencia

de edema cerebral. Este estudio ayuda a determinar la presencia y extensión de lesiones, guiar manejo quirúrgico, ayuda para identificar secuelas, determinando pronóstico y para guiar rehabilitación.²¹

Según la clasificación de Lawrence Marshall, se identifican las lesiones como difusas u ocupantes de espacio. Se encuentra establecido los niveles en los que se deben realizar las mediciones correspondientes para determinar la desviación de la línea media y el tamaño de la masa. La desviación de la línea media se obtiene trazando una línea desde el borde interno de un lado a otro del cráneo que pase a nivel del agujero de Monro y una segunda línea del borde interno del cráneo contralateral a la lesión ocupante de espacio hasta el septum pelucidum, se procede a realizar el cálculo $(A/2)-B$. Para la permeabilidad de las cisternas, se trazan tres líneas (una posterior y dos laterales). Para el cálculo de la masa se utiliza la fórmula $(AxBxC)/2$ (A: diámetro mayor, B: grosor, C: profundidad).¹⁵

Según se refiere en lo publicado por Dr Bruce Dereck and cols. La lesión tomográfica inicial más frecuente en niños, es la tumefacción bilateral, el cual es ocasionado por hiperemia cerebral con el incremento del flujo cerebral. Analizaron la evolución clínica y pronóstico en 63 niños con patrón tomográfico de tumefacción bilateral. Encontraron que 49 niños presentaron Glasgow igual o menor a 8, con alta incidencia en lesiones secundarias.²²

Sabemos que la escala tomográfica de Marshall, identifica a los pacientes con traumatismo de cráneo en 6 grupos según las anormalidades morfológicas en la tomografía, siendo útil para predecir el pronóstico neurológico del paciente. Maas y cols realizaron un estudio en el cual analizaron el pronóstico según las características tomográficas individuales de los pacientes; encontraron que es preferible la combinación de los predictores de las tomografías tales como el estado de las cisternas de la base, hemorragia subaracnoidea o intraventricular y lesiones de tipo masa para propósitos de pronóstico en los pacientes con trauma de cráneo.²³

En la clasificación, Marshall describe que la lesión más frecuente encontrada fue la Lesión Difusa II en un 27%, seguida de masa evacuada (V) 24.5% y la difusa III en un 20%. El desarrollo de hipertensión intracraneal en el 100% de los casos en la lesión difusa IV, 84% en la Lesión VI y 63% en la Lesión Difusa III. Para pronóstico como GOS desfavorable en la lesión IV (100%), seguida de la tipo VI (76%) y la difusa III (55%).²⁴ En nuestra serie de casos se encontró como lesión más frecuente la difusa III, seguida de la VI. El desarrollo de hipertensión intracraneal en el 100% de los pacientes con lesión VI y con pronóstico predominantemente desfavorable hasta en el 66% de los casos.

En la serie de los primeros 1030 pacientes incluidos en el Traumatic Coma Data Bank, el 36.9 % presentó una Lesión Masa Evacuada, un 23.7 % una Lesión Difusa tipo II y un 20.5 % una Lesión Difusa tipo III. La máxima mortalidad correspondió a los pacientes con Lesión Difusa tipo IV, seguida del grupo de Lesión Masa No Evacuada, con la menor mortalidad correspondiente a los pacientes con Lesión Difusa tipo I. El mayor porcentaje de buenos resultados (Buena evolución o Discapacidad Moderada) correspondió a los pacientes con Lesión Difusa tipo I. El mayor porcentaje de Discapacidad Grave correspondió a pacientes con Lesión Difusa tipo II, mientras que la Lesión Difusa tipo III incluyó el mayor porcentaje de pacientes en estado vegetativo.⁹ En la serie de casos que reportamos, el peor pronóstico neurológico se encontró en pacientes con lesión VI, seguida por la difusa III, en seguimiento neurológico cercano a 6 meses. En resultados generales, se encontró con buena recuperación a 7 pacientes, 7 defunciones, 1 vegetativo persistente y 1 con dependencia.

CONCLUSIÓN

Existe una relación inversamente proporcional entre el tipo de lesión según Escala de Lawrence Marshall con la Escala de Coma de Glasgow

Hay una asociación estadísticamente significativa entre la Lesión Difusa tipo III y el desarrollo de Hipertensión intracraneal, con una $p < 0.05$ y un riesgo relativo de 2.5.

El pronóstico neurológico más cercano a 6 meses pos-trauma en la Lesión Difusa III, es considerado como desfavorable en el 58.3% de los casos, de los cuales falleció el 41.6% .

La escala de Lawrence Marshall es aplicable en la población pediátrica con Traumatismo craneoencefálico y se relaciona con lo descrito en la literatura.

La muestra de este estudio es pequeña. Consideramos importante el continuar con el seguimiento del análisis y comportamiento de los pacientes, lesiones y pronósticos en los pacientes pediátricos.

La presencia de hipertensión intracraneal en los casos con lesión tipo VI se presentó en el 100% con respecto a un 83% reportado en la bibliografía. Podemos sugerir que en la población pediátrica sería conveniente corroborar el tamaño de masa de 25 cc como umbral para requerir o no drenaje quirúrgico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abner, L (Junio 2009), Craneocerebral Trauma Aspects of Epidemiology and Patology. Facultad de Salud, 63-76
2. Guías de Práctica Clínica CENETEC: Traumatismo Craneoencefálico en pacientes menores de 18 años. SSA-00Z-08
3. Rosner MJ, Rosner SD, Johnson AH: Cerebral Perfusion Pressure: Management Protocol and Clinical Results. J Neurosurgery 1955; 83:949-62
4. Marion DW, Carlier PM: Problems with initial Glasgow Coma Scale assessment caused by prehospital treatment of patients with head injury: Results of a national survey. J Trauma 1994; 36: 89-95
5. Thiessen, M. L. (2006). Pediatric minor closed head injury. ElServier 1-26.
6. Varela Hernández Ariel: Pronóstico del empeoramiento tomográfico significativo en pacientes con traumatismo craneoencefálico. AMC Vol 17 no. 5, Camagüey sept-oct 2013
7. L. Marshall M.D., Harold F. Young M.D.: Initial CT findings in 753 patients with severe head injury, A report from the NIH Traumatic Coma Data Bank, Journal of Neurosurgery, Volume 73, November 1990
8. Lawrence F. Marshall M.D.: The Outcome of severe head injury, Journal of Neurosurgery, Volume 75, November 1991
9. Marshall LF et al. A new classification of head injury based on computerized tomography. Journal Neurosurgery 1991; 75, S14-20.
10. Mercedes Chang Villacreses, Jacques Lara Reyna: Relación clínica-tomográfica (GCS-Marshall) con el estadio de la escala de Glasgow de resultados en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado-severo. Hospital "Luis Vernaza" Julio Septiembre 2010. Rev Med FCM-UCSG, año 2011, Vol 17 N° 1, Pags 45-51 ISSN 1390-0218
11. Carlos de Villegas, Jorge Salazar: Traumatismo craneoencefálico en niños, Rev Soc Bol Ped 2008; 47(1)19:29

12. Jaramillo Magaña José J. Edema Cerebral, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Neuroanestesiología
13. Belinda J Gabbe, Peter A Cameron: The Status of the Glasgow coma scale, *Emergency Medicine* 2003, 15; 353-360.
14. Kamashwar Prasad The Glasgow coma scale, a critical appraisal of its clinimetric properties. *J. clin. Epidemiology*, Vol 9, No 7, pp 755-763, 1996
15. Kelly J Miller, Karen A Schawab, Deborah L Warden, Predictive value of an early Glasgow Outcome scale score: 15 month score changes. *J Neurosurgery* 103: 239-245, 2005
16. Yuh Esther, Cooper Shelly: Quantitative CT improves outcome prediction in acute traumatic brain injury. *Journal of Neurotrauma*. March 20, 2012 29(5): 735-746
17. Gamal Hamdan Suleiman MD: Trauma Craneoencefálico Severo: Parte I, *MEDICRIT* 2005, 2 (7): 107-148
18. J.M. Muñoz-Céspedes, N. Paúl-Lapedriza: Factores pronósticos en los traumatismos craneoencefálicos. *Revista de Neurología* 2001; 32 (4): 351-364.
19. Uscanga Carmona María Celeste Dra, Castillo Lima José Arturo: Hallazgos por tomografía computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y cálculo del edema cerebral.
20. Lee Luis Pablo, Rojas de Recalde Laura: Tomografía axial computarizada en traumatismos craneoencefálicos leves, *Pediatr. (Asunción)*, Vol 34; N° 2, 2007.
21. Lee Bruce, Newberg Andrew: Neuroimaging in Traumatic Brain imaging *NeuroRx*. 2005 April; 2(2): 372–383
22. Bruce Dereck MD, Diffuse cerebral swelling following head injuries in children: the syndrome of “malignant brain edema”
23. Maas Andrew MD, Hukkelhoven PhD: Prediction of Outcome in Traumatic Brain Injury with Computed Tomographic Characteristics: A Comparison between the Computed Tomographic Classification and Combinations of Computed Tomographic Predictors. *Neurosurgery* December 2005, volume 57, issue 6, pp 1173-1182

24. Bejarano Mondragón Lizbeth, Ramírez Daniel: Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre hallazgos tomográficos y el pronóstico. Revista de Especialidades Médico-quirúrgicas, Volumen 13, N°2, abril-junio 2008.



ANEXOS

Anexo A. Escala de Lawrence Marshall en la categorización de la lesión en el trauma craneoencefálico pediátrico.





Anexo A. Escala de Lawrence Marshall en la categorización de la lesión en el trauma craneoencefálico pediátrico.

Nombre del paciente: _____

Servicio: _____

Expediente: _____

Fecha y hora del accidente: _____

| Tipo de Lesión n=94 | L. Difusa tipo I | L. Difusa tipo II | L. Difusa tipo III | L. Difusa tipo IV | Masa Evacuada | Masa no Evacuada |
|---|------------------|--|---|---|---------------------------|---------------------------|
| | 2.1 % | 27.2 % | 20.2 % | 2.1 % | 24.5 % | 13.8 % |
| Características radiológicas | TAC normal | Pequeñas lesiones Línea media centrada y sistemas visibles) | Swelling bilateral (Ausencia de sistemas de la base) | Swelling unilateral (Línea media 5 mm) | Cualquier lesión evacuada | Lesión > 25cc no evacuada |
| TC ejemplo de cada tipo | | | | | | |
| Incidencia de hipertensión intracraneal | — | 28.6% | 63.2% | 100% | 65.2% | 84.6% |
| ■ Buenos resultados □ Malos resultados GOS | 100 - 0% | 667 - 333% | 044 - 556% | 0 - 100% | 074 - 526% | 23.1 - 769% |

TOMOGRAFÍAS REALIZADAS

| | FECHA | HORA | TIPO DE LESIÓN | COMENTARIOS |
|----|-------|------|----------------|-------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |