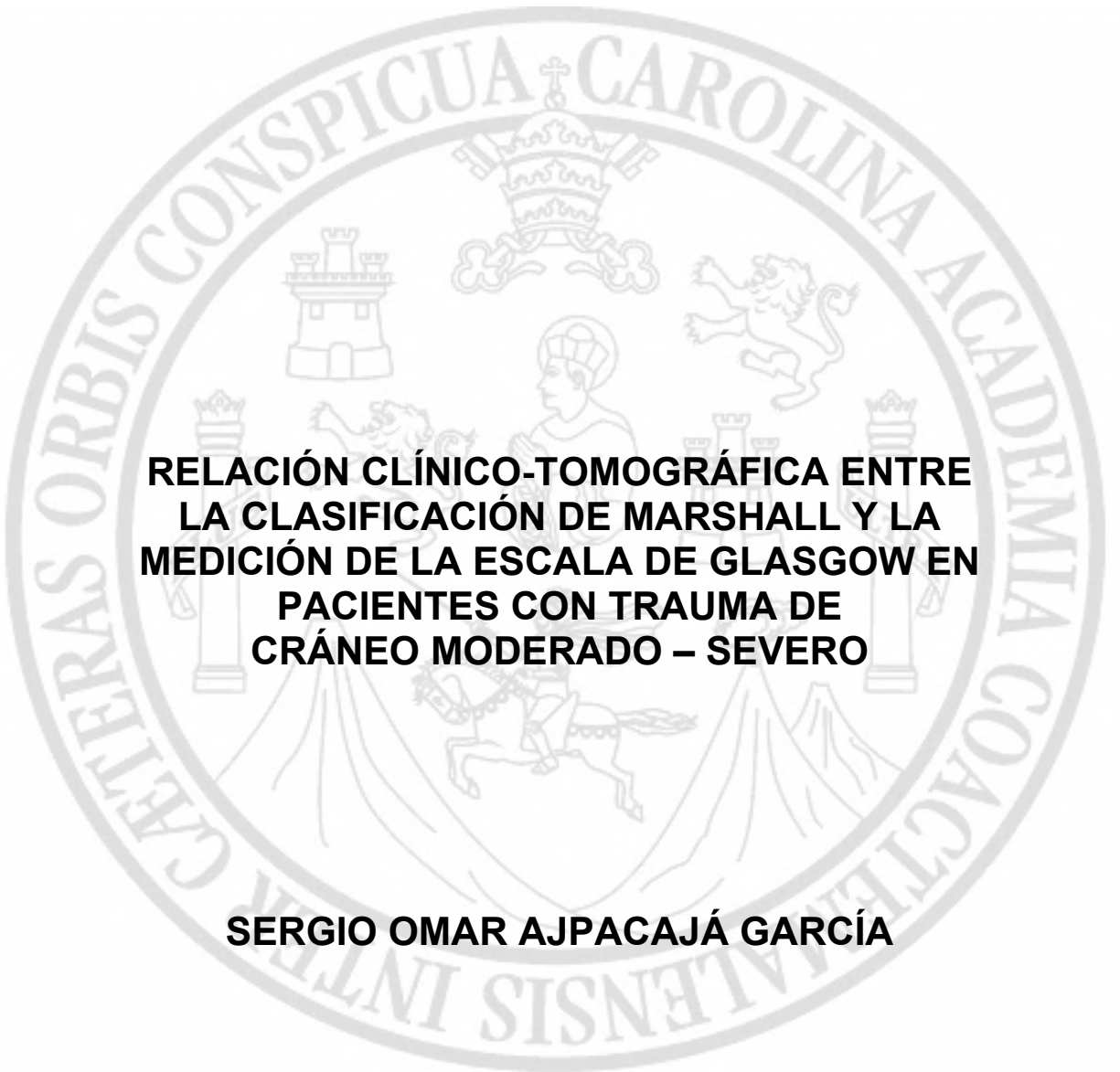


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a seated woman, likely the Virgin Mary, with a crown and a halo. Above her is a crown with a cross. To the left is a castle tower, and to the right is a lion rampant. The Latin motto "CAETERAS ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTATA" is inscribed around the perimeter of the seal.

**RELACIÓN CLÍNICO-TOMOGRÁFICA ENTRE  
LA CLASIFICACIÓN DE MARSHALL Y LA  
MEDICIÓN DE LA ESCALA DE GLASGOW EN  
PACIENTES CON TRAUMA DE  
CRÁNEO MODERADO – SEVERO**

**SERGIO OMAR AJPACAJÁ GARCÍA**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General**

**Para obtener el grado de**

**Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General**

**Abril 2021**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.185.2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Sergio Omar Ajpacajá García

Registro Académico No.: 200730633

No. de CUI: 2369 96258 0801

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad **Cirugía General**, el trabajo de TESIS **RELACIÓN CLÍNICO-TOMOGRÁFICA ENTRE LA CLASIFICACIÓN DE MARSHALL Y LA MEDICIÓN DE LA ESCALA DE GLASGOW EN PACIENTES CON TRAUMA DE CRÁNEO MODERADO-SEVERO.**

Que fue asesorado por: Dr. Omar Pamech Salguero

Y revisado por: Dra. María Lorena Aguilera Arévalo

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **abril 2021.**

Guatemala, 19 de marzo de 2021

MARZO 29, 2021

**Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.**

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

**Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.**

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades



/emxc

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala, 21 de octubre de 2020

Doctor  
Rigoberto Velásquez Paz.  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General  
Hospital General San Juan de Dios  
Presente

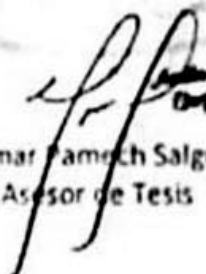
Respetable Dr.:

Por este medio, informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presentan el doctor **Sergio Omar Ajpacajá García**, Carné No. 2007 30633 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General el cual se titula: **"RELACIÓN CLÍNICO-TOMOGRÁFICA ENTRE LA CLASIFICACIÓN DE MARSHALL Y LA MEDICIÓN DE LA ESCALA DE GLASGOW EN PACIENTES CON TRAUMA DE CRÁNEO MODERADO – SEVERO"**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. **Ajpacajá García** ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el dictamen **positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"

  
Dr. Omar Amelch Salguero.  
Asesor de Tesis

Guatemala, 2 de octubre de 2019

Doctor  
**Rigoberto Velásquez Paz**  
Docente Responsable  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General  
Hospital General San Juan de Dios  
Presente.


Respetable Dr.:

Por este medio, informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor **SERGIO OMAR AJPACAJÁ GARCÍA** Carné No. 2007 30633 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en cirugía general, el cual se titula: **"RELACIÓN CLÍNICO-TOMOGRÁFICA ENTRE LA CLASIFICACIÓN DE MARSHALL Y LA MEDICIÓN DE LA ESCALA DE GLASGOW EN PACIENTES CON TRAUMA DE CRÁNEO MODERADO – SEVERO"**.

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. Ajpacajá García, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"

  
Dra. Ma. Lorena Aguilera Arévalo  
Revisor de Tesis

Dra. Ma. Lorena Aguilera Arévalo  
Cirujano General y Endocrino  
Colegiado No. 11548



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UIT.EEP.128-2020

22 de junio 2020

Doctor

**Rigoberto Velásquez Paz, MSc.**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General

Hospital General San Juan de Dios

Doctor Velásquez Paz:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final del médico residente:

***Sergio Omar Ajpacajá García***

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, registro académico 200730633. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

***"Relación clínico-tomográfica entre la clasificación de Marshall y la medición de la escala de Glasgow en pacientes con trauma de cráneo moderado-severo"***

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.**  
Unidad de Investigación de Tesis  
Escuela de Estudios de Postgrado

cc. Archivo  
LARC/karin

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Por darme la oportunidad de terminar mi carrera y este proyecto, que sin las fuerzas y sabiduría no lo hubiera podido realizar.

### **A MIS PADRES:**

Que me han apoyado en todo sentido y que gracias a ellos cada día mi sueño se hace realidad, no hay palabras para demostrar tanto cariño hacia mi persona.

### **A:**

Todos mis maestros y colegas que dieron su granito de arena en mi formación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
2.1. Trauma de cráneo.....	3
2.2. Mecanismo de trauma.....	3
2.3. Clasificación de acuerdo a la severidad según la escala de Glasgow.....	5
2.4. Clasificación de Marshall .....	5
2.5. Fisiopatología.....	9
2.6. Lesiones primarias más frecuentes .....	10
2.7. Lesiones Secundarias más frecuentes .....	11
2.8. Diagnóstico .....	13
2.9. Escala de Fisher .....	15
2.10. Tratamiento .....	15
2.11. Complicaciones pos traumáticas .....	18
2.12. Estrategia del estudio de imagen por tomografía .....	19
III. OBJETIVOS.....	22
3.1. Objetivo General .....	22
3.2. Objetivos Específicos.....	22
IV. MATERIAL Y MÉTODO.....	23
4.1. Tipo de estudio y diseño de investigación .....	23
4.2. Población .....	23
4.3. Selección y tamaño de la muestra .....	23
4.4. Operacionalización de Variables.....	24
4.5. Instrumentos a utilizar para recolectar y registrar la información.....	26
4.6. Procedimientos para la recolección de datos .....	26
4.7. Aspectos éticos.....	26
4.8. Categoría de Riesgo .....	27
V. RESULTADOS.....	28
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS .....	33
LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y CONCLUSIONES .....	35
RECOMENDACIONES.....	36
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37

VIII. ANEXO .....	41
8.1. BOLETA RECOLECTORA DE DATOS .....	41
8.2. AUTORIZACIÓN DE REPRODUCCIÓN CON DERECHOS DE AUTOR .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de Glasgow.....	5
Tabla 2 Operacionalización de variables.....	24
Tabla 3. Características de la población.....	28
Tabla 4 Asociación de la escala de Glasgow con la clasificación de Marshall en pacientes con trauma de cráneo moderado y severo (por categoría) .....	30
Tabla 5 Puntaje promedio según la escala de Glasgow y la clasificación de Marshall. .....	31
Tabla 6 Correlación de Pearson entre la escala de Glasgow y la clasificación de Marshall.....	32

## INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1 Clasificación de trauma de cráneo según la escala de Glasgow .....	29
GRAFICA 2 Distribución de pacientes según la clasificación de Marshall .....	29
GRAFICA 3 Puntaje de Glasgow promedio según la categoría de Marshall.....	32

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Lesión difusa tipo I .....	6
Ilustración 2. Lesión difusa tipo II .....	7
Ilustración 3. Lesión difusa tipo III .....	7
Ilustración 4. Lesión difusa tipo IV .....	8
Ilustración 5. Lesión focal evacuada V .....	8
Ilustración 6. Lesión focal no evacuada VI .....	9

## RESUMEN

**Introducción:** El trauma de cráneo, es causa frecuente de morbilidad y mortalidad en la población joven. Requiere de diagnóstico fisiopatológico y anatómico adecuado para aplicar, tratamiento médico que evite complicaciones que ameriten intervención neuroquirúrgica. La escala de Glasgow y la tomografía computarizada son las principales herramientas diagnósticas. **Objetivo:** determinar el valor pronóstico de la correlación clínico tomográfica entre la clasificación de Marshall y la escala de Glasgow, en el paciente con trauma de cráneo moderado y severo. **Metodología:** Estudio descriptivo, prospectivo observacional y de corte transversal, en pacientes con trauma de cráneo moderado y severo. **Resultados:** Se incluyó 205 pacientes, la mayoría de género masculino con edad promedio de 35 años. Por escala de Glasgow, el 59% presentó trauma de cráneo moderado y al clasificar los hallazgos tomográficos según la valoración de la clasificación de Marshall, el 49% presentó Marshall tipo II. Los pacientes con trauma de cráneo moderado según escala de Glasgow presentan hallazgos tomográficos, según escala de Marshall diferentes a los pacientes con trauma de cráneo severo.

La correlación de Pearson entre la escala de Glasgow y la clasificación de Marshall fue de  $p < 0.00$  y  $r = -0.596$  (95CI -0.678 to -0.500), evidenciando una relación, inversamente proporcional; esto es a mayor puntaje en la escala de Glasgow menor puntaje en la clasificación de Marshall o menor daño estructural evidenciado tomográficamente.

**Conclusión:** La correlación entre la escala de Glasgow y la clasificación de Marshall es inversamente proporcional.

**Palabras clave:** Trauma de cráneo (TC), escala Glasgow, clasificación de Marshall.

## I. INTRODUCCIÓN

El trauma de cráneo es una interrupción o alteración de la función cerebral debido a fuerzas externas, que pueden ser transitorias o de larga duración, y pueden variar en severidad, así como las secuelas resultantes; por lo que el diagnóstico, y el tratamiento se debe abordar de una manera integral. <sup>(1,2)</sup>

En Guatemala, es una de las principales razones de consulta al servicio de emergencias, de hospitales nacionales, constituyendo como las principales causas de morbilidad y mortalidad asociado a prolongadas hospitalizaciones y secuelas, que hace que el trauma de cráneo, constituya una de las patologías generadoras de un gran coste humano y económico.

Durante el año 2017, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social describe al trauma de cráneo como la vigésima causa de mortalidad en adolescentes y adultos, siendo una de las primeras 20 causas de morbilidad en adolescentes. <sup>(3)</sup>

El informe anual de labores 2011 del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social informó que la primera causa de mortalidad por accidentes, en el año 2011, fue debido a trauma de cráneo. <sup>(4)</sup>

Actualmente se han producido avances muy significativos tanto en el diagnóstico de la fisiopatología y el tratamiento, gracias a escalas como la de Glasgow que fue elaborada en 1974 por Bryan Jennett y Graham Teasdale, el cual se ha convertido en el estándar para la medición, clínica objetiva de la gravedad del trauma de cráneo, en la fase aguda, la cual consiste en la exploración y cuantificación de la apertura ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora, asignando un puntaje de la mejor respuesta obtenida en cada categoría. <sup>(5)</sup> Las mejoras también se asocian a la tomografía axial computarizada como principal herramienta diagnóstica, utilizada en trauma de cráneo, permitiendo identificar la presencia o la ausencia de daño estructural. El cual se puede auxiliar de la clasificación de Marshall, creada en 1991, por Marshall, quien propone una clasificación tomográfica que agrupa a los pacientes con trauma de cráneo de acuerdo a múltiples características, tomográficos dividiéndolos en lesiones focales y difusas, sabiendo que cada una de estas lesiones representa un riesgo de complicaciones, un pronóstico y la necesidad de un tratamiento médico o neuroquirúrgico específico. <sup>(6)</sup>

En este contexto se ha diseñado el presente estudio con el objeto de correlacionar la valoración clínica según la escala de Glasgow y resaltar la importancia de los métodos diagnósticos como la tomografía cerebral usando clasificaciones como Marshall, el cual contribuye a la evaluación del paciente de una manera eficaz y simple, proporcionando de esta manera a un diagnóstico oportuno, que facilite el manejo integral del paciente.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Trauma de cráneo

El trauma de cráneo (T.C.) se define como una interrupción o alteración de función cerebral debido a fuerzas externas, como cualquier lesión física o deterioro funcional del contenido craneal, secundario a un intercambio brusco de energía mecánica, producido por accidentes de tráfico, laborales, caídas o agresiones. Es la alteración de la función cerebral, u otra evidencia de patología cerebral, causada por una fuerza externa. <sup>(7)</sup>

Lesión física o deterioro funcional del contenido craneal secundario a un intercambio brusco de energía mecánica. En la rama de la medicina legalista el trauma de cráneo, se determina como la energía o fuerza externa que va a actuar sobre el cráneo y su continente, produciendo lesiones anatómicas y trastornos funcionales. Cuando ocurre un trauma de cráneo no siempre se va a observar alguna lesión externa, existe una alta tasa de autopsias que se observa como causa de muerte lesiones intracraneales. <sup>(8)</sup> La epidemiología del trauma de cráneo se estudia a menudo utilizando la Clasificación (CIE-10).

La incidencia en los países desarrollados en Estados Unidos es de 1,7 millones, estimándose en 1.500 por 100.000 habitantes por año; en Europa se produce más de un millón de traumatismos de cráneo, al año, estimándose una incidencia anual de traumatismo de cráneo en España es del orden de 200 nuevos casos/100.000 habitantes y que afecta principalmente a la población de 15 a 45 años, tres veces más frecuente en hombre que en mujeres. <sup>(9)</sup>

En todos los resultados epidemiológicos publicados se constata que el sexo masculino es más vulnerable a sufrir traumatismo de cráneo, por ejemplo, Ndoumbe reportó que el 93, % fueron pacientes masculinos, con una proporción de sexo de 14:1. Los mecanismos de trauma son principalmente por accidentes en motocicleta, accidentes en vehículos y por caídas 18%, entre otros. <sup>(10)</sup>

### 2.2. Mecanismo de trauma

Dentro de los mecanismos de trauma se encuentra trauma directo, fuerzas por cizallamiento, torsión y rotaciones.

Trauma directo: se produce cuando un objeto se impacta contra la cabeza inmóvil; existen tres tipos: golpe, contragolpe y golpe intermedio de la caída.

### **2.2.1. Golpe**

Se va a producir cuando un objeto impacte en la cabeza, dando origen a lesiones externas y en algunos casos lesiones intra craneales, esto va a depender de la fuerza y del objeto que se utilice produciendo: contusiones simples, fracturas y laceraciones en el tejido cerebral.

### **2.2.2. Contragolpe**

Este mecanismo es más frecuente en caídas, produciendo la lesión en el lado opuesto al sitio del golpe; debiéndose a un efecto de cavitación o succión en el sitio diametralmente opuesto. Incluso un contragolpe de gran intensidad frontal puede fracturar el piso de la fosa anterior en los platos frontales orbitarios produciendo el signo de ojos de mapache. La evidencia del contragolpe física se puede observar en casos de contusión cortical, laceración, hemorragia subaracnoidea, hematomas sub dúrales.

### **2.2.3. Golpe intermedio**

Este se produce entre el sitio de impacto y la superficie opuesta, no es constante y es capaz de generar hematomas por contusión de la materia blanca del parénquima cerebral o de estructuras más profundas como el cuerpo calloso o la cápsula interna, inclusive regiones inferiores de los lóbulos orbitarios o lóbulo temporal inferior.

### **2.2.4. Fuerzas por cizallamiento**

Es el roce que se da entre la superficie cerebral y las estructuras de la base del cráneo.

### **2.2.5. Torsión y rotaciones**

Se produce cuando alguna porción del cerebro se mueve en direcciones opuestas, como ocurre en los accidentes de tránsito

### **2.2.6. Aceleración - Desaceleración**

Debido a que el cerebro tiene diferentes densidades, estas se mueven con diferentes velocidades a la del cráneo, por lo que cuando hay un movimiento de aceleración y desaceleración, va a producirse un enlentecimiento en el movimiento de algunas partes de este. Este mecanismo es un claro ejemplo del síndrome del niño sacudido. <sup>(11)</sup>

### 2.3. Clasificación de acuerdo a la severidad según la escala de Glasgow

- 2.3.1. • Traumatismo de cráneo leve de 15 a 13 puntos.
- 2.3.2. • Traumatismo de cráneo moderado 12 a 9 puntos.
- 2.3.3. • Traumatismo de cráneo grave, menor o igual a 8 puntos.

**Tabla 1.**  
**Escala de Glasgow**

Variable	Respuesta	Puntaje
Apertura ocular	Espontánea	4 puntos
	A la orden	3 puntos
	Ante un estímulo doloroso	2 puntos
	Ausencia de apertura ocular	1 punto
Respuesta verbal	Orientado correctamente	5 puntos
	Paciente confuso	4 puntos
	Lenguaje inapropiado	3 puntos
	Lenguaje incomprensible (p. ej. gruñidos, suspiros, entre otros)	2 puntos
	Carencia de actividad verbal	1 punto
Respuesta motora	Obedece órdenes correctamente	6 puntos
	Localiza estímulos dolorosos (p. ej. presión sobre el lecho ungueal)	5 puntos
	Evita estímulos dolorosos retirando el segmento corporal explorado	4 puntos
	Respuesta con flexión anormal de los miembros	3 puntos
	Respuesta con extensión anormal de los miembros	2 puntos
	Ausencia de respuesta motora	1 punto

Fuente; Escala de Glasgow Teasdale en 1974.

### 2.4. Clasificación de Marshall

Actualmente, la clasificación de los hallazgos tomográficos más utilizada durante la etapa aguda y sub-aguda del traumatismo de cráneo es la del National Traumatic Coma Bank (BDCT) propuesta por Marshall y colaboradores.

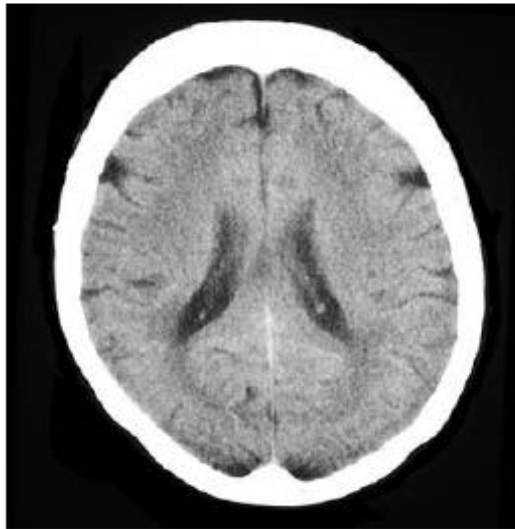
Se basa en la situación de las cisternas mesencefálicas, la desviación de la línea media (DLM) y la presencia o ausencia de lesiones focales para categorizar los hallazgos en la tomografía cerebral en seis grupos diferentes.

Esta clasificación permite la identificación de sujetos en riesgo de sufrir deterioro secundario a hipertensión intracraneal. Además, permite el establecimiento del pronóstico de los enfermos en cuanto al riesgo de muerte, así como categorías generales de buena y mala evolución. (6, 12)

#### **2.4.1. Lesión difusa tipo I.**

Ausencia de patología craneal visible en la TAC cerebral.

##### **Ilustración 1 Lesión difusa tipo I**



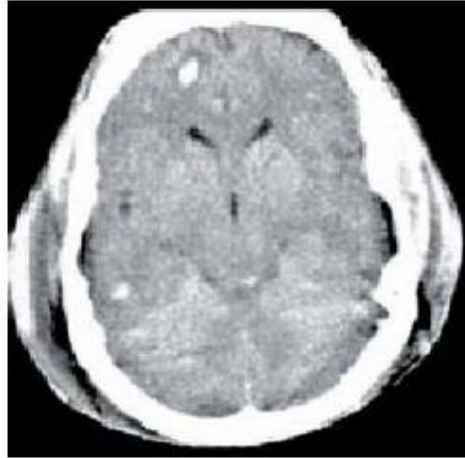
Fuente: TCDB propuesta por Marshall<sup>6</sup>

#### **2.4.2. Lesión difusa tipo II.**

En este grupo, las cisternas mesencefálicas están presentes y la línea media centrada o moderadamente desviada ( $\leq 5$  mm). En esta categoría, aunque pueden existir lesiones focales (hiperdensas o de densidad mixta), su volumen debe ser igual o inferior a 25 cc. También es aceptable encontrar cuerpos extraños o fragmentos óseos.

Una característica relevante de este grupo de lesiones, es que dentro del mismo puede existir una gran variabilidad en las lesiones detectadas: pequeñas contusiones corticales aisladas, una contusión en el tronco encefálico, múltiples lesiones hemorrágicas petequiales formando parte de una lesión axonal difusa. (17)

### **Ilustración 2. Lesión difusa tipo II**

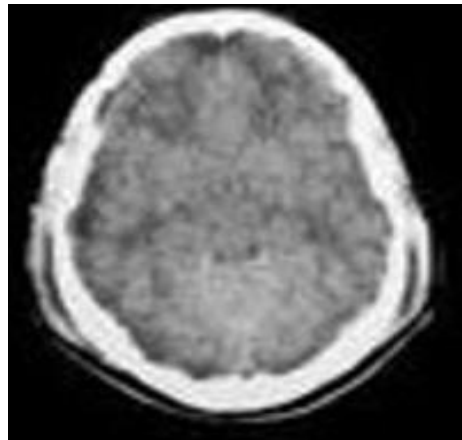


Fuente: TCDB propuesta por Marshall <sup>6</sup>

#### **2.4.3. Lesión difusa tipo III.**

En esta categoría se incluyen aquellos pacientes en los cuales las cisternas están comprimidas o ausentes, pero en los que la línea media está centrada o presenta una desviación igual o inferior a 5 mm. Para incluir a un paciente en este grupo, no deben existir lesiones hiperdensas o mixtas con volúmenes superiores a los 25 cc. <sup>(26)</sup>

### **Ilustración 3. Lesión difusa tipo III**

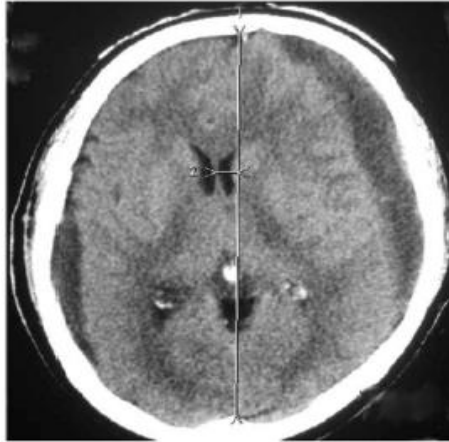


Fuente: TCDB propuesta por Marshall <sup>6</sup>

#### **2.4.4. Lesión difusa tipo IV.**

Existe una desviación de la línea media superior a los 5 mm, pero en ausencia de lesiones focales hiperdensas o mixtas de más de 25 cc de volumen. <sup>(26)</sup>

#### **Ilustración 4. Lesión difusa tipo IV**



Fuente: TCDB propuesta por Marshall <sup>6</sup>

#### **2.4.5. Lesión focal evacuada V.**

Cuando existe cualquier lesión evacuada quirúrgicamente

#### **Ilustración 5. Lesión focal evacuada V**

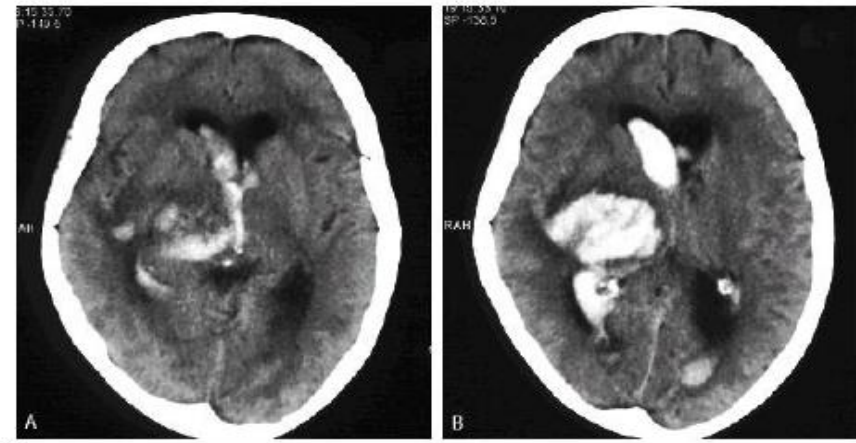


Fuente: TCDB propuesta por Marshall <sup>6</sup>

#### 2.4.6. Lesión focal no evacuada VI.

Cuando existe una lesión hiperdensa o mixta de volumen superior a los 25 cc, que no haya sido evacuada. (26)

#### Ilustración 6. Lesión focal no evacuada VI



Fuente: TCDB propuesta por Marshall<sup>6</sup>

En el contexto de los traumas de cráneo encefálicos, la principal ventaja de esta clasificación es que es de fácil aplicación y simplifica la valoración radiológica del enfermo.

No obstante, debe tenerse en cuenta que las lesiones neurales traumáticas son procesos dinámicos y que en las tomografías de control se puede detectar nuevas lesiones, o modificaciones de los parámetros radiólogos, que obliguen a cambiar la codificación del tipo de lesión. (17, 18,19)

#### 2.5.Fisiopatología

El impacto mecánico que se presenta en las estructuras del encéfalo va a producir una lesión en el tejido nervioso mediante dos mecanismos los cuales son complejos y se encuentran interrelacionados:

- Lesión primaria
- Lesión secundaria

Se va a producir por un daño directo posterior al impacto del trauma directo o por los mecanismos de aceleración y desaceleración; generando daño neuronal producto del edema

celular, tumefacción glial, esto se produce por la liberación de neurotransmisores, ruptura vascular y disrupción de la barrera hemato encefálica.

## **2.6. Lesiones primarias más frecuentes**

### **2.6.1. Contusión**

Están asociadas a un impacto sobre la cabeza por lo cual se van a observar por debajo del punto del impacto. Este tipo de lesión se ocasiona por el desplazamiento tisular rápido, la ruptura de los vasos cerebrales, generando hemorragia y edema, siendo las zonas más vulnerables las circunvoluciones cerebrales.

### **2.6.2. Laceración**

Se trata de una disrupción del parénquima producida por la compresión, tensión y fuerza de cizallamiento de algunas de las estructuras anatómicas. Estos al resolverse dejan una cicatriz gliótica irregular de coloración marrón amarillenta.

### **2.6.3. Daño axonal difuso (DAD)**

Se produce por la alteración de la integridad y de la capacidad funcional de los axones, de los cuales algunos se logran recuperar y algunos no, posterior al movimiento de alguna zona del cerebro en relación a otra.

La aceleración de tipo angular que se produce al momento de la aceleración y desaceleración, va a producir tensión de cizallamiento y tensión en las fibras nerviosas, dando como resultados ruptura de axones y la posterior aparición del daño axonal difuso.

### **2.6.4. Hematoma epidural**

Consiste en la colección de sangre por encima de la duramadre; este representa el 2.7 al 11% de las manifestaciones traumáticas cerebrales, los cuales se producen por la ruptura de la arteria meníngea media cuando existen fracturas de cráneo. Sin embargo, en niños el solo desplazamiento del hueso puede provocar la ruptura del vaso provocando el hematoma epidural. Clínicamente se visualiza un deterioro neurológico aparece de forma progresiva, además tiene mayor mortalidad que el hematoma subdural.

### **2.6.5. El hematoma subdural**

Implica un acúmulo de sangre en el espacio subdural. Este espacio es la zona que existe entre dos membranas que cubren el cerebro: la aracnoides y la duramadre. En cualquier persona, en situación normal, este espacio es virtual, al estar ambas membranas muy unidas o juntas. Si aparece una hemorragia, el espacio subdural es muy fácilmente expansible, a costa de colapsar el cerebro subyacente. Según el tiempo de evolución, puede ser crónico o agudo.

### **2.6.6. Higroma**

Es un subtipo de hematoma subdural, es crónico y se genera por el mecanismo de licuefacción.

### **2.6.7. Hemorragia subaracnoidea:**

El sangrado se encuentra localizado entre las leptomeninges y la superficie cerebral. Si el sangrado se presenta en la base del cráneo o en la fosa posterior, se debe pensar en ruptura de la arteria basilar o de las arterias vertebrales.

## **2.7. Lesiones Secundarias más frecuentes**

Se produce posterior a la injuria primaria, generando edema cerebral, hipoxia, hipoperfusión cerebral, aumento de neurocitotoxinas y radicales libres, neuro infección e hipertensión endocraneana. Las lesiones secundarias más frecuentes pueden ser:

### **2.7.1. Tumefacción o hiperemia cerebral postraumática**

Conocido también como cerebro congestivo, se produce por incremento del volumen de sangre intravascular debido a vasodilatación; esto va a producir ruptura de la barrera hemoencefálica originando edema cerebral vasogénico, aumento de la presión intracraneana superando los mecanismos reguladores fisiológicos cerebrales. Clínicamente presentará una triada clásica: Cefalea intensa, vómito en proyectil y papiledema.

### **2.7.2. Edema Cerebral**

Se produce por hiperemia aguda debido al aumento de la permeabilidad por un trastorno de la bomba de sodio; originado por diversas causas tales como hipoxia cerebral, regiones con isquemia, acidosis, hipoglucemia, tumores, procesos inflamatorios.

### **2.7.3. Hemorragias de Duret**

También conocido como hemorragias del tallo, este tipo de lesiones producen una rápida expansión de lesiones del compartimento supratentorial, éstas aparecen en la línea media del puente y mesencéfalo, posterior a la isquemia tisular. Este tipo de lesiones pueden producir coma profundo, paro respiratorio e inclusive muerte cerebral.

### **2.7.4. Herniaciones cerebrales**

Este tipo de lesiones se van a generar debido al paso de estructuras cerebrales entre un compartimiento y otro produciendo hipertensión endocraneana esta puede ser focal o difusa, encontraremos, lesión del parénquima afectado y compresión de estructuras vasculares; que son producidas por edema cerebral y masa que ocupa espacio.

Las herniaciones más frecuentes son:

- **Herniación de las amígdalas cerebelosas:** Este tipo de herniación se genera al fluir el contenido dentro del foramen magno mostrando una depresión circular en la base del cerebelo, posterior a una compresión de tallo cerebral produciendo clínicamente alteraciones del sensorio, de la mecánica ventilatoria y alteración cardiocirculatoria lo que puede conllevar a la muerte.
- **Herniación del uncus del hipocampo:** El uncus del giro del parahipocampo se hernia a través del borde de la tienda del cerebelo puede desplazarse por la línea media y fosa posterior, pinzando él limite tentorial comprimiendo el 3º Par Craneal, como consecuencia puede producir una disminución del nivel del sensorio, debido a que puede afectar el mesencéfalo llegando a comprimir el acueducto cerebral, puede producir un infarto hemorrágico de la región medial del lóbulo occipital o afectación del mesencéfalo por compresión de las ramas de la arteria cerebral posterior.

- **Herniación del giro del cíngulo:** Se produce por el desplazamiento del parénquima cerebral por debajo de la hoz del cerebro; atravesando el giro del cíngulo por el borde inferior; al comprimir la arteria cerebral anterior va a producir un infarto de la región medial del lóbulo frontal y comprimir las arterias perforantes va a producirse infartos en los ganglios basales. <sup>(14)</sup>

## **2.8. Diagnóstico**

### **2.8.1. Interrogatorio inicial**

Se lo puede realizar al paciente o a sus acompañantes. Se debe conocer el tipo de traumatismo, además de los acontecimientos que, ocurriendo desde el momento del trauma hasta la llegada al centro hospitalario, tales como pérdida del sensorio, convulsiones, estados confusionales, entre otros; además de los síntomas del paciente sean estos vómitos, cefalea, visión doble, debilidad en miembros, alteración de la marcha, entre otros.

### **2.8.2. Exploración inicial**

Se valoran al paciente identificando que amerita actuación inmediata, además se toman los siguientes parámetros vitales y básicos: frecuencia cardiaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, temperatura, glicemia en sangre, entre otros. Durante el examen físico se debe determinar los signos de trauma tales como: quemaduras, laceraciones en el cuerpo, fracturas expuestas, hemotímpano o hematoma en región mastoidea (signo de Battle) van a indicar fractura de peñasco; hematoma peri orbitario (hematoma en ojos de mapache) es un signo característico de fractura de fosa posterior; además de la pérdida de líquido cefalorraquídeo por oídos o nariz indican fracturas de base de cráneo.

El examen neurológico inicial debe incluir:

- Signos vitales
- Estado de conciencia y escala de Glasgow
- Reflejo pupilar: observar la simetría, tamaño, forma y reactividad a la luz
- Signos de focalización, déficit motor, compromiso de pares craneales, lenguaje
- Patrón de respiración
- Reflejos de tallo: Óculo encefálicos, corneal.
- Descartar trauma raquimedular cervical (inmovilizar con collar de Filadelfia si se sospecha).

- La incidencia de lesiones medulares es mayor en pacientes con Glasgow <9 puntos.
- Inspección de heridas.
- Auscultación carótida y globo ocular
- Fondo de ojo (en TCE moderado y grave)
- Descartar hipoglucemia, trastornos cardiocirculatorios
- Hipotensión

Radiografía de cráneo es más sensible para detectar líneas de fractura de curso paralelo al plano de corte de la Tomografía.

Rayos X de cervicales con exposición C7-D1, dorsales y lumbares (en moderados y graves, en leves que refieran dolor cervical).

La tomografía computarizada (TC), por su elevada sensibilidad y disponibilidad, se considera la técnica de primera elección para diagnosticar lesiones intracraneales, por lo que la no realización rutinaria de estudios radiológicos simples de cráneo supone no solo acelerar el proceso diagnóstico y rentabilizar su coste económico, además evita someter a los pacientes a radiaciones ionizantes innecesarias.

La edad avanzada, sexo masculino, el origen étnico, y el mecanismo de la lesión son predictores significativos de un resultado positivo en la tomografía y la necesidad de procedimientos neuroquirúrgicos en Trauma de cráneo. <sup>(14,15)</sup>

Indicaciones de la práctica de una Tomografía cerebral en trauma de cráneo.

- Alteraciones de la coagulación
- Sospecha de intoxicación etílica, abuso de drogas
- Edad avanzada
- Demencia
- Epilepsia
- Patología neurológica previa
- Pérdida transitoria de conciencia
- Amnesia pos traumática
- Cefalea persistente
- Náuseas y vómitos
- Síndrome vestibular
- Puntuación en la escala de Glasgow < 14

Clasificación según la Tomografía computarizada:

- Contusión hemorrágica
- Hematomas intracerebrales
- Hemorragia ventricular
- Hematoma subdural
- Hematoma epidural
- Hidrocefalia
- Edema cerebral focal o generalizado
- Neumoencéfalo
- Isquemia
- Fracturas y hundimientos
- Cuerpos extraños intracraneales

Asociado a estos hallazgos se deben buscar signos de hipertensión intracraneana tales como compresión o colapso del sistema ventricular y compresión o borramiento de las cisternas perimesencefálicas.

Repetir la tomografía de forma rutinaria dentro de las primeras 24 horas después de un trauma de cráneo, puede minimizar el potencial deterioro neurológico en los pacientes con un Glasgow inferior a 12 o con un hematoma epidural o lesiones múltiples en tomografía inicial. <sup>(16)</sup>

## **2.9. Escala de Fisher**

- Es una escala tomográfica, para predecir el vaso espasmo posterior a una hemorragia subaracnoidea utilizando una Tomografía Axial Computarizada.
- Muchas de ellas, se basan en una conocida asociación directa entre distribución/cantidad de sangre y riesgo de vaso espasmo.

## **2.10. Tratamiento**

### **2.10.1. Prevención**

Los accidentes han disminuido su tasa de incidencia gracias a la legislación de tránsito, mejora de red vial; sin embargo, aún queda crear conciencia en los usuarios de los diversos medios de transporte.

Además, que se ha mejorado el tratamiento intrahospitalario con las unidades de neuro-traumatología. Los diversos ensayos clínicos de medicamentos y de las diferentes modalidades específicas de tratamiento no han podido proporcionar hasta ahora el nivel de evidencia clase 1.

La meta terapéutica consiste en evitar el daño secundario previniendo que el paciente presente hipoxia, hipotensión arterial, hipercapnia y las alteraciones electrolíticas - metabólicas. <sup>(11,21)</sup>

### **2.10.2. Resucitación inicial**

Primero se debe asegurar la vía aérea: mediante la Intubación oro traqueal en trauma de cráneo grave o si existe traumatismo maxilofacial o algún otro traumatismo que requiera administrar fármacos para inducir coma farmacológico o que se presente una agitación que impida un diagnóstico.

Se debe mejorar la oxigenación administrando oxígeno sea por cánula nasal o por máscara de ventury al 35%, además de aspirar secreciones, dar ventilación asistida si fuese necesario.

### **2.10.3. Valoración de la escena**

- Mecanismo de lesión compatible con la existencia de traumatismo en la cabeza.
- Deformidades que se observen en la estructura o las fragmentaciones de cristales en los automóviles de un accidente debido a que puede dar indicios sobre la lesión en el cráneo.

### **2.10.4. Reconocimiento primario**

- Inmovilización de la columna cervical con tracción axial y mediante collarín cervical.
- Se debe colocar en decúbito supino al paciente, mediante las maniobras de movilización del procedimiento que corresponda.
- Asegurar la permeabilidad de la vía aérea si el paciente está inconsciente, nunca se debe híper extender el cuello del paciente con este fin.
- Introduzca una cánula de Guedell.
- Uso de aspiración, en caso de vómitos repentinos que pudieran comprometer la permeabilidad de la vía aérea.
- Se debe valorar el estado respiratorio del paciente, evidenciando la presencia de respiraciones erráticas y anormalmente o si presenta alteraciones como:
  - Respiraciones rápidas.

- Ritmo irregular o pausas apneicas.
- Esfuerzo respiratorio, jadeo o respiraciones agónicas.
- Si la respiración es anormal: Proporcionar oxígeno mediante mascarilla.
- Si existe bradipnea extrema o ausencia de respiración, ventilar con bolsa de resucitación conectada a reservorio y O<sub>2</sub>.
- Se debe valorar el estado circulatorio del paciente, principalmente estar pendiente de la presencia de pulso lento y pleno.
- Controlar las hemorragias que pudieran existir.
- Posición de Semi-Fowler's
- Valoración neurológica determinando:
  - El nivel de conciencia y pérdidas de conocimiento o pérdidas de memoria.
  - Tamaño y la reactividad pupilar, para descartar anisocoria o alteraciones en la reactividad a la luz.
  - Parálisis y pérdida de sensibilidad en las extremidades, y/o movimientos de flexión o extensión anormales.
- Exposición del paciente:
  - Se debe estar pendiente de la presencia de traumatismos en cráneo y la presencia de hemorragias en oído o nariz, además de la posible presencia de líquido cefalorraquídeo.
  - Si hubiese algún objeto enclavado en el cráneo, es no debe ser retirado hasta que se realice exámenes de imágenes y se debe inmovilizar almohadillándolo por ambos lados.

#### **2.10.5. Reconocimiento secundario**

- Se debe reevaluar de forma constante el ABCD del paciente. Si se detecta compromiso de algunas de las funciones vitales se debe suspender el reconocimiento secundario y procurar estabilizar el paciente.
- Exploración del paciente desde la cabeza a los pies e interrogatorio (si su estado lo permite).
- Se debe monitorizar las constantes vitales, teniendo principal atención en casos de hipertensión arterial y bradicardia, ya que dichos signos pueden ser signos de afectación encefálica.

- Se debe realizar una breve historia clínica del paciente, si su estado de consciencia lo permite, o se debe interrogar al acompañante que pueda proporcionar la información requerida.

#### **2.10.6. Objetivos del tratamiento**

- Mantener la Presión de Perfusión Cerebral (PPC) en 60 mm Hg.
- Si la PIC está por encima de 20 mm Hg durante más de 10 minutos, se comprobará si la cabecera está a 30 °.
- Si existe, presión de la vena yugular por mala colocación de la cabeza.
- Evitar la hipotensión e hipertensión.
- Mantener la CO<sub>2</sub> entre 35 a 40 mm hg.
- Sedación con codeína a razón de 30 a 60 mgr. cada 4 horas.
- Tomografía craneal de control para descartar lesiones intracraneales nuevas.
- Si la tomografía craneal no muestra lesiones que requieran tratamiento quirúrgico se iniciará una sedación con fentanilo o morfina.
- En caso de monitorización intraventricular se drenarán entre 3- 5 ml de líquido cefalorraquídeo.

Se puede administrar bolo de Manitol 1g/kg y posteriormente 0,25 g /kg durante 20 min cada 6 horas hasta obtener una osmolalidad de 300-310 mOs o soluciones hipertónicas.

En caso de subir la osmolalidad por encima de 320 mOs. se combinará con furosemida.

- Hiperventilación entre 30-35 mm hg.
- Craniotomía

### **2.11. Complicaciones pos traumáticas**

#### **2.11.1. Epilepsia postraumática**

Los pacientes con trauma de cráneo, presentan resultados psicosociales, emocionales significativamente más pobres y mayores tasas de litigios (penales y no civiles) que los producidos en el deporte aproximadamente 6 meses después de la lesión, pero no hubo diferencias en los resultados cognitivos o funcionales.

Los hallazgos sugieren que la causa de una lesión cerebral traumática puede ayudar a explicar algunas de las diferencias en los resultados de las personas que tienen lesiones aparentemente comparables.

Las secuelas están fuertemente asociadas con varios trastornos neurológicos 6 meses o más después de la lesión traumática.

### **2.11.2. Déficit cognitivo**

Los déficits cognitivos son las secuelas más incapacitantes tras un trauma de cráneo. Los más comunes son disminución del nivel de alerta, disminución de la velocidad del procesamiento de la información, déficit de atención, memoria y aprendizaje, alteraciones del lenguaje y de la comunicación, también afectación de las funciones ejecutivas.

Las alteraciones cognitivas se producen por tres mecanismos principales: el daño anatómico que sufre el cerebro debido al impacto traumático directo en las áreas corticales, subcorticales y del tronco del encéfalo, la desconexión axonal entre estas áreas cerebrales y/o la afectación de las proyecciones neuroquímicas aferentes que participan en la modulación de las funciones cognitivas.

Las secuelas cognitivas pueden ser tan graves que incluso, en ocasiones, generan una demencia pos traumática, que lleva al paciente a un estado de dependencia e invalidez.

Aunque las consecuencias bioquímicas del trauma de cráneo, no están completamente estudiadas y hasta ahora no se ha aprobado ningún medicamento para el tratamiento de los déficits cognitivos secundarios, en la práctica clínica, se están utilizando fármacos para el tratamiento de dichas secuelas.

### **2.12. Estrategia del estudio de imagen por tomografía**

Entre los aspectos técnicos del estudio tomográfico debe tomarse en cuenta un protocolo estándar para la evaluación tomográfica del trauma de cráneo agudo, es la obtención de cortes axiales desde la base del cráneo hasta el vértice, con intervalos de 4.5mm, sin medio de contraste; otros protocolos emplean cortes de 8-10 mm, de grosor en la región supratentorial y de 4mm., en fosa posterior. No suele ser rutinario el empleo de contraste intravenoso en los estudios urgentes del paciente con trauma de cráneo agudo, las excepciones serían: sospecha de hematoma subdural isodenso, hundimiento del vértex (para evaluar la permeabilidad del seno longitudinal superior) o sospecha de fístula carótido-cavernosa.

A partir del estudio primario se obtienen tres series de datos evaluando las diferentes ventanas que permite el equipo: ventana ósea, ventana para tejidos blandos y ventana subdural o intermedia.

Primero, en la ventana ósea busca la presencia de fracturas, iniciando en la bóveda craneal y extendiéndose hacia la base del cráneo y los huesos faciales. Las fracturas del cráneo pueden ser clasificadas como lineales o conminutas, algunas veces difíciles de visualizar en una imagen individual de tomografía.

La vista de scout en el scan de TC, es equivalente a la radiografía lateral de cráneo, y a menudo es útil para demostrar las fracturas lineales las fracturas conminutas tienen características complejas, por ser fracturas de múltiples componentes. Si hay fragmentos desplazados hacia adentro; se define como una fractura de cráneo deprimida. Luego, en la ventana para tejidos blandos buscar hematomas extra-axiales, intra parenquimatosos o contusiones.

Explorar el cerebro por cualquier evidencia de neumoencéfalo, hidrocéfalia, edema cerebral, desplazamiento de la línea media o compresión de las cisternas subaracnoideas en la base del cráneo. Finalmente, hay que examinar la ventana subdural o intermedia, por cualquier hemorragia que no pueda ser visualizada fácilmente en la ventana para tejidos blandos. <sup>(24)</sup>

La lectura de la tomografía tras un trauma de cráneo con una perspectiva no solamente quirúrgica, sino fisiopatológica e incluso pronóstica, la convierte en una técnica de extraordinaria utilidad, no solo para establecer la indicación de evacuación de una lesión hemorrágica, sino también para soportar la indicación de técnicas de monitorización, tales como la monitorización de la presión intracraneal. Ello obliga a que la realización de una tomografía sea un proceso activo en cuanto a la indicación de las especificaciones técnicas, así como también debe serlo, la lectura e interpretación de las imágenes.

La evaluación de las imágenes de la TC debe realizarse en dos fases: En la primera fase: se realiza un estudio descriptivo de las imágenes observadas, así, en la lectura se debe hacer constar: presencia o ausencia de estructuras fisiológicas en su posición y tamaño normal (incluyendo los espacios de líquido cefalorraquídeo y la del septum pellucidum).

La presencia o ausencia de lesiones hiperdensas, como en el caso de ciertas lesiones hemorrágicas de gran volumen (analizando su volumen, morfología y extensión), la existencia de lesiones hemorrágicas de pequeño volumen, indicativas en muchas ocasiones de lesión axonal difusa, (donde la TC tiene escasa utilidad diagnóstica) y también deben identificarse y evaluarse lesiones hipodensas, incluyendo su distribución y extensión (por su posible origen vascular).

En la segunda fase se analiza la influencia que ciertas imágenes patológicas puedan condicionar; o bien, la ausencia de estructuras intracraneales normales. En este nivel, el análisis de la imagen debe llevar a inferir la existencia o ausencia de ciertas condiciones fisiopatológicas que acompañan al trauma de cráneo encefálico, como en el caso de hipertensión endocraneal, hernias cerebrales, o compromiso de estructuras vasculares de la base del cráneo.

Es igualmente importante el análisis del desplazamiento o compresión de estructuras cerebrales de relevancia funcional a fin de inferir las consecuencias que por el efecto "cono de presión" se producen sobre estructuras cerebrales "base". El establecimiento de la sospecha diagnóstica de alguna de estas entidades clínicas es, en ocasiones de tanto o más valor en el cambio de actitud terapéutica como el simple hecho de la existencia de una lesión estructural.

Cuando se realiza una tomografía en un paciente inconsciente con un traumatismo de cráneo encefálico grave, puede ser sensato incluir una revisión rutinaria de la unión cráneo cervical.

(15, 25)

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo General**

Determinar el valor pronóstico de la correlación clínico tomográfica entre la clasificación de Marshall y el puntaje de la escala de Glasgow en el paciente con trauma de cráneo.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- 3.2.1. Analizar la relación del puntaje de Glasgow según el sexo y la edad con la clasificación de Marshall.
- 3.2.2. Determinar los hallazgos tomográficos según la clasificación de Marshall más frecuentes en pacientes con trauma de cráneo.

## **IV. MATERIAL Y MÉTODO**

### **4.1. Tipo de estudio y diseño de investigación**

Estudio descriptivo, prospectivo observacional y de corte transversal.

### **4.2. Población**

Pacientes con diagnóstico de trauma de cráneo moderado – severo.

### **4.3. Selección y tamaño de la muestra**

Pacientes con diagnóstico de trauma de cráneo moderado – severo atendidos en la emergencia de Adultos del Hospital General San Juan de Dios, durante el periodo de enero 2017 a diciembre 2018.

#### **4.3.1. Criterios de inclusión**

- Pacientes con diagnóstico de trauma de cráneo de moderado a severo con tomografía cerebral realizado en el Hospital General San Juan de Dios.
- Pacientes de ambos sexos mayores de 13 años de edad.

#### **4.3.2. Criterios de exclusión**

- Pacientes con diagnóstico de trauma de cráneo que no se les realizo tomografía cerebral
- Pacientes con expediente incompletos o extraviados.

#### **4.3.3. Variables estudiadas**

- Edad
- Sexo
- Escala de Marshall
- Escala de Glasgow

#### 4.4. Operacionalización de Variables

**Tabla 2.**  
**Operacionalización de Variables**

Variable	Definición Teórica	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Escala de Medida
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento.	Edad descrita en registro médico	Cuantitativa	Intervalo	Años
Sexo	Característica anatómica genital que distingue al paciente	Sexo descrito en registro médico	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
Escala de Marshall	Hallazgos tomográficos en pacientes con trauma de cráneo para determinar el grado de severidad.	Lo referido en el expediente clínico.	Cualitativa	Nominal	<u>Grado I</u> (Sin patología visible en la TAC)  <u>Grado II</u> (Cisternas presentes con desplazamientos de la línea media de 0-5 mm y/o lesiones densas presentes. Sin lesiones de densidad alta o mixta > 25 cm <sup>3</sup> )  <u>Grado III</u> (Cisternas comprimidas o ausentes con desplazamiento de la línea media de 0-5 mm. Sin lesiones de densidad alta o

					<p>mixta &gt; 25 cm3.)  <u>Grado IV</u>  (desplazamiento de la línea media &gt; 25 cm3. Sin lesiones de densidad alta o mixta &gt; 25 cm3.)</p> <p><u>Grado V</u>  (cualquier lesión evacuada quirúrgicamente.)</p>
<p>Escala de Glasgow</p>	<p>Escala de valoración del nivel de conciencia consistente en la evaluación de tres criterios de observación clínica: la respuesta ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora.</p>	<p>Puntos según escala de Glasgow, referido en el expediente clínico.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>leve (13 a 15 pts.)  Moderado (12 a 9 pts.)  Severo (3 a 8 pts.)</p>

Fuente: elaboración propia.

#### **4.5. Instrumentos a utilizar para recolectar y registrar la información**

Se utilizó una boleta de recolección de datos, según los objetivos del estudio, posterior se digitaliza a Programa MAGPI. Ver Anexo 1

#### **4.6. Procedimientos para la recolección de datos**

- Se acudió a las autoridades correspondientes de los servicios de emergencia y radiología de adultos del hospital General San Juan de Dios, para solicitar la autorización para realizar la recolección de datos.
- El investigador se presentó a cada uno de los servicios mencionados, dicha actividad fue realizada en los meses de enero 2017 a diciembre 2018.
- El investigador procedió a buscar los expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de trauma de cráneo encefálico moderado a severo.
- Se continuó con el llenado de la boleta de recolección de datos tomando los datos encontrados en los expedientes clínicos.
- Se procedió al procesamiento y análisis de resultados. Los datos que se obtuvieron mediante el instrumento de recolección de datos fueron procesados y tabulados, para su análisis a través del programa de software de dominio público Magpi, con la información obtenida a través de dicho programa se utilizó Microsoft Office Excel para la elaboración de una base de datos.
- Se realizó un análisis descriptivo utilizando para el mismo, tablas, gráficas y porcentajes.

#### **4.7. Aspectos éticos**

- Principios éticos generales:
- Consentimiento verbal y escrito por parte de los, Jefes del Servicio de Emergencia de Adultos del Hospital General San Juan de Dios.
- Respeto hacia los pacientes
- Respeto hacia los familiares o responsables de los pacientes
- Valor social
- Validez científica

#### **4.8. Categoría de Riesgo**

Este estudio se clasificó dentro de la categoría I (Sin Riesgo) ya que para la adquisición de la información no se realizó ninguna intervención o modificación fisiológica, de laboratorio o de imagen hacia los datos obtenidos, además la recolección de la misma se basará en los datos obtenidos de los expedientes clínicos.

## V. RESULTADOS

Se evaluaron los resultados de 205 pacientes, que corresponde a la totalidad todos los pacientes con diagnóstico de trauma de cráneo (TC) moderado a severo que fueron atendidos en la Emergencia de Adultos del Hospital General San Juan de Dios, durante el periodo de enero 2017 a diciembre 2018.

En la Tabla 3 se observa que la mayoría de los pacientes son hombres jóvenes (90.7%) y con edad entre 15 a 44 años, la edad promedio correspondió a 25 años.

**Tabla 3.**  
**Características de la población (n = 205)**

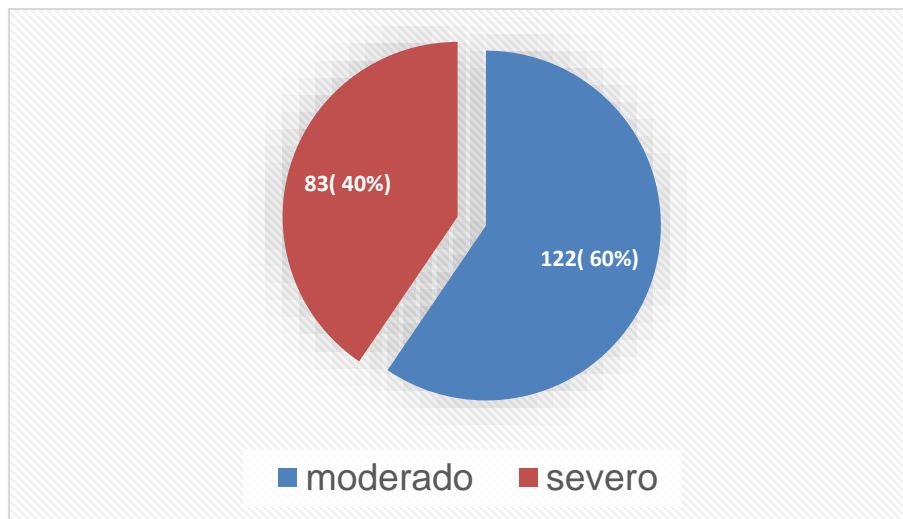
Características de los pacientes		<i>f</i>	%
Sexo	Masculino	186	90.7%
	Femenino	19	9.3%
Edad (años)	13 a 24	59	28.8%
	25 a 34	60	29.3%
	35 a 44	30	14.6%
	45 a 54	25	12.2%
	55 a 64	13	6.3%
	65 a 74	10	4.9%
	75 a 84	6	2.9%
	85 a 94	2	1.0%

Fuente: Elaboración propia, con datos del trabajo de campo

Al clasificar a los pacientes según la escala de Glasgow, la mayoría presentó trauma de cráneo moderado y al clasificar los hallazgos tomográficos según la valoración de la escala tomográfica de Marshall, la mayoría presentó Marshall II.

**GRAFICA 1.**

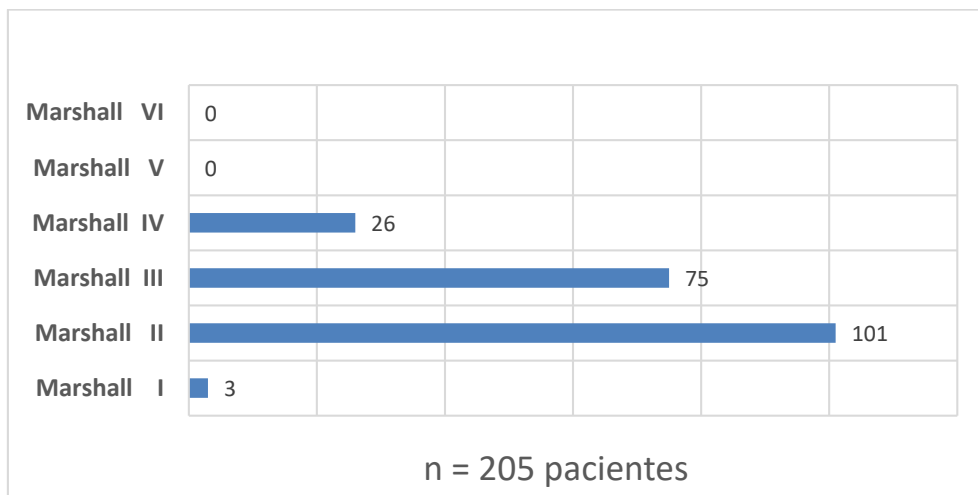
**Clasificación de trauma de cráneo según la escala de Glasgow**



Fuente: Elaboración propia, con datos del trabajo de campo.

**GRAFICA 2.**

**Distribución de pacientes según la clasificación de Marshall.**



Fuente: Elaboración propia, con datos del trabajo de campo

Se analizó la distribución del número de pacientes clasificados según la escala de Glasgow como trauma de cráneo moderado/severo y su relación con los hallazgos según la clasificación de Marshall. La relación fue estadísticamente significativa: los pacientes con trauma de cráneo moderado según escala de Glasgow presentan hallazgos tomográficos según la clasificación de Marshall, diferentes a los pacientes con trauma de cráneo severo. (Ver Tabla 4)

**Tabla 4.**

**Asociación de la Escala de Glasgow con la clasificación de Marshall en pacientes con trauma de cráneo moderado y severo (pacientes por categoría)**

Marshall	Glasgow		p*
	Moderado	Severo	
MARSHALL I: Ausencia de patología craneal visible en la cerebral	2	1	0.000
MARSHALL II: Cisternas mesencefálicas presentes, línea media desviada $\leq 5$ , pueden existir lesiones focales con igual o inferior a 25 cc	90	11	
MARSHALL III: Cisternas comprimidas o ausentes, pero línea media con desviación igual o inferior a 5 mm, existen lesiones con volúmenes superiores a los 25 cc	26	49	
MARSHALL IV: Desviación de la línea media superior a los 5 mm, pero en ausencia de lesiones de más de 25 cc de volumen	4	22	
MARSHALL V: Cualquier lesión evacuada quirúrgicamente	0	0	
MARSHALL VI: Lesión con volumen superior a los 25 cc, que no haya sido evacuada	0	0	

P by Pearson

Fuente: Elaboración propia, con datos del trabajo de campo.

Se analizó el puntaje de Glasgow promedio de los pacientes según la clasificación de Marshall, evidenciando que el puntaje de Glasgow es diferente según la categoría de Marshall

**Tabla 5.**

**Puntaje promedio según la escala de Glasgow y la clasificación de Marshall**

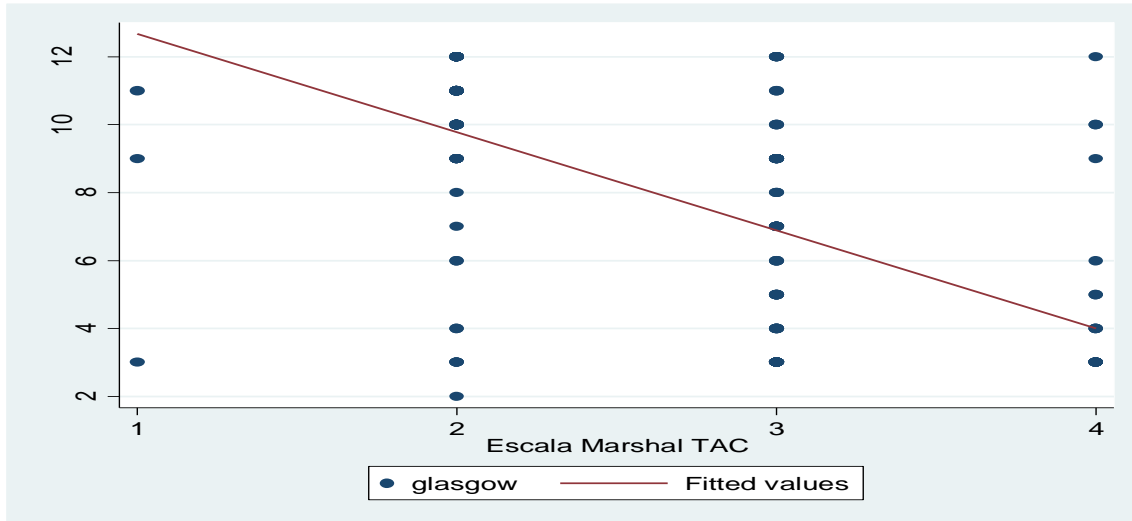
MARSHALL	Puntaje Glasgow	
	Promedio	DE
MARSHALL I Ausencia de patología craneal visible en la TAC cerebral	7.67	4.16
MARSHALL II Cisternas mes encefálicas presentes, línea media desviada $\leq 5$ , pueden existir lesiones focales con igual o inferior a 25 cc	10.21	2.45
MARSHALL III Cisternas comprimidas o ausentes, pero línea media con desviación igual o inferior a 5 mm, existen lesiones con volúmenes superiores a los 25 cc	6.34	3.08
MARSHALL IV Desviación de la línea media superior a los 5 mm, pero en ausencia de lesiones de más de 25 cc de volumen	4.5	2.65
MARSHALL V Cualquier lesión evacuada quirúrgicamente	0	0
MARSHALL VI Lesión con volumen superior a los 25 cc, que no haya sido evacuada	0	0

DE=desviación estándar

Fuente: Elaboración propia, con datos del trabajo de campo.

### GRAFICA 3.

#### Puntaje de Glasgow promedio según categoría Marshall



Fuente: Elaboración propia, con datos del trabajo de campo

Se procedió a realizar el análisis de correlación de Pearson con la finalidad de determinar si existe una relación entre la escala de Glasgow y clasificación tomográfica de Marshall, obteniendo  $r=-0.596$ , lo que significa que existe una relación, inversamente proporcional entre ambas escalas, interpretándose como a mayor puntaje en la escala de Glasgow menor puntaje en la escala de Marshall, o menor daño estructural evidenciado en la tomografía cerebral y a menor puntaje en la escala de Glasgow mayor daño estructural evidenciado en la tomografía cerebral. (Ver Tabla 6)

**Tabla 6.**

#### Correlación de Pearson entre escala de Glasgow y clasificación de Marshall

rho	95% Intervalo Confianza	p
$r=-0.596$	-0.678 to -0.500	0.000

Fuente: Fuente: Elaboración propia, con datos del trabajo de camp

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La correlación entre la escala de Glasgow y la escala de Marshall es inversamente proporcional; esto es, a mayor puntaje en la escala de Glasgow menor daño estructural evidenciado en la escala tomográfica de Marshall y a menor puntaje en la escala de Glasgow, mayor daño estructural evidenciado en la escala tomográfica de Marshall.

El trauma de cráneo es más frecuente en adultos jóvenes de sexo masculino entre 15 y 44 años, debido a factores laborales, violencia, el consumo de sustancias ilícitas, etc. En este estudio la mayoría de pacientes con trauma de cráneo moderado y severo fueron jóvenes con una relación hombre: mujer de 9:1. (2, 10,27)

Solamente tres de los pacientes correspondieron a Marshall I o tomografía normal, ya que en este estudio solamente se consideraron pacientes con trauma de cráneo moderado y severo. De estos tres pacientes, dos pacientes fueron clasificados como trauma de cráneo moderado y uno como trauma de cráneo severo, estos pacientes presentaron un puntaje de Glasgow deteriorado debido a otros factores como el antecedente de consumo de alcohol, tóxicos, entre otros, constituyendo un factor de riesgo para el desarrollo de alteración del estado de conciencia, sin alteraciones estructurales demostradas en la tomografía cerebral. (11, 27)

La mayoría de los pacientes presentaron trauma de cráneo moderado (59.51 %) y la clasificación de Marshall más observada fue la lesión difusa II (49.27%). Considerando la relación inversamente entre ambas escalas, se puede observar que los pacientes con trauma de cráneo moderado presentan menos daño estructural evidenciado por tomografía por lo que suelen clasificarse como Marshall II, mientras que, a menor puntaje en la escala de Glasgow y clasificados como trauma de cráneo severo, se podrá evidenciar mayor daño estructural, siendo la distribución de los clasificados como Marshall III, 26 pacientes con T.C. moderado y 49 pacientes con T.C. severo y como Marshall IV, 4 pacientes con T.C. moderado y 22 pacientes T.C. severo.

. No se clasificó a ningún paciente como Marshall V ya que durante el estudio no se recibió referencias medicas de pacientes post intervención neuroquirurgica, y durante el presente estudio no se clasifico a ningún paciente en la categoría de Marshall VI, el cual se puede correlacionar a la poca utilización de la Escala de Marshall para la evaluación y descripción

tomográfica de los pacientes con trauma de cráneo, resultando en una pobre concordancia entre especialistas de cirugía, radiología y neurocirugía.

Sin embargo, ambas herramientas diagnósticas son de gran importancia para la evaluación del paciente con trauma de cráneo en el momento agudo y se complementan para brindar información sobre el diagnóstico y tratamiento del paciente. <sup>(28)</sup> Tomando en cuenta que la escala clínica de Glasgow puede variar en cada paciente, dependiendo del tiempo y medidas prestadas; lo mismo puede ocurrir con la escala de Marshall, por lo que ambas escalas son dinámicas, y contribuyen a identificar al paciente con necesidad de tratamiento quirúrgico.

## **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

La poca utilización de la clasificación de Marshall para la evaluación y descripción tomográfica de los pacientes con trauma de cráneo, puede resultar en pobre concordancia entre médicos tratantes, considerando que la clasificación tomográfica de Marshall se enfoca a una orientación quirúrgica, omitiendo algunas lesiones que no pueden ser tratadas quirúrgicamente con gran impacto pronóstico como en las lesiones axonales difusas o hemorragias subaracnoideas, la cual necesita un tratamiento específico, para prevenir o reducir las lesiones secundarias asociadas.

## **CONCLUSIONES**

- a. La correlación entre la escala de Glasgow y la clasificación de Marshall es inversamente proporcional, demostrando que, ambas escalas deben ser utilizadas en la evaluación de trauma de cráneo, contribuyendo a predecir un tratamiento neuroquirúrgico específico, y el grado de recuperación clínica del paciente.
- b. La mayoría de pacientes con Trauma de cráneo son hombres jóvenes, con una edad promedio de 25 años.
- c. La lesión más frecuente en trauma de cráneo moderado fue la lesión difusa Marshall tipo II y en trauma de cráneo severo fueron las lesiones focales Marshall tipos III y IV.

## **RECOMENDACIONES**

Realizar una adecuada evaluación neurológica, a los pacientes con trauma de cráneo encefálico utilizando la Escala de Glasgow, y concientizar la importancia del uso de la Clasificación de Marshall como parte del protocolo para informar tomografías computarizadas, con el fin de identificar de una manera práctica y sencilla los hallazgos potencialmente letales en las tomografías.

Reconocer que los pacientes con trauma de cráneo, clasificados clínica y tomográficamente dentro de la escala de Marshall, no son estáticos, si no que ambas clasificaciones son dinámicas y pueden variar en el tiempo y la atención prestada.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baykaner K, Alp H, Ceviker N, Keskil S, Seckin Z. Observation of 95 patients with extradural hematoma and review of the literature. *Surg Neurol* 1988; 30:339-341.
2. Carroll CP, Cochran JA, Guse CE, Wang MC. Are We Underestimating the Burden of TBI: Surveillance of Severe TBI Using CDC ICD-9-CM Traumatic Brain Injury Codes. *Neurosurgery*. 2012 Aug 23.
3. Recuperado de: <https://sigsa.mspas.gob.gt/datos-de-salud/morbilidad/principales-causas-morbilida-y-mortalidad>. (Fecha de consulta: agosto 2019)
4. Recuperado de: <https://www.igssgt.org/informes/boletin-estadistico-de-salud>. (Fecha de consulta: agosto 2019)
5. Laura M<sup>a</sup> Castelo Corral, Hospital CHU Juan Canalejo. A Coruña, Escala de Glasgow de Teasdale en 1974. <https://meiga.info/Escalas/Glasgow.pdf>.
6. Marshall LF. et. al. and the Traumatic Coma Data Bank Research Group: The National Traumatic Coma Data Bank. Design, purpose, goals and results. *Neurosurgery* /Volume 78/Nov.2006.
7. Menon, David K, Karen Schwab, David W Wright, y Andrew I Maas. 2010. Position statement: definition of traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 91, n<sup>o</sup>. 11 (noviembre): 1637-1640. doi:10.1016/j.apmr.2010.05.017
8. Madrigal, E., & Hernández, C. (2017). Generalidades de Trauma de Cráneo Encefálico en Medicina Legal. *Medicina Legal de Costa Rica*, 1-10.
9. Jamjoom A, Cummins B, Jamjoom ZA. Clinical characteristics of traumatic extradural hematoma: a comparison between children and adults. *Neurosurg Rev* 1994; 17:277-281.

10. Ndoumbe, A. (2016). Epidemiological Analysis of Surgically Treated Acute Traumatic Epidural Hematoma. *Open Journal of Modern Neurosurgery*, 89-97.
11. Carrillo R, Meza J, Trauma craneoencefálico. *Revista Mexicana de Anestesiología* 2015. Vol. 38. Supl 3 pp S433-S434.
12. Marshall L., Gautille R, Klauber M et al. The outcome of severe closed head injury. *J. Neurosurg.* 75 (S):528.1991.
13. Farez, T. (2015). Frecuencia y mecanismos de lesión de hematomas epidurales y subdurales en pacientes con trauma craneoencefálico ingresados en el Hospital Abel Gilbert Pontón durante el periodo 2014.
14. Kenneth L. Mattox, Ernest E. Moore, David V. Feliciano. Mattox, MD is Professor and Vice Chairman of the Department of Surgery at Baylor College of Medicine. He is Chief of Staff and Chief of Surgery at.
15. Manual Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS) 9na Edición.
16. Park HK, Joo WI, Chough CK, Cho CB, Lee KJ, Rha HK. The clinical efficacy of repeat brain computed tomography in patients with traumatic intracranial haemorrhage within 24 hours after blunt head injury. *Br J Neurosurg.* 2009 Dec;23(6):617-21.
17. Marshall LF. et. al. and the Traumatic Coma Data Bank Research Group: The National Traumatic Coma Data Bank. Design, purpose, goals and results. *Neurosurgery /Volume 78/Nov.2006.*
18. Clasificación de Marshall en la evaluación temprana de traumatismo encéfalo craneano hospital de emergencia José Casimiro Ulloa 2014. Recuperado de: [http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1287/1/dulanto\\_jm.pdf](http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1287/1/dulanto_jm.pdf). (Fecha de consulta: febrero 2019)

19. Validación de la escala de Marshall, pacientes con trauma de cráneo encefálico, Tesis Presentada ante las autoridades de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas Maestría en Radiología e Imágenes Diagnósticas Para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Radiología e Imágenes Diagnósticas Octubre 2013.
20. Lei, Jin, Guo-Yi Gao, and Ji-Yao Jiang. 2012. "Is Management of Acute Traumatic Brain Injury Effective? A Literature Review of Published Cochrane Systematic Reviews." Chinese Journal of Traumatology = Zhonghua Chuang Shang Za Zhi / Chinese Medical Association 15 (1) (February 1): 17–22.
21. Martinez A, Carolay D. Manitol versus soluciones hipertonicas y la relacion del comportamiento hidroelectrico acido base en el traumatismo craneoencefálico. Universidad Mayor de San Simón. 2017.
22. Gallagher JP, Browder J. Extradural hematoma: Experience with 167 cases. J. Neurosurg. 1968; 29:1.
23. Rosi, J. (2015). Epidural Hematoma: A Prospective Analysis of morbidity and mortality in 173 patients. Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia, 20-24.
24. Dominguez Roldán JM, Madrazo Osuna JM. Técnicas de neurodiagnóstico en pacientes ingresados a UCI. TC en la fase aguda del traumatismo cráneo-encefálico grave.
25. Shepard S, Wood Johnson R. Head Trauma. August 2011. <http://emedicine.medscape.com/article/433855-overview>.
26. Mass A, Steyerberg E, Butcher I, Dammers R, Lu J, Marmarou A, Mushkudiani N, McHugh G, Murray G. Prognostic Value of Computerized Tomography Scan Characteristics in Traumatic Brain Injury: Results from the IMPACT Study. J Neurotrauma. 2007 Feb;24(2):303-14.

27. Zhu GW, Wang F, Liu WG. Classification and Prediction of Outcome in Traumatic Brain Injury Based on Computed Tomographic Imaging. *J IntMed Res.* 2009 Jul-Aug;37(4):983-95.
28. Mercedes Chang Villacreses<sup>1</sup>, Jacques Lara Reynal "Clinical-tomographic relation (GCS-Marshall) with the stadium of the Glasgow outcome scale for moderate to severe Traumatic brain injury (TBI) patients. "Luis Vernaza" Hospital. July-september 2010"
29. Dominguez Roldán JM, Madrazo Osuna JM. Técnicas de neurodiagnóstico en pacientes ingresados a UCI. TC en la fase aguda del traumatismo craneo-encefálico grave. Principios de urgencias, emergencias y cuidados críticos.

## VIII. ANEXO

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



### 8.1. BOLETA RECOLECTORA DE DATOS

“Relación clínico-tomografía entre la clasificación de Marshall y la medición de la escala de Glasgow en pacientes con trauma de cráneo moderado – severo”

Registro médico: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

#### **Escala de coma de Glasgow**

Puntuación: Menor de 8 puntos (TC grave): \_\_\_\_\_

De 9 a 12 puntos (TC moderado): \_\_\_\_\_

Pacientes con más de 13 puntos: \_\_\_\_\_

### **BOLETA DE RECOLECCION PARA LOS HALLAZGOS TOMOGRAFICOS**

#### **Grado I**

(Sin patología visible en la TAC)

---

---

**Grado II**

(Cisternas presentes con desplazamientos de la línea media de 0-5 mm y/o lesiones densas presentes. Sin lesiones de densidad alta o mixta > 25 cm3)

---

---

---

**Grado III**

(Cisternas comprimidas o ausentes con desplazamiento de la línea media de 0-5 mm. Sin lesiones de densidad alta o mixta > 25 cm3.)

---

---

**Grado IV**

(Desplazamiento de la línea media > 25 cm3. Sin lesiones de densidad alta o mixta > 25 cm3.)

---

---

---

**Grado V**

(Cualquier lesión evacuada quirúrgicamente.)

---

---

---

**Grado VI**

(Lesión de densidad alta o mixta >25 cm3 no evacuada quirúrgicamente)

---

---

---

## **8.2. AUTORIZACIÓN DE REPRODUCCIÓN CON DERECHOS DE AUTOR**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “RELACIÓN CLÍNICO-TOMOGRÁFICA ENTRE LA CLASIFICACIÓN DE MARSHALL Y LA MEDICIÓN DE LA ESCALA DE GLASGOW EN PACIENTES CON TRAUMA DE CRÁNEO MODERADO – SEVERO”, para propósitos de consulta académica.

Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.