



<https://doi.org/10.24245/mim.v38i2.5301>

## Evaluación por tomografía en traumatismo craneoencefálico grave

### Tomography evaluation in severe head trauma.

Miguel Ángel Sosa-Medellín,<sup>1</sup> Ruth Keren Fernández-Mancilla<sup>2</sup>

#### Resumen

Se estima que aproximadamente 69 millones de personas tienen trauma craneal, en el entorno crítico y de emergencias, la evaluación inicial consiste en un examen clínico para clasificar el grado de severidad de la lesión cerebral con base en la escala de coma de Glasgow; sin embargo, las imágenes como la tomografía axial computada (TAC) desempeñan un papel importante en el seguimiento de estos enfermos, ya que con una evaluación completa (clínica y de imagen) podremos obtener características de su gravedad y pronóstico. La escala de Marshall ha sido el patrón de referencia de la evaluación de los pacientes al momento de su ingreso, pero escalas como la de Rotterdam, Helsinki y Estocolmo muestran mejor rendimiento en pronosticar mortalidad a seis meses.

**PALABRAS CLAVE:** Trauma de cráneo; escala de coma de Glasgow; pronóstico.

#### Abstract

It is estimated that approximately 69 million people present a head trauma, in critical and emergency settings, the initial evaluation consists of a clinical examination to be able to classify the degree of severity of the brain injury based on the Glasgow coma scale. However, the use of images such as computed axial tomography play an important role in the follow-up of these patients, since with a complete evaluation (clinical and imaging) we can obtain characteristics of their severity and prognosis. The Marshall scale has been the standard for evaluating patients at the time of admission, but scales such as Rotterdam, Helsinki and Stockholm show better performance in predicting 6-month mortality.

**KEYWORDS:** Brain trauma; Glasgow coma scale; Prognostic.

<sup>1</sup> MC Educación. Especialista en Medicina de urgencias, especialista en Medicina crítica, ecocardiografía en el paciente crítico. Adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos de Trauma, Unidad Médica de Alta Especialidad núm. 21, Hospital de Traumatología y Ortopedia, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León, México.

<sup>2</sup> MC Investigación. Especialista en Medicina familiar. Unidad de Medicina Familiar núm. 64, Instituto Mexicano del Seguro Social, Santa Catarina, Nuevo León, México.

**Recibido:** 7 de febrero 2021

**Aceptado:** 16 de mayo 2021

#### Correspondencia

Miguel Ángel Sosa Medellín  
drmiguelsoa221183@gmail.com

**Este artículo debe citarse como:** Sosa-Medellín MA, Fernández-Mancilla RK. Evaluación por tomografía en traumatismo craneoencefálico grave. Med Int Mex 2022; 38 (2): 420-424.



## ANTECEDENTES

Se estima que aproximadamente 69 millones de personas tienen trauma craneal, la CDC estima que 2.5 millones de personas se ven afectadas por estas lesiones, de éstos 283,000 serán hospitalizados y 52,000 morirán. En nuestro país existen reportes donde se encuentra entre la tercera y cuarta causa de muerte, generando gastos en sistemas de salud y discapacidad importante en pacientes en edades productivas.<sup>1,2</sup>

En el entorno crítico y de emergencias, la evaluación inicial consiste en un examen clínico para clasificar el grado de severidad de la lesión cerebral con base en la escala de coma de Glasgow; sin embargo, los estudios de imagen, como la tomografía axial computada (TAC) desempeñan un papel importante en el seguimiento de estos enfermos, por ejemplo: nos proporcionan una evaluación cerebral inicial, clasificación de la lesión inmediata, evaluación de pronóstico, riesgo de hipertensión intracraneal, indicaciones quirúrgicas y colocación de monitoreo cerebral.<sup>3</sup>

La TAC de cráneo simple es el método de estudio de elección para la evaluación inicial y el seguimiento del comportamiento neurológico y nos ayuda a identificar a la mayor parte de las lesiones primarias encontradas en estos pacientes (hemorragias intraaxiales, extraaxiales, fracturas de cráneo y lesiones vasculares).<sup>3,4</sup> Las principales indicaciones de la TAC son:

- Traumatismo craneoencefálico con Glasgow < 15 puntos
- Amnesia
- Alteraciones de la coagulación (coagulopatía conocida, ingesta de antiagregantes plaquetarios, anticoagulantes, etcétera)
- Crisis convulsivas asociadas con trauma

- Detección o sospecha de fractura de cráneo
- Focalización
- Deterioro clínico
- Vómito con sospecha de origen central

Existen otras indicaciones no obligadas, pero que requieren vigilancia estrecha de los pacientes para solicitar con precisión este estudio y son las siguientes:

- Antecedente de accidente con un mecanismo desconocido
- Cefalea intensa
- Intoxicación por drogas o alcohol
- Traumatismo de alta energía (accidente con vehículo automotor a más de 60 km/hora, accidente en motocicleta a más de 30 km/hora, piloto lanzado desde la motocicleta, daños severos al vehículo, tiempo mayor a 20 minutos para poder rescatar a una persona dentro de un vehículo, caída de más de 6 metros de altura, volcadura del vehículo)

Además, las guías internacionales hacen una recomendación entre sus criterios, que incluso ante una TAC inicial no tan importante al ingreso, pero con datos clínicos de sospecha de lesión cerebral, puede repetirse el estudio entre las 6 y 8 horas del traumatismo.<sup>3,4,5</sup>

## CLASIFICACIÓN DE LAS TOMOGRAFÍAS

Los sistemas de clasificación basados en la TAC son útiles y sirven para establecer el pronóstico, también pueden ayudar a estimar riesgo de hipertensión intracraneal, generando una indicación quirúrgica. Los sistemas más utilizados para estos escenarios son el de Marshall y Rotterdam, pero

existen otros dos con buenos resultados en la evaluación de la severidad de la lesión, incluso en algunos artículos con resultados superiores, tal es el caso de la clasificación de Helsinki y Estocolmo.

La clasificación de Marshall (**Cuadro 1**) tradicionalmente se ha usado como el método estándar para la evaluación de la TAC en lesión cerebral traumática, estos criterios evalúan: las cisternas mesencefálicas, la línea media, presencia o ausencia de hemorragia y si fueron o no evacuadas, así como edema cerebral, generando un porcentaje de riesgo de hipertensión intracraneal y mortalidad o malos resultados clínicos. En el grado I, la mortalidad y el riesgo de hipertensión intracraneal son del 0%. En el grado II el riesgo de hipertensión intracraneal es de hasta un 28% y la mortalidad va del 11 al 33%. En el grado III la mortalidad se eleva hasta un 55% y el riesgo de hipertensión intracraneal es del 63%. En el grado IV el riesgo de mortalidad y de hipertensión intracraneal se ha descrito, incluso, en un 100%. Además de estos grados se describen dos más que se refieren a si esas masas hemorrágicas fueron evacuadas o no, en el caso de la masa evacuada la mortalidad se ha descrito entre un 33 y 52% y en la no evacuada la mortalidad llega hasta un 80%. Cabe destacar que los mejores

resultados de la evaluación con esta escala se obtienen entre 4 y 6 horas después del evento de trauma.<sup>1,6</sup>

La escala tomográfica de Rotterdam (**Cuadro 2**) evalúa criterios similares a Marshall, pero le da

**Cuadro 2.** Escala de Rotterdam

Componente	Descripción
Cisternas basales	0: normal 1: comprimido 2: ausente
Línea media	0: sin desplazamiento o 5 mm 1: desplazamiento > 5 mm
Lesión epidural	0: presente, 1: ausente
Sangrado intraventricular o hemorragia subaracnoidea	0: ausente, 1: presente

  

Resultado de la suma de puntos (1-6 puntos)*	Mortalidad (%)
1 punto	0
2 puntos	0
3 puntos	6
4 puntos	35
5 puntos	54
6 puntos	60

\*A la suma del puntaje se agregará + 1.

**Cuadro 1.** Escala de Marshall

Grado	Descripción	Riesgo de hipertensión intracraneal (%)	Mortalidad (%)
LCD I	No existen lesiones	0	0
LCD II	Línea media desplazada < 5 mm, cisternas visibles, sin lesiones de densidad alta o mixta > 25 cm <sup>3</sup>	28.6	11-33
LCD III (Swelling)	Desplazamiento de la línea media < 5 mm, cisternas basales comprimidas o totalmente borradas, sin densidad alta o mixta lesiones > 25 cm <sup>3</sup>	63	43-55
LCD IV	Desplazamiento de la línea media > 5 mm, con o sin lesiones de densidad alta o mixta > 25 cm <sup>3</sup>	100	100
Masa evacuada	Cualquier lesión quirúrgicamente evacuada	65	33-52
Masa no evacuada	Lesión de alta densidad o densidad mixta > 25 cm <sup>3</sup> no evacuada quirúrgicamente	84	76-80



valor al hematoma epidural y a la hemorragia subaracnoidea, ha demostrado tener mejor rendimiento que la clasificación de Marshall para el pronóstico a 6 meses, con resultados similares en cuanto a mortalidad. Pero el hecho de individualizar las lesiones le da mejor panorama de exploración y cuantificación de riesgo. En los puntajes 1 y 2 la mortalidad es del 0%, en el puntaje 3 la mortalidad es de hasta un 6 %, en el puntaje 4 la mortalidad es del 35%, el puntaje 5 tiene un porcentaje de mortalidad del 54% y en el puntaje 6 la mortalidad llega, incluso, al 60%.<sup>7,8,9</sup>

Hace poco surgieron nuevas clasificaciones con TAC, entre ellas la de Estocolmo en 2010 y la de Helsinki en 2014 (**Cuadros 3 y 4**). La primera de ellas utiliza el cambio de línea media como una variable continua y tiene una puntuación separada para hemorragia subaracnoidea, este sistema de puntaje toma en cuenta la lesión axonal difusa visible en la TAC. Además, esta clasificación sigue siendo el único sistema de puntuación que se basa en muchas características de las TAC examinadas prospectivamente mediante un protocolo de estudio extendido. Por otro lado, la puntuación de Helsinki, se basa en componentes de la clasificación de Marshall y en la de Rotterdam, pero, además, se centra más en los tipos de lesiones intracraneales presentes. Por tanto, los sistemas de puntuación de Estocolmo y de Helsinki analizan de manera más completa los diferentes componentes de la exploración por TAC de admisión y se ha demostrado que ambos son mejores predictores de resultados que la clasificación de Marshall y de Rotterdam. Estos datos se obtuvieron en un trabajo realizado por Thelin y colaboradores en 2017, en el que evaluaron estos cuatro sistemas de clasificación, teniendo como objetivo principal evaluar las puntuaciones y comparar sus capacidades de predicción con las escalas de Marshall y de Rotterdam, encontrando como resultados que estas nuevas clasificaciones eran más precisas como herramientas de predicción de resultados

**Cuadro 3.** Escala de Helsinki<sup>11</sup>

Componente	Descripción
Tipo de lesión en masa, si está presente	Hematoma subdural: 2. Hematoma intracerebral: 2. Hematoma epidural: -3 (se resta)
Tamaño de la lesión en masa	Volumen > 25 cm <sup>3</sup> : 2 puntos
Hemorragia intraventricular	Presente: 3
Cisternas basales	Normal: 0 Comprimidas: 1 Ausentes: 5

  

Resultado de la suma de puntos (-3 a 14 puntos)	Mortalidad* (%)	Resultados desfavorables* (%)
-3	3	7
-2	4	9
-1	5	12
0	7	16
1	8	21
2	11	27
3	14	34
4	18	41
5	23	49
6	28	57
7	34	64
8	41	71
9	48	77
10	55	83
11	62	87
12	69	90
13	74	92
14	79	94

\*Resultados a 6 meses.

después de un traumatismo craneoencefálico que las anteriores.<sup>10,11</sup>

## CONCLUSIONES

La tomografía axial computada es una herramienta sumamente importante en el estudio y

**Cuadro 4.** Escala de Estocolmo

Componente	Descripción
Puntaje de hemorragia subaracnoidea (PHSA)	Hemorragia en convexidades: 1 si 1-5 mm + hemorragia en cisternas basales: 1 si 1-5 mm, 2 si > 5 mm + hemorragia intraventricular: 2 si está presente (0-6 puntos)
Cuenta	Línea media (mm)/10 + PHSA/2 - 1, si existe hematoma epidural + 1, si existe lesión axonal difusa + 1, si el hematoma es bilateral + 1

clasificación de la severidad del traumatismo craneoencefálico, ya que proporciona información adicional a lo clínico, pudiendo establecer en forma temprana y oportuna las condiciones del daño cerebral y su predicción de mortalidad. Existen cuatro escalas estudiadas en traumatismo craneoencefálico grave que en general ofrecen beneficios en su evaluación, con adecuada precisión de mortalidad si se utilizan en el paciente adecuado, por tanto, consideramos que su uso debe individualizarse, seleccionando una de las cuatro de acuerdo con las lesiones encontradas en la imagen cerebral; destaca que la consideración de la hemorragia subaracnoidea de origen traumático debe orientar a utilizar los sistemas de puntuación que la toman en cuenta, ya que éste es un factor importante de pronóstico y de resultados clínicos en estos pacientes.

## REFERENCIAS

1. Sosa MA. Traumatismo craneoencefálico. Abordaje en el Servicio de Urgencias. *Revista Medicina Clínica* 2019; 3 (1).
2. Estrada F, Morales J, Tabla E, Solís B, Navarro H, Martínez M, et al. Neuroprotección y traumatismo craneoencefálico. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM* 2012; 55.
3. Clement M. Imaging of brain trauma. *Radiol Clin N Am* 2019; 57; 733-744. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2019.02.008>.
4. Jacquens A, Abdennour L, Boch AL, Jalin L, Puybasset L, Degos V. Vigilancia y reanimación de los pacientes con un traumatismo craneal grave. *EMC-Anestesia-Reanimación* 2018; 44 (3): 1-18.
5. Polytrauma Guideline Update Group. Level 3 guideline on the treatment of patients with severe/multiple injuries. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2018; 44 (Suppl 1): S3-S271. doi: 10.1007/s00068-018-0922-y.
6. Jinadasa S, Boone D. Controversies in the management of traumatic brain injury. *Anesthesiology Clin* 2016; 34: 557-575. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anclin.2016.04.008>.
7. Munacomí S. A comparative study between Marshall and Rotterdam CT scores in predicting early deaths in patients with traumatic brain injury in a major tertiary care hospital in Nepal. *Chin J Traumatol* 2016; 19: 25-27.
8. Maas AIR, Hukkelhoven CWPM, Marshall LF, Steyerberg EW. 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* 2005; 57 (6): 1173-82. doi: 10.1227/01.neu.0000186013.63046.6b.
9. Varela A, Martínez C, Muñoz R, Torres R, Orellana F, Herrera P, et al. Relevancia del puntaje de Rotterdam para el pronóstico de empeoramiento en pacientes con traumatismo encéfalo craneano. *Rev Chil Neurocirugía* 2018; 44: 114-120.
10. Thelin E, Nelson D, Vehviläinen J, Nystrom H, Kivisaari R, Siironen J, et al. Evaluation of novel computerized tomography scoring systems in human traumatic brain injury: An observational, multicenter study. *PLoS Med* 2017; 14(8): e1002368. doi: 10.1371/journal.pmed.1002368.
11. Raj R, Siironen J, Skrifvars M, Hernesniemi J, Kivisaari R. Predicting outcome in traumatic brain injury: Development of a novel computerized tomography classification system (Helsinki Computerized Tomography Score). *Neurosurgery* 2014; 75 (6): 632-46; discussion 646-7. doi: 10.1227/NEU.0000000000000533.