

# Optimización de la tomografía computarizada de cráneo en el trauma craneoencefálico leve

Varela Hernández Ariel,<sup>1</sup> Pardo Camacho Guillermo,<sup>2</sup> Pardo Cardoso Guillermo<sup>3</sup>

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** El pronóstico de los pacientes con trauma craneoencefálico leve no es seguro cuando sólo se establece sobre la base de la puntuación según la escala de Glasgow, siendo relevante el aporte de la TC de cráneo. Sin embargo, cuando se presenta un volumen tan grande de pacientes la determinación de factores de riesgo de sufrir complicaciones secundarias a ese trauma permite la optimización del empleo de este recurso. Investigamos la relación de diferentes síntomas y signos del paciente con la aparición de trauma craneoencefálico leve complicado. **Material y métodos:** A una muestra de 252 pacientes, encuestados de forma continua, se les practicó un estudio multivariado con ayuda del paquete de programas estadísticos SPSS/PC+. **Resultados:** Las variables intensidad, trauma y examen físico mostraron una alta eficiencia en la predicción de todos los grados de trauma craneoencefálico leve complicado. Por otro lado, la sintomatología se relacionó fundamentalmente con la aparición de anormalidades en la TC de cráneo y la detección de fractura craneal con la necesidad de intervención neuroquirúrgica. **Conclusiones:** Los factores pronósticos de relevancia para la detección de trauma craneoencefálico leve complicado son: traumatismos de gran intensidad, aparición de anormalidades en el examen físico neurológico y detección de fractura craneal. Sobre esta base deben aplicarse los algoritmos para el manejo protocolizado de estos pacientes.

**Palabras clave:** pronóstico, trauma craneoencefálico, TAC, escala de Glasgow, neurocirugía.

Rev Mex Neuroci 2006; 7(3): 194-199

## Optimization of computerized tomography of skull in slight cranoencephalic trauma

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** The prognosis of patients with slight cranoencephalic trauma is not safe when it only settles down on the base of score according to Glasgow's scale, being excellent the contribution of TC of skull. Nevertheless, when a so great volume of patients appears determination of risk factors of undergoing secondary complications to trauma allows the optimization of use of this resource. We investigated relation of different symptoms and signs from the patient with the appearance of complicated slight cranoencephalic trauma. **Material and methods:** To sample of 252 patients, surveyed of continuous form, a study multivariated with aid of the package of statistical programs SPSS/PC+ practiced to them. **Results:** The variables intensity, trauma and physical examination showed a high efficiency in the prediction of all degrees of complicated slight cranoencephalic trauma. On the other hand, the symptomatology was fundamentally related to the appearance of abnormalities in the TC of skull and the detection of cranial fracture with the necessity of neurosurgical intervention. **Conclusions:** The factors prognoses of relevance for the detection of complicated slight cranoencephalic trauma are: traumas of great intensity, appearance of abnormalities in neurological the physical examination and detection of cranial fracture. On this base the algorithms for the protocolized handling of these patients must be applied.

**Key words:** Prognosis, cranoencephalic trauma, TAC, Glasgow's scale, neurosurgery.

Rev Mex Neuroci 2006; 7(3): 194-199

## INTRODUCCIÓN

La aplicación de la escala de coma de Glasgow ha permitido la clasificación de los pacientes con trauma craneoencefálico (TCE) de acuerdo con su

1. Especialista de segundo grado e instructor en Neurocirugía.
2. Especialista de primer grado e instructor en Neurocirugía.
3. Profesor de Estadística y Computación. Universidad de Camagüey.

Correspondencia: Dr. Ariel Varela Hernández.  
Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech". Servicio de Neurocirugía. Camagüey, Cuba.

severidad. De esta manera, quienes presenten una disfunción posttraumática global y que mantengan una puntuación en esa escala superior a 12 puntos sin degradación en las primeras 48 horas, son considerados portadores de un trauma craneoencefálico leve (TCEL). Este término resulta en ocasiones contradictorio reportándose en la literatura una mortalidad que llega hasta 3%, hecho aún más representativo si consideramos que este grupo a su vez constituye más de 80% de todos los casos atendidos por TCE en los servicios de traumatología.<sup>1-3</sup>

Un estudio realizado en nuestro propio centro resalta la existencia de degradación neurológica en

5% de estos casos y anormalidades intracraneales en la tomografía axial computarizada (TC) en 76% de los pacientes que presentan trastornos de conciencia, signos neurológicos, fractura craneal o trauma penetrante (23% respecto al total de la muestra).<sup>4-6</sup>

Los datos anteriores demuestran que el pronóstico de estos enfermos no es seguro cuando se establece solamente sobre la puntuación inicial de la escala de Glasgow; se necesita aplicar técnicas neuroimagenológicas como la TC de cráneo.<sup>7,8</sup>

Sin embargo, cuando se trata de un número tan elevado de pacientes cobra importancia el análisis del costo económico y la disponibilidad de dichas técnicas. La determinación de los factores que pueden resultar pronósticos de complicaciones tras sufrir un trauma craneoencefálico leve tiene el objetivo de optimizar las investigaciones diagnósticas en busca de un tratamiento de mayor calidad.<sup>9,10</sup>

La presente investigación se encamina a determinar tales factores con base en el estudio de la edad, sexo, características del trauma, anormalidades en el examen neurológico, fractura craneal, sintomatología y traumas asociados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal para el cual se seleccionó a todos los pacientes con trauma craneoencefálico clasificado como leve ingresados en los servicios de traumatología y neurocirugía del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech en el transcurso de un año de acuerdo con los siguientes criterios empleados de forma protocolizada: Edad superior a 15 años, inconsciencia postraumática mayor de 15 minutos, amnesia postraumática mayor de una hora, síntomas persistentes o convulsión, lesiones significativas asociadas, degradación del nivel de conciencia, mala comunicación con el centro hospitalario, no observación confiable en el hogar, signos en el examen neurológico, trauma craneal penetrante, antecedentes de coagulopatía, alcoholismo u otras intoxicaciones, fractura craneal o regreso al hospital por síntomas persistentes. Fueron excluidos del estudio sólo aquellos pacientes que murieron por lesiones extracraneales asociadas y aquellos en los que no pudo localizarse la historia clínica.

La muestra resultó en la revisión de la historia clínica de 252 pacientes. Se determinaron las siguientes variables: Edad, sexo, Glasgow inicial, tiempo transcurrido al ingreso respecto al trauma, síntomas, examen físico, Rx de cráneo, TC de cráneo, lesiones asociadas, necesidad de operación, complicaciones, Glasgow evolutivo, secuelas, mecanismo del trauma y tipo de accidente; con el objetivo de conocer la relación de éstas con la presencia de "TCEL complicado" el cual fue conceptualizado para la rea-

lización de este trabajo como la aparición en ese ingreso de degradación del Glasgow (disminución de al menos dos puntos de esa escala), anormalidades intracraneales en la TC o necesidad de intervención neuroquirúrgica.

Para lo anterior se elaboró una encuesta. Las variables fueron codificadas según el criterio de gravedad presente en el paciente de manera que los mayores valores se correspondieron con la mayor gravedad tal y como se muestra en la tabla 1.

### Codificación del resto de las variables:

- Glasgow inicial: 15 = 0; 14 = 1; 13 = 2.
- Sexo: Femenino = 1; masculino = 2.
- Edad: 15-30 = 1; 31-46 = 2; 47-61 = 3; 62-76 = 4; 77-92 = 5; > 92 = 6.
- Síntomas: Ausentes = 0; cefalea = 1; amnesia menor a 1 hora = 2; amnesia mayor a 1 hora = 3; convulsión = 4.
- Examen Físico: Ausentes = 0; trastornos de reflejos = 1, rigidez nucal o signos de fractura de base craneal = 2; déficit motor larvado = 3; déficit motor evidente o afasia = 4; déficit motor más rigidez nucal = 5; disritmia ventilatoria = 6.
- Rx de cráneo: normal o no realizado = 0; fractura lineal = 1; fractura deprimida = 2.
- Traumas asociados: no = 0; trauma no significativo = 1; trauma significativo = 2; dos traumas significativos = 3.
- Tipo de accidente: caídas = 1; agresiones = 2; precipitaciones = 3; accidente de tránsito = 4.
- Mecanismo del trauma: aceleración = 1; desaceleración = 2; penetración = 3; mixtos = 4.

Se practicó un análisis multivariado según el procedimiento estadístico sugerido por Pardo mediante las componentes principales simplificadas<sup>11</sup> con el auxilio del paquete de programas estadísticos SPSS/PC+. Se detectaron las siguientes variables independientes: edad, sexo y traumas asociados; y cuatro componentes de gran confiabilidad al lograrse explicar con las mismas aproximadamente 63% de la variabilidad total analizada. De acuerdo con estos criterios se obtuvieron las ecuaciones de transformación para las que se proponen los siguientes nombres, según las variables:

$$Z_1 \text{ (Características del trauma)} = 0,431^* \text{ [mecanismo]} + 0,417^* \text{ [tipo de accidente]}$$

$$Z_2 \text{ (Examen físico)} = 0,413^* \text{ [Glasgow inicial]} + 0,392^* \text{ [signos]}$$

$$Z_3 \text{ (Fractura craneal)} = 0,547^* \text{ [Rx]}$$

$$Z_4 \text{ (Sintomatología)} = 0,715^* \text{ [síntomas]}$$

**Tabla 1**  
**TCEL complicado (factor en estudio)**

Degradación del Glasgow	TAC anormal	Intervención neuroquirúrgica	Gradación
No	No	No	0
No	Sí	No	1
No	No	Sí	2
Sí	Sí	No	3
Sí	No	Sí	4
No	Sí	Sí	5
Sí	Sí	Sí	6

**Tabla 2**  
**Relación entre variables canónicas y TCE leve complicado**

	TCE leve complicado						E.S.	Sign
D. Glasgow	No	No	No	Sí	No	Sí		
TAC anormal	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí		
Operación	No	No	Sí	No	Sí	Sí		
Grado de severidad	0	1	2	3	5	6		
Variables canónicas								
Caract. trauma	63.8 <sup>ab</sup>	<u>72.3<sup>a</sup></u>	49.0 <sup>c</sup>	53.2 <sup>bc</sup>	<u>63.4<sup>ab</sup></u>	<u>62.4<sup>b</sup></u>	3.91	*
Examen físico	18.7 <sup>b</sup>	<u>49.5<sup>ab</sup></u>	19.2 <sup>b</sup>	49.0 <sup>ab</sup>	<u>51.9<sup>a</sup></u>	<u>61.8<sup>a</sup></u>	3.80	*
Fractura craneal	14.4 <sup>c</sup>	18.3 <sup>bc</sup>	<u>73.9<sup>a</sup></u>	12.5 <sup>c</sup>	<u>53.6<sup>ab</sup></u>	25.0 <sup>cb</sup>	7.21	*
Sintomatología	37.8 <sup>ab</sup>	<u>44.4<sup>a</sup></u>	26.1 <sup>b</sup>	<u>38.9<sup>ab</sup></u>	36.5 <sup>ab</sup>	31.1 <sup>ab</sup>	4.82	*

D. Glasgow: degradación de Glasgow. Caract. trauma: características del trauma.

Los resultados numéricos obtenidos fueron expresados en términos de eficiencia; se utilizó un ANOVA clasificación simple tomando como criterio de decisión el nivel de 5%.

Para las variables independientes se empleó una  $\chi^2$  doble. Para esto los grados de severidad del TCEL complicado fueron divididos en dos grupos: "Grupo A" que incluyó las gradaciones 0 a 2 y "Grupo B" de 3 a 6.

## RESULTADOS

### Características del trauma (Tabla 2)

Esta variable mostró una alta eficiencia para los diferentes grados de TCEL complicado en nuestros pacientes; siendo mayor en aquellos que presentaron TC anormal (72.3%), los que requirieron operación con TC anormal y los que además sufrieron degradación del Glasgow; estos dos últimos con valores superiores a 60%.

### Examen físico (Tabla 2)

Se comprobó una mayor eficiencia en los casos que tuvieron TC anormal y requirieron operación

con o sin degradación del Glasgow (61.8% y 51.9%, respectivamente).

### Fractura craneal (Tabla 2)

Esta variable mostró los valores más bajos en los pacientes que categorizamos con grado 0 y 3 del TCEL complicado, es decir, los que evolucionaron sin complicaciones o los que tuvieron degradación del Glasgow y TC anormal, pero que no fue necesario operarlos. Por otro lado, resultó extremadamente útil en los casos que requirieron operación aunque no hayan tenido variaciones del Glasgow ni anormalidad en la TC (73.9%).

### Sintomatología (Tabla 2)

En este caso se observó una mayor eficiencia en los lesionados que presentaron TC anormal sin degradación del Glasgow ni necesidad de operación (grado 1 del TCE leve complicado) con 44.4% difiriendo significativamente de los pacientes que requirieron operación a pesar de tener TC normal y Glasgow sin variación manteniendo una tendencia

**Tabla 3**  
**Relación entre edad y TCE leve complicado**

Edad	TCE leve complicado	
	A (0,1,2)	B (3,5,6)
Hasta 46 años	167	19
Más de 46 años	57	9

$\chi^2$  N.S.

**Tabla 4**  
**Relación entre el sexo y TCE leve complicado**

Edad	TCE leve complicado	
	A (0,1,2)	B (3,5,6)
Femenino	43.5	5.4
Masculino	180.4	31.4

$\chi^2$  N.S.

**Tabla 5**  
**Relación entre traumas asociados y TCE leve complicado**

Edad	TCE leve complicado	
	A (0,1,2)	B (3,5,6)
No	169	25
Sí	55	3

$\chi^2$  N.S.

a los valores intermedios en el resto de los grados del TCEL complicado.

#### **Edad, sexo y traumas asociados (Tablas 3, 4 y 5, respectivamente)**

Después del tratamiento estadístico realizado a estas variables independientes, se comprobó que en el presente estudio las mismas no se relacionan con la aparición de complicaciones intracraneales en los pacientes con TCEL.

#### **DISCUSIÓN**

La atención de los pacientes con TCE leve constituye un tema crítico, de gran relevancia en la práctica neurotraumatológica. En estos momentos persiste una gran heterogeneidad en cuanto al manejo y determinación de factores pronósticos en estos enfermos en las diferentes series reportadas.<sup>12-14</sup>

#### **Características del trauma**

Nuestro estudio revela la relación de los traumas craneales de mayor violencia, como los accidentes de tránsito, con todos los grados de severidad del TCEL complicado. Este hallazgo coincide con otros estudios revisados y tiene un probado

sustento fisiopatológico al conocerse que la posibilidad e intensidad de lesión traumática del encéfalo se relaciona directamente con la energía aplicada sobre la cabeza y la asociación de varios mecanismos de acción.<sup>15,16</sup> Esto nos orienta a sospechar la existencia de complicaciones después de un TCEL originado en estas circunstancias.

#### **Examen físico**

La relación del examen neurológico alterado, fundamentalmente determinado por defecto motor larvado o evidente y rigidez nucal, con la existencia de anormalidades en la TC de cráneo y necesidad de intervención neuroquirúrgica con o sin degradación del Glasgow, es también un punto de coincidencia de este trabajo respecto a la opinión de otros autores.<sup>10,17</sup>

Fuerman y cols. notaron que la existencia de signos focales y un estado neurológico anormal son altamente predictivos de una seria complicación de un TCEL. Estos hallazgos demuestran la importancia de la búsqueda minuciosa de estas anormalidades en el examen neurológico en la predicción de lesiones intracraneales aun antes de la degradación del nivel de conciencia.

#### **Fractura craneal**

En el presente estudio se ha determinado que la detección de fractura craneal en el Rx simple de cráneo fue más útil en la predicción de los pacientes que requirieron intervención neuroquirúrgica y en menor grado en los que presentaron anormalidades en la TC con degradación del Glasgow. El empleo del Rx de cráneo ha sido motivo de crítica por varios autores en los últimos años debido a la amplia difusión de la TC con mucha mayor sensibilidad y especificidad en la detección de lesiones craneales e intracraneales.<sup>18,19</sup>

Está demostrado el mayor riesgo de los pacientes que presentan fractura craneal de sufrir lesión intracraneana. Por otro lado, el Rx simple de cráneo ayuda en la decisión de tratamiento quirúrgico en las depresiones de la bóveda craneal y permite la detección de neumoencéfalo.

Basado en las anteriores observaciones, tal y como resalta Thaheri,<sup>12</sup> pensamos que la práctica del Rx simple de cráneo se mantiene con utilidad en medios donde no es posible, por razones de disponibilidad, la práctica de TC de cráneo a todo paciente que ha sufrido un TCEL. En estos casos puede ser útil como método de pesquisa en los enfermos con inconsciencia postraumática o evidencia de trauma epicraneal relevante para decidir sobre la base de sus resultados quiénes requerirán TC de cráneo en ausencia de TCE penetrante, trastorno de conciencia o algún signo neurológico.

## Sintomatología

La mayor relación de esta variable en este estudio fue con la existencia de anormalidades en la TC de cráneo y en general los valores fueron bajos en todos los grados del TCEL complicado. Contrariamente Jennett y Teasdale plantearon que el grado de amnesia postraumática se correlaciona con la severidad del traumatismo.<sup>1</sup> Varios estudios han resaltado a la cefalea persistente y los vómitos repetidos como indicadores de lesión intracranal.<sup>9,10,20</sup>

Consideramos que la dificultad en la demostración de algunos síntomas con valor predictivo en el TCEL está relacionada con la dependencia de esta variable de varios factores, algunos de carácter subjetivo, por ejemplo interpretación de los hechos por parte del paciente, testigos y entrevistador; características psicológicas personales; umbral al dolor; presencia de intoxicaciones exógenas; circunstancias en que se desarrolla el trauma; posibles implicaciones legales, entre otras, lo cual no nos permite sacar conclusiones en este sentido en la presente serie.

## Edad, sexo y traumas asociados

El análisis estadístico de estos factores independientes no mostró relación con ninguna categoría del TCEL complicado.

Varios estudios han planteado la influencia negativa del aumento de la edad en la evolución después de TCE. La mayoría de los centros neurotraumatológicos en España acepta la edad mayor a 70 años como factor de riesgo en los pacientes con TCE leve.<sup>12</sup>

En cuanto al sexo no se tiene referencia en la literatura de su influencia como factor pronóstico independiente; se tiene en cuenta la supremacía, tanto en el grupo de pacientes complicados como en el de los no complicados, de los enfermos del sexo masculino.

En relación con la influencia de los traumas asociados los resultados han tenido variaciones respecto a los diferentes artículos publicados; en algunos casos hay coincidencia con nuestros hallazgos. Sin embargo, otros han sostenido una influencia negativa de los mismos en la evolución de los pacientes con TCE, sobre todo en los casos de trauma torácico o abdominal.<sup>21</sup>

El hecho que sustenta nuestro estudio es que la edad, el sexo y los traumas asociados no influyen en la aparición de complicaciones intracraneales después de un TCEL. Aunque pensamos que éstos son aspectos en los que vale la pena profundizar, debemos resaltar que no ha sido nuestro objetivo en esta serie determinar la influencia de estas variables en la evolución final de los lesionados.

## CONCLUSIONES

En los pacientes que han sufrido trauma craneal considerado leve la aparición de complicaciones intracraneales se relaciona fundamentalmente con mecanismos de producción violentos, anormalidades en el examen neurológico y la detección de fractura craneal, para lo que se requiere la práctica urgente de TC de cráneo.

## REFERENCIAS

1. Francel P, Alves WM, Jane AJ. *Mild Injury in Adults*. In: Youman's (eds.). *Neurological Surgery*. Philadelphia: Ed. Saunders; 1996, p. 1595-617.
2. Cushman GJ, Agarwala N, Fabian CT, García V, Nagy KK, Pasquale DM, et al. *Practice management guidelines for the management of mild traumatic brain injury: The EAST practice management guidelines work group*. *J Trauma* 2001; 51: 1016-26.
3. Borg J, Holm L, Peloso MP, Cassidy DJ, Carroll JL, Holst H v, Paniak Ch, Yates D. *Non-surgical intervention and cost for mild traumatic brain injury: Results of the WHO collaborating centre task force on mild traumatic brain injury*. *J Rehabil Med* 2004; 43(Suppl.): 76-83.
4. Varela HA, Pardo CG, Mosquera BG, Vega BS, López DH. *Caracterización del trauma craneoencefálico leve. Nuestra experiencia*. *Archivo Médico de Camagüey* 2005; 9(3). Disponible en: [www.cmw.sld.cu/amc/v9n3/](http://www.cmw.sld.cu/amc/v9n3/)
5. Varela HA, Pardo CG, Medrano GR, García RC. *Anormalidades tomográficas en el trauma craneoencefálico leve*. *Rev Mex Neuroci* 2005; 6(2): 120-3.
6. Varela HA, Pardo CG, Domínguez NM, Medrano GR, Vega BS. *Degradaciones del Glasgow en los pacientes con trauma craneoencefálico leve*. *Rev Mex Neuroci* 2005; 6(6): 488-90.
7. Gruber M. *Minor head trauma in children and athletes*. *Emergency Medicine* 2001; 33(10): 14-18.
8. Swann JI, Kellinger T, Kerr J. *Are we ready for NICE head injury guidelines in Scotland?* *Emerg Med J* 2004; 21: 401-2.
9. Tasker CR. *Skull X rays, CT scans, and making a decision in head injury*. *Arch Dis Child* 2005; 90: 774-5.
10. Servadei F, Teasdale G, Merry G. *Defining acute mild injury in adults: a proposal based on prognostic factors, diagnosis, and management*. *J Neurotrauma* 2001M; 18(7): 657-64.
11. Pardo GR. *Empleo de una técnica multivariada simplificada para detectar y evaluar automáticamente las variables independientes y asociadas en las investigaciones pedagógicas*. *Pedagogía 99*. Universidad de Camagüey; 1998.
12. Brell M, Ibáñez J. *Manejo del traumatismo craneoencefálico leve en España: encuesta multicéntrica nacional*. *Neurocirugía* 2001; 12: 105-24.
13. Peloso MP, Carroll JL, Cassidy DJ, Borg J, Holst H v, Holm L, Yates D. *Critical evaluation of the existing guidelines on mild traumatic brain injury*. *J Rehabil Med* 2004; 43 (Suppl.): 106-12.
14. Dunning J, Stratford-Smith Ph, Lecky F, Batchelor J, Hogg K, Browne J, Sharpin C, Mackway-Jones K. *A meta-analysis of clinical correlates that predict significant intracranial injury in adults with minor head trauma*. *J Neurotrauma* 2004; 21(7): 877-85.

15. Bond MM, Viera JA, Yates WS. The "minor" head injury: Which patients need CT? *Emerg Med* 1999; 31(4): 48-9.
16. Cassidy DJ, Carroll L, Côté P, Holm L, Nygren A. Mild traumatic brain injury after traffic collisions: a population-based inception cohort study. *J Rehabil Med* 2004; (Suppl.) 43: 15-21.
17. Vos EP, Battistin L, Birbamer G, Gerstenbrand F, Potapov A, Prevec T, Stepan ACh, Traubner P, Twijnstra A, Vecsei L, Wild KV. EFNS guideline on mild traumatic brain injury: report of an EFNS task force. *Eur J Neurol* 2002; 9: 207-19.
18. Ashe RA, Mason DJ. Assessing and managing head injury. *Emergency Medicine* 2001; 33(12): 26-36.
19. Coats JT. NICE head injury guidelines. *Emerg Med J* 2004; 21: 402.
20. Gruber M. Minor head trauma in children and athletes. *Emergency Medicine* 2001; 33(10): 14-18.
21. Contant CF, Narayan RK. Prognosis after head injury. In: Youman's (eds.). *Neurological Surgery*. Philadelphia: Ed. Saunders; 1996 p. 1792-812.



La Academia Mexicana de Neurología,  
el Consejo Mexicano de Neurología,  
la Sociedad Mexicana de Neurología Pediátrica y  
la comunidad neurológica lamentan profundamente el fallecimiento del

## DR. ARTURO LOPEZ HERNÁNDEZ

neuropediatra, médico y maestro,  
y se unen al dolor que embarga a su familia  
por esta irreparable pérdida.

[www.mediographic.com](http://www.mediographic.com)  
México, D.F., mayo de 2006.

