

---

Multimed 2012; 16(3)

Julio-Septiembre

ARTÍCULO ORIGINAL

## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS. GRANMA

HOSPITAL PROVINCIAL CARLOS MANUEL DE CÉSPEDES. BAYAMO

### Valor pronóstico de las alteraciones clínicas, humorales y tomográficas en pacientes con traumatismo craneoencefálico grave

Prognostic value of clinical, humoral and tomographic abnormalities in patients with severe traumatic brain injury

Esp. Enfermer. Inten. Emerg. Liset Martínez Martínez, Dr. Ciencias Med. Julio César González Aguilera, Dr.C. Urg. Med. Juan Carlos Fonseca Muñoz.

Hospital Provincial Carlos Manuel de Céspedes. Bayamo. Granma, Cuba.

#### RESUMEN

Se realizó un estudio observacional, analítico, de cohortes con el objetivo de identificar el valor pronóstico de las alteraciones clínicas, humorales y tomográficas en pacientes con traumatismo craneoencefálico grave (TCEG). Se seleccionaron 100 enfermos ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI), del Hospital general universitario "Carlos Manuel de Céspedes" de Bayamo, Granma, Cuba, en el periodo comprendido desde 1º de enero del 2007 hasta el 31 de diciembre del 2011 y que tuvieron escala de coma de Glasgow (ECG) menor de 8 puntos. Las variables estudiadas fueron: la edad, el sexo, los hábitos tóxicos (alcoholismo y tabaquismo), la comorbilidad, los traumas asociados, la temperatura, el valor de los leucocitos, la presión arterial media (PAM), la ECG, la presencia de infección nosocomial, los valores de hemoglobina y los hallazgos tomográficos (desplazamiento de la línea media y signos de herniación cerebral). La variable pronóstica fue la muerte en la UCI. El análisis estadístico multivariado, a través de la regresión logística, demostró que la

hipoxemia (OR ajustado 23 IC 95% 2,5-208,6), la escala de coma del Glasgow (OR ajustado 4,9 IC 95% 1,7-11,8), el desplazamiento de la línea media (OR ajustado 2,4-68,9) y los signos de herniación cerebral (OR ajustado 6,7 IC 95% 1,6-70,1) tuvieron una relación significativa con la muerte, de ahí su valor pronóstico.

**Palabras Clave:** traumatismos craneocerebrales; traumatismos craneocerebrales; pronóstico.

## ABSTRACT

It was performed an observational, analytical, cohort study with the aim of identifying the prognostic value of the clinical, humoral and tomographic abnormalities in patients with severe craniocerebral trauma (SCCT). There were selected 100 patients admitted to the Intensive Care Unit (ICU) at "Carlos Manuel de Céspedes" General University Hospital in Bayamo, Granma, Cuba, since January 1st, 2007 to December 31st, 2011 and they had Glasgow Coma Scale (GCS) under 8 points. The variables studied were: age, sex, toxic habits (alcohol and tobacco), comorbidity, associated trauma, the temperature, the value of leukocytes, mean blood pressure (MBP), the ECG, nosocomial infection, hemoglobin values and tomographic findings (displacement of the midline) and signs of brain herniation. The prognostic variable was the death in the ICU. The multivariate statistical analysis through logistic regression showed that hypoxemia (OR set 23; 95% CI 2, 5-208, 6), the Glasgow Coma Scale (OR adjusted 4.9; 95% CI 1, 7-11, 8), the displacement of the middle line (set OR 2, 4-68, 9 and signs of brain herniation (6.7 set OR 95% CI 6-70, 1, 1) had a significant relationship with death, favouring its prognostic value.

**Key words:** craniocerebral trauma; craneocerebral trauma; prognosis.

## INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico grave (TCEG) es una importante causa de mortalidad e incapacidad en todo el mundo. Cada año, aproximadamente 1.5 millones de personas afectadas mueren y varios millones reciben tratamiento de emergencia. En Cuba los TCEG constituyen la cuarta causa de muerte, pero la primera en la población menor de 45 años.<sup>1,2</sup> Aproximadamente el 10% de los traumatismos craneoencefálicos son graves y pesar de haberse constatado, en los últimos años, una mejoría del pronóstico gracias a un tratamiento oportuno y una terapia rehabilitadora de mayor duración, la mortalidad varía entre un 30 a un 50%.<sup>3</sup>

---

La realización de predicciones individuales sobre la evolución de un enfermo con TCEG resulta de interés para los neurocirujanos e intensivistas y de gran ayuda para tomar decisiones acerca del uso de métodos específicos de tratamiento como la hiperventilación, el empleo de barbitúricos o manitol.

Múltiples han sido los esfuerzos científicos para encontrar los indicadores pronósticos más apropiados y seguros para su uso en la práctica clínica. Uno de los más recientes es el modelo pronóstico práctico construido y validado de datos provenientes del ensayo clínico CRASH (Corticosteroid Randomisation After Significant Head Injury).<sup>4</sup>

A pesar de ello, la realización de estudios clínico-epidemiológicos en contextos propios, para identificar el comportamiento de diferentes modelos y factores del pronóstico es siempre conveniente, debido a las variaciones de ámbitos geográficos y de protocolos de tratamiento, que indudablemente influyen en su desempeño. Por estas razones, el presente trabajo tiene como objetivo identificar el valor pronóstico de las alteraciones clínicas, humorales y tomográficas en pacientes con traumatismo craneoencefálico grave (TCEG).

## MÉTODO

*Tipología del estudio:* Se realizó un estudio observacional, analítico, de cohortes.

*Pacientes:* Se seleccionaron 100 pacientes con el diagnóstico de TCEG y que fueron atendidos en la unidad de cuidados intensivos (UCI) del Hospital general universitario "Carlos Manuel de Céspedes", de Bayamo, Granma, Cuba, en el período comprendido desde 1º de enero del 2007 hasta el 31 de diciembre del 2011. Todos presentaron escala de coma de Glasgow (ECG) de 8 puntos o menos o hallazgos tomográficos de gravedad.

*Variables pronósticas:* Se seleccionaron variables sociodemográficas como la edad y el sexo; y hábitos tóxicos como el alcoholismo y el tabaquismo. Se consideraron estados comórbidos como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus tipo 1 y 2, el asma bronquial, la insuficiencia cardiaca, la epilepsia y la hipertensión arterial. Los traumatismos asociados se refieren a aquellos que pusieron en peligro la vida y que fueron torácicos graves, abdominales y pélvicos. Se documentaron signos clínicos como la presión arterial media, la temperatura y el nivel de conciencia según ECG, y alteraciones de laboratorio como la anemia y la hipoxemia, basándose en el valor de la PaO<sub>2</sub> de la hemogasometría arterial, según la edad. Las infecciones nosocomiales como la neumonía, la bacteriemia y la urinaria se consideraron como variables y para su diagnóstico se aplicaron, para cada una de ellas, los criterios del Center for Disease Control (CDC) de Atlanta.<sup>5</sup> Se obtuvieron además como

alteraciones tomográficas, los desplazamientos de la línea media mayor de 5 mm y los signos de herniación cerebral. Todas las variables se seleccionaron al ingreso del paciente en UCI o en las primeras 24 horas, excepto la infección nosocomial.

*Variable pronóstica:* la muerte en la UCI.

*Análisis estadístico:* Se realizó un análisis univariado con cada una de las variables pronósticas, estimando el riesgo relativo de morir (RR) y su intervalo de confianza al 95% (IC 95%). A continuación se aplicó la estrategia multivariada basada en el ajuste de un modelo de regresión logística con todas las variables. El ajuste de la función de regresión logística, que equivale a la estimación de sus parámetros se realizó por el método de máxima verosimilitud. Se aplicó también el estadístico de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow para evaluar la bondad de ajuste del modelo. Para todo el análisis se empleó el paquete estadístico SPSS versión 10.0.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se representa el resultado del análisis univariado de la edad, sexo y hábitos tóxicos. Se demuestra que de todas las variables, solo la edad influyó en la muerte. El riesgo de morir (RR 3,01 IC 95% 1,66-5,440 p=0,000) se triplicó significativamente en enfermos mayores de 55 años de edad.

**Tabla 1.** Relación de la edad, el sexo y los hábitos tóxicos con la muerte por trauma craneoencefálico grave. Análisis univariado.

Edad (Años)	Fallecidos		Vivos		RR*	IC 95% †	p*
	No	%	No	%	n=29	n=71	
>55	16	55,2	13	18,3	3,01	1,66-5,440	0,000
≤ 55	13	44,8	58	81,7			
Sexo							
Masculino	21	72,4	61	85,9	0,57	0,30-1,087	0,111
Femenino	8	27,6	10	14,1			
Alcoholismo							
Si	4	13,8	8	11,3	1,17	0,49-2,29	0,111
No	25	86,2	63	88,7			
Fumador							
Si	7	24,1	10	14,1	1,55	0,79-3,04	0,225
No	22	75,9	61	85,9			

\*Riesgos relativos †Intervalos de confianza al 95% ‡ Significa  $p \leq 0,05$

La tabla 2, pone de relieve que el antecedente de epilepsia (RR 1,475 IC 95% 1,280-1,701  $p=0,033$ ) e hipertensión arterial (RR 3,057 IC 95% 1,761-5,305  $p= 0,000$ ) incrementaron significativamente la aparición de la muerte. Otras enfermedades no constituyeron factores pronóstico, como tampoco la presencia de traumatismo asociado.

**Tabla 2.** Comorbilidad y muerte por trauma craneoencefálico grave.

Análisis univariado.

Variables	Fallecidos		Vivos		RR*	IC 95%	p*
	No	%	No	%	n=29	n=71	
Diabetes Mellitus							
Si	5	17,2	8	11,3	1,39	0,64-3,00	0,420
No	24	82,8	63	88,7			
Asma Bronquial							
Si	3	10,3	5	7,0	1,32	0,51-3,43	0,581
No	26	89,7	66	93,0			
Insuficiencia Cardíaca							
Si	6	20,7	7	9,9	1,74	0,88-3,45	0,144
No	23	79,3	64	90,1			
Epilepsia							
Si	0	0	10	14,1	1,47	1,28-1,70	0,033
No	29	100,0	61	85,9			
Trauma Asociados							
Si	8	27,6	19	26,8	1,03	0,52-2,04	0,933
No	21	72,4	52	73,2			
Hipertensión arterial							
Si	13	44,8	8	11,3	3,05	1,76-5,30	0,000
No	16	55,2	63	88,7			

De igual forma ocurrió al analizar variables clínicas como la temperatura y la tensión arterial media. Sin embargo, el desarrollar hipoxemia incrementó la probabilidad de morir casi 16 veces más (RR 16,500 IC 95% 4,146-65,667 p= 0,000); mientras que la presencia de una escala de coma de Glasgow menor o igual a 6 puntos triplicó el riesgo (RR 3,1 95% 1,3-7,0 p=0,02) (tabla 3).

**Tabla 3.** Relación de variables clínicas con la muerte por trauma craneoencefálico grave.

Análisis univariado.

Variables	Fallecidos		Vivos		RR*	IC 95%	P
	No	%	No	%	n=29	n=71	
Temperatura							
>36,7 °C	14	48,3	36	50,7	0,93	0,50-1,72	0,826
≥36,7 °C	15	51,7	35	49,3			
Tensión arterial media (mmHg)							
Hasta 90	12	41,4	31	43,7	0.93	0,50-1,74	0,826
Más de 90	15	51,7	35	49,3			
Hipoxemia							
Si	27	93,1	18	25,4	16,5	4,14-65,66	0,000
No	2	6,9	53	74,6			
Nivel de Conciencia según Glasgow (puntos)							
≤ 6	23	79,3	32	45,1	3,1	1,39-7,033	0,002
>6	6	20,7	39	54,9			

Se observa que la bacteriemia duplicó aproximadamente la aparición de la muerte (RR 2,126 IC 95% 1,031-4,384 p=0,049). Otras formas de sepsis, hipotéticamente influyentes en la evolución, no tuvieron valor pronóstico (tabla 4).

**Tabla 4.** Infección nosocomial y muerte por trauma craneoencefálico grave. Análisis univariado.

Variables	Fallecidos		Vivos		RR	IC 95%	P
	No	%	No	%	n=29	n=71	
Neumonía Nosocomial							
Si	15	51,7	23	32,4	1,7	0,95-3,2	0,071
No	14	48,3	48	67,6			
Sepsis Urinaria							
Si	2	6,9	8	11,3	0,6	0,18-2,39	0,509
No	27	93,1	63	88,7			
Bacteriemia							
Si	4	13,8	3	4,2	2,1	1,03-4,38	0,049
No	25	86,2	68	95,8			

El desplazamiento de la línea media y los signos imagenológicos de herniamiento cerebral en la TAC, se asociaron significativamente a la muerte, con RR cercanos a 3 en ambos casos. El poder pronóstico de los valores de la hemoglobina y, la estadía en UCI no se demostró en el análisis univariado (tabla 5).



**Tabla 5.** Relación de estudios de laboratorios, tomográfico y estadía con la muerte por trauma craneoencefálico grave. Análisis univariado.

Variables	Fallecidos		Vivos		RR	IC 95%	P
	No	%	No	%	n=29	n=71	
Hemoglobina							
≤90g/l	3	10,3	10	14,1	0,77	0,27-2,19	0,610
>90g/l	26	89,7	61	85,9			
Desplazamiento de la línea media							
Si	9	31,0	3	4,2	3,3	1,99-5,46	0,000
No	20	69,0	68	95,8			
Signos de herniación cerebral							
Si	5	17,2	2	2,8	2,7	1,54-4,95	0,000
No	24	82,2	69	97,2			
Estadía							
>10 días	12	41,4	40	56,3	0,6	0,34-1,21	0,174
≤ 10 días	17	58,6	31	43,7			

Cuando se ajusta el modelo de regresión logística (tabla 6) a los datos se encontró que la desplazamiento de la línea media en la TAC, la hipoxemia, los signos de herniación cerebral y el puntaje de ECG mostraron una relación independiente con la muerte. El OR ajustado para la hipoxemia, demuestra que el padecer dicha complicación incrementa 23 veces más la muerte, pero es superior (41 veces más) si aparece desplazamiento de la línea media en la TAC de cráneo.

**Tabla 6.** Modelo de regresión logística multivariada. Resultados del ajuste del modelo con todas las variables.

Variables	B*	E.T	Wald	gl	Sig†.	Exp(B)*	I.C 95,0% para EXP (B) §	
							Inferior	Superior
Edad	0,704	0,902	0,609	1	0,435	2,022	0,345	11,845
Glasgow	1,591	0,993	2,568	1	0,009	4,909	1,701	34,366
Hipotensión arterial	-,026	1,011	0,001	1	0,980	0,974	0,134	7,065
Epilepsia	20,845	10256,7	0,000	1	0,998	0,000	0,000	0,000
Hipoxemia	3,138	1,124	7,798	1	0,005	23,058	2,549	208,604
Bacteriemia	0,955	2,215	0,186	1	0,666	2,599	0,034	199,471
Desplazamiento Línea media	3,720	1,437	6,698	1	0,008	41,244	2,466	689,764
Signos de Herniación Cerebral	1,909	1,194	2,555	1	0,010	6,747	1,649	70,116
Constante	11,225	102567	0,000	1	0,999	74982,6		

\* Coeficientes estimados del Modelo de regresión logística que expresa la probabilidad de morir en función de las variables. †Sig.: Nivel de significación (p). ‡Exp (B): Odds Ratio (OR) §IC: Intervalo de confianza

## DISCUSIÓN

La identificación del valor pronóstico de variables clínicas, humorales y tomográficas en pacientes con TCEG constituye un esfuerzo investigativo encaminado a poner en manos de la comunidad científica evidencias para ser aplicadas en la práctica.

La tendencia observada en la presente cohorte para la edad es parecida a la comunicada en el análisis univariado por otros autores. Domínguez y colaboradores<sup>5</sup> encontraron un incremento de la mortalidad por encima de los 56 años de edad, mientras que Mosquera<sup>6</sup> al estimar la razón de productos cruzados (OR en habla inglesa), observó que fue de 1,95 a partir de los 65 años. En una investigación realizada por Piña y colaboradores se demostró que a partir de los 45 años se triplicó el riesgo de morir.<sup>7</sup>

Los ancianos son más vulnerables al trauma y a complicaciones más graves que los jóvenes. El adulto mayor padece de enfermedades respiratorias, metabólicas y cardiovasculares que

---

se descompensan ante un TCEG. El deterioro biológico y fisiológico propio de la edad produce una disfunción del sistema neurohormonal y aterosclerosis lo que origina una respuesta desfavorable en el postoperatorio. Por encima de los 60 años el riesgo quirúrgico es mayor por el incremento de la demanda metabólica que impone una operación.<sup>7</sup>

El incremento de la muerte en pacientes epilépticos fue observado por Baquley<sup>8</sup> y colaboradores, al igual a lo ocurrido en esta serie, pero no un factor de importancia en los modelos multivariados, pero habrá que seguir profundizando en su valor.

En varios de los modelos multivariados<sup>5, 7,9</sup> se ha comprobado a la hipoxemia como factor pronóstico, por lo que no es casual en la presente investigación. Se ha correlacionado la hipoxia precoz con la aparición de edema cerebral difuso en la TAC inicial.<sup>10</sup> La hipotensión arterial como parte de la respuesta sistémica al traumatismo neurológico, se asocia con presión intracraneal elevada, edema, hemorragias difusas, sin embargo su influencia no se expresó al parecer por el mayor peso de las variables tomográficas, con quien probablemente esté interactuando o relacionada.

La ECG y los hallazgos tomográficos observados en el análisis multivariado, se ha comprobado también en estudios realizados en Cuba<sup>5-7</sup> y en el modelo derivado de la amplia serie del CRASH<sup>4</sup>, con coeficientes parecidos a los nuestros. También se encontraron como determinantes del pronóstico en una revisión sistemática que incluyó estudios de cohortes realizados entre 1995 y 2008.<sup>11</sup> Por tanto, ambas variables continúan siendo de peso para establecer el pronóstico.

Pocos estudios incluyen como variables pronósticas a las infecciones adquiridas durante un TCEG, pero Murillo y colaboradores encontraron una relación estrecha entre la hipoperfusión sistémica, los niveles elevados de ácido láctico y la presencia de infecciones, que probablemente expliquen el por qué de la aparición de bacteriemia en este grupo de pacientes y su mayor mortalidad.<sup>12</sup>

A partir de los resultados obtenidos, se concluye que la hipoxemia, la escala de coma del Glasgow, el desplazamiento de la línea media y los signos de herniación cerebral tienen valor para predecir el pronóstico de pacientes con traumatismo craneoencefálico grave entre un grupo de variables clínicas, humorales y tomográficas.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alted E, Bermejo S, Chico F. Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave. Med Intensiva. 2009; 33:16-30.
2. Núñez A, Morales C, León C, Small R. Impacto del protocolo de actuación ante el trauma craneoencefálico grave. Rev Cub Med Intens y Emerg [Internet]. 2006 [citado 6 Jul 2012];5(4):[aprox. 6 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol5\\_4\\_06/mie03406.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol5_4_06/mie03406.htm)
3. Boto GR, Gómez PA, Cruz J. De la, Lobato RD. Modelos pronósticos en el traumatismo craneoencefálico grave. Neurocirugía [Internet]. 2006 [citado 8 Jul 2012];17(3):[aprox. 10p.]. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-14732006000300001&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-14732006000300001&script=sci_arttext&tlng=pt)
4. MRC CRASH Trial Collaborators. Predicting outcome after brain injury: practical prognostic model based on large cohort of international patients. BMJ. 2008; 336(7641):425-9.
5. Domínguez R, Hodelín R, Fernández MA. Factores pronósticos en el traumatismo craneoencefálico grave. MEDICIEGO [Internet]. 2010 [citado 8 Jul 2012];16(Supl.1). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol16\\_supl1\\_10/cong\\_ncirg/t-22.html](http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol16_supl1_10/cong_ncirg/t-22.html)
6. Mosquera G, Capote A. Factores pronóstico del trauma en el adulto mayor. MEDICIEGO [Internet]. 2010 [citado 8 Jul 2012];16(Supl.1). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol16\\_supl1\\_10/cong\\_ncirg/t-21.html](http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol16_supl1_10/cong_ncirg/t-21.html)
7. Piña AA, Garcés R, Velázquez E, Lemes JJ. Factores pronóstico en el traumatismo craneoencefálico grave. Rev Cubana Neurol Neurocir [Internet]. 2012 [citado 8 Jul 2012 Jul 08]; 2(1). Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/viewFile/21/117>
8. Baguley IJ, Nott MT, Howle AA, Simpson GK, Browne S, King AC, et al. Late mortality after severe traumatic brain injury in New South Wales: a multicentre study. Med J Aust. 2012 Jan 16;196(1):40-5.

9. Jiang JY, Gao GY, Li WP, Yu MK, Zhu C. Early indicators of prognosis in 846 cases of severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma*. 2002 Jul; 19(7):869-74.
10. Boto GR, Gómez PA, De la Cruz J, Lobato RD. Factores pronóstico en el traumatismo craneoencefálico grave. *Neurocirugía*. 2004; 15: 233-47.
11. Husson EC, Ribbers GM, Willemse-van Son AH, Verhagen AP, Stam HJ. Prognosis of six-month functioning after moderate to severe traumatic brain injury: a systematic review of prospective cohort studies. *J Rehabil Med*. 2010; 42(5):425-36.
12. Murillo-Cabezas F, Amaya-Villar R, Rincón-Ferrari MD, Flores-Cordero JM, Valencia-Anguila J, García-Gómez S. Existencia de hipoperfusión oculta sistémica en el traumatismo craneoencefálico: Estudio preliminar. *Neurocirugía [Internet]*. 2005 [citado 16 Jul 2012 09];16(4): 323-332. Disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-14732005000400003&script=sci\\_arttext&tlng=e](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-14732005000400003&script=sci_arttext&tlng=e)

Recibido: 22 de junio 2012.

Aprobado: 18 de julio 2012.

*Liset Martínez Martínez*. Hospital Provincial Carlos Manuel de Céspedes. Bayamo. Granma, Cuba. Email: [adrianiven.grm@infomed.sld.cu](mailto:adrianiven.grm@infomed.sld.cu)