

# Hemorragia supratentorial espontánea: un modelo matemático predictivo de mortalidad

## *Spontaneous supratentorial hemorrhage: a mathematical model to predict mortality*

Adolfo Eduardo Alsina

Jefe de Terapia Intensiva del Hospital Zonal de Agudos Gral. Manuel Belgrano, Villa Zagala, Argentina

Fernando Racca Velásquez

Médico de Terapia Intensiva del Hospital Zonal de Agudos Gral. Manuel Belgrano, Villa Zagala, Argentina

Acceda a este artículo en  
siicsalud

Código Respuesta Rápida  
(Quick Response Code, QR)



[www.siicsalud.com/dato/arsiic.php/137462](http://www.siicsalud.com/dato/arsiic.php/137462)

Recepción: 15/10/2013 - Aprobación: 10/1/2014  
Primera edición, [www.siicsalud.com](http://www.siicsalud.com): 20/3/2014

Enviar correspondencia a: Fernando Racca Velásquez, Jose Bonifacio 1748 6° "A", 1406, Ciudad de Buenos Aires, Argentina  
E-mail: [fracca@intramed.net](mailto:fracca@intramed.net)



Especialidades médicas relacionadas, producción bibliográfica y referencias profesionales de los autores.

### Abstract

**Background:** The aim of this study was to assess the predictive value of a CT scan score in spontaneous supratentorial hemorrhage. **Materials and methods:** A prospective study took place in intensive care units at the General Belgrano Hospital and at the Central Clinic of the Metal Workers Trade Union (Buenos Aires, Argentina). The location of the hemorrhage, the volume of the hematoma (HV), the midline shift (MLS) and the presence of intraventricular hemorrhage (IVH) were evaluated. **Results:** By using multiple logistic regression analysis in a mathematical mortality probability model, hematoma volume, midline shift and intraventricular hemorrhage behaved as independent predictive factors of mortality. Each ml increase in hematoma volume increases mortality by 6.2%. Intraventricular hemorrhage shows a threefold increase in mortality, and for every mm of midline shift the probability rises by 32.8%. The model showed a sensibility of 79.8% and a specificity of 95.2%. Model logit was as follows:  $-4.948 + 1.415 (IVH) + 0.06 (V) + 0.248 (MLS)$ . **Conclusion:** In the study population it was possible to apply a mathematical model of probability with high specificity and sensibility.

**Key words:** intracerebral hemorrhage, supratentorial hemorrhage, statistical model, computed tomography

### Resumen

**Objetivo:** Plantear un modelo matemático predictivo de mortalidad para la hemorragia supratentorial espontánea. **Material y métodos:** Se efectuó un estudio prospectivo en las unidades de Terapia Intensiva del Hospital General Manuel Belgrano y el Policlínico Central de la Unión Obrera Metalúrgica (Buenos Aires, Argentina). Se evaluó la localización de la hemorragia, el volumen del hematoma (V), la presencia de volcado ventricular (VV) y la desviación de la línea media (DLM). **Resultados:** El análisis mostró que el volumen del hematoma, la desviación de la línea media y la presencia de volcado ventricular se comportaron como factores predictivos independientes de mortalidad. Por el método de regresión logística múltiple se demuestra que el volcado ventricular incrementa el riesgo de mortalidad en 3.1 veces. Por cada centímetro cúbico de aumento del volumen del hematoma se incrementa la mortalidad un 6.2%, y por cada milímetro de desviación de la línea media la probabilidad de mortalidad se incrementa en 32.8%. Este modelo demuestra tener una sensibilidad del 79.8% y una especificidad del 95.2%. El rango de clasificación correcta es del 89%. El logit del modelo fue:  $-4.948 + 1.415 (VV) + 0.06 (V) + 0.248 (DLM)$ . **Conclusiones:** En la población en estudio fue posible plantear un modelo matemático de probabilidad con alta sensibilidad y especificidad.

**Palabras clave:** hemorragia intracerebral, hemorragia supratentorial, modelo estadístico, tomografía

### Introducción

La hemorragia intracerebral (HIC) es una entidad que corresponde a más del 10% de todos los casos de accidente cerebrovascular (hasta el 15% en algunas series), está asociada a una alta morbilidad y mortalidad (mortalidad al año del 50%),<sup>1-6</sup> afecta con mayor frecuencia a hombres que a mujeres después de los 50 años de edad,<sup>7,8</sup> los factores de riesgo más importantes son la hipertensión arterial, el hábito de fumar y el excesivo consumo de alcohol. Sin embargo, en un trabajo reciente que incluyó 379 pacientes de Finlandia se concluyó que la hipertensión arterial al ingreso se comportó como factor predictivo independiente de mortalidad, no así el antecedente de hipertensión arterial.<sup>9</sup>

La evolución de los pacientes con HIC está determinada por las características del hematoma (volumen, localización, etcétera) y por el daño secundario producido por lesiones a nivel del sistema nervioso central (edema, hidrocefalia, etcétera) o por otras complicaciones inherentes a pacientes en estado crítico (trombosis venosa profunda, síndrome de dificultad respiratoria agudo, infecciones, entre otras).

Se han analizado diversos parámetros con el fin de predecir la evolución de los pacientes con una HIC (volumen del hematoma, nivel de conciencia, hipertensión arterial, presión de pulso, etcétera) y con ellos se han confeccionado puntajes (como la escala de coma de Glasgow, el *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*, el ICH, el Modelo de Predicción de Mortalidad, etcétera).<sup>9-16</sup>

Estos instrumentos son escalas en las que se consideran los datos del paciente que implican riesgo de mal pronóstico, representados por un puntaje y tienen por objetivo, aplicados a pacientes en estado crítico, predecir la mortalidad, debido a que es el resultado de mayor interés y estadísticamente de más fácil registro, objetivo, ya que no hay diferencias entre los observadores.

Se han desarrollado puntajes inespecíficos, es decir que pueden ser aplicados a todos los pacientes ingresados en determinada unidad de cuidados críticos como el APACHE (en todas sus versiones) o el *Therapeutic Intervention Severity* y puntajes específicos que evalúan alguna patología en particular como el CHILID, para insuficiencia hepática o el de Murray para la lesión pulmonar aguda; no obstante, se han efectuado análisis en los que se de-

muestra que, en particular, para la hemorragia intracerebral son más fidedignos los puntajes específicos que los inespecíficos.

Sin embargo, estos puntajes son calculados sobre la base de experiencias previas y en poblaciones particulares, por lo tanto deben ser evaluados con cautela antes de su aplicación en la práctica.

Con el fin de elaborar un modelo predictivo de mortalidad, realizamos un estudio prospectivo de pacientes con una hemorragia supratentorial espontánea.

## Objetivo

El objetivo fue confeccionar un modelo matemático predictivo de mortalidad a los treinta días de producido el evento, mediante el análisis del volumen, la desviación de la línea media y la presencia de volcado ventricular en la tomografía axial computarizada de cerebro de pacientes que sufren hemorragia supratentorial espontánea.

## Material y métodos

Se efectuó un estudio cooperativo prospectivo observacional de cohorte durante dos años consecutivos en las Unidades de Terapia Intensiva del Hospital Zonal de Agudos General Manuel Belgrano y el Policlínico Central de la Unión Obrera Metalúrgica de la República Argentina, donde se incluyeron los pacientes que sufrieron hemorragia supratentorial espontánea.

Debido a que no se encuentran en la literatura predictores exclusivos para esta entidad, sino que se incluyen las hemorragias del tronco encefálico y las del cerebelo, cuando es sabido que ambos compartimientos (supratentorial e infratentorial) son anatómicamente distintos y que en las lesiones que en ellas se presentan la terapéutica y el pronóstico varían considerablemente, decidimos evaluar únicamente las hemorragias supratentoriales.

No incluimos en el análisis variables demográficas, clínicas, humorales ni comorbilidades de los pacientes estudiados, ya que la finalidad del estudio fue confeccionar un modelo tomográfico.

Fueron excluidos del presente estudio los pacientes que tuvieron indicación quirúrgica temprana (al efectuarse la primera tomografía, en su gran mayoría antes de las ocho horas de ocurrido el evento) o tardía (en los que se decidió la cirugía luego de una nueva tomografía efectuada en forma sistemática a las 24 horas de la primera o ante la presencia de deterioro neurológico), así como los que presentaban alguna predisposición para presentar sangrado intracerebral, ya fuera de causa local (tumores, malformaciones vasculares, aneurismas, etc.) o sistémicas (coagulopatías, ingesta de anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios en forma prolongada) o haber sido condicionada por otra patología (traumatismo de cráneo).

Las tomografías fueron examinadas por tres observadores independientes experimentados, se descartaron del estudio aquellas en las que no hubo concordancia entre los observadores respecto de la localización del hematoma y/o a la presencia de volcado ventricular (17 pacientes), por lo que ingresaron al estudio 100 pacientes.

**Figura 1.** Análisis de varianza (ANOVA).

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media del 95% (IC 95%)	
					Inferior	Superior
NS	69.210	41.061	5.30	156	55.714	82.707
SV	20.305	14.483	1.50	55.30	16.627	23.983
Total	38.889	36.449	1.50	156.00	31.657	46.121

p < 0.05 significativo.

	Coeficiente de regresión beta	E.T.	Wald	p	Odds ratio	IC 95% para EXP (B)	
						Inferior	Superior
Volumen promedio	0.060	0.019	10.011	<0.05	1.062	1.023	1.103

**Figura 2.** Contingencia: volcado ventricular/evolución.

		Evolución		Total
		NS	SV	
Volcado ventricular	Sí	31	25	56
	No	7	37	44
	Total	38	62	100

Estimación de riesgo	Valor	Intervalo de confianza del 95% (IC 95%)	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para volcado ventricular	6.554	2.498	17.194
Evolución NS	3.480	1.696	7.141
Evolución SV	0.531	0.386	0.730

Chi cuadrado de Pearson 16 275.

p < 0.05 (significativo).

	Coeficiente de regresión beta	E.T.	Wald	p	Odds ratio	IC 95% para EXP (B)	
						Inferior	Superior
Volcado ventricular	1.415	0.690	4.205	< 0.05	4 116	1 065	15 911

La presencia de volcado ventricular calculado mediante la prueba de chi cuadrado en nuestra serie aumentó tres veces el riesgo de mortalidad; odds ratio: 6 554.

Se analizó la localización de la hemorragia clasificándola, de acuerdo con la mayoría de los autores, en hemorragia del núcleo caudado, del putamen, del tálamo o lobulares, el volumen del hematoma (V) medido en cm<sup>3</sup> mediante la fórmula  $AxBxC/2$ , donde "A" es el mayor diámetro del hematoma en el corte tomográfico que muestra la hemorragia de mayor tamaño; B es el mayor diámetro de la hemorragia medido a 90° de la medición de A, y C, el espesor de la hemorragia (calculado por el número de cortes tomográficos en los que se visualiza el sangrado multiplicado por la distancia entre cortes). También se tuvo en cuenta la presencia de volcado ventricular (VV) y la desviación de la línea media (DLM), medida en milímetros y evaluada mediante la medición de la desviación del *septum pellucidum* (tabique interventricular) respecto de la línea existente entre las inserciones anterior y posterior de la hoz del cerebro, con la finalidad de definir las variables que se comportan como factores predictivos independientes de evolución y construir un modelo matemático de probabilidad de mortalidad sobre la base de los datos obtenidos con la primera tomografía obtenida.

La metodología estadística fue descriptiva para las variables categóricas, y expresada como media para las variables cuantitativas (las que se expresan mediante cantidades numéricas). Luego se estudió la estadística inferencial bivariada, comparando frecuencias y medias entre sobrevivientes y no sobrevivientes.

Para analizar si las variables del estudio se comportan como predictores de mortalidad se las estudió por separado mediante el método de regresión logística múltiple.

La calibración del modelo con la realidad se estudió aplicando la prueba de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow. Este método permite observar si los resultados pronosticados por el modelo (supervivencia u óbito) para cada paciente individual se corresponden con el resultado real observado.

Luego se estudió la sensibilidad y la especificidad para un punto de corte de probabilidad determinado en el modelo. La discriminación (análisis de la sensibilidad y la especificidad) se efectuó por medio de la curva ROC (*receiver operating characteristic*) que se construye con cada punto de sensibilidad y especificidad de cada valor de la variable o factor independiente que se está estudiando con respecto a una variable dependiente categórica dicotómica.

Los cortes de probabilidad de mortalidad fueron de 0.5. El valor de significación fue establecido en un valor de  $p < 0.05$  para dos colas.

El análisis estadístico fue efectuado en una PC IBM compatible AMD-K6/2 con los programas estadísticos SPSS 10.0 para Windows y Simstat 1.24 para Windows.

### Resultados

La edad promedio de los pacientes estudiados fue de 55.17 años, mínimo 38 y máximo 82 (desviación estándar = 9.09).

De los 100 pacientes incluidos en el presente estudio 74 correspondieron al sexo masculino, de los cuales falleció el 37.8%, el promedio de pacientes de sexo femenino fallecidos fue del 38.4%. La mortalidad global fue del 38%. La localización de la hemorragia supratentorial espontánea analizada mediante la prueba de chi al cuadrado de Pearson, en el presente estudio, no se comportó como predictor independientes de mortalidad. El volumen del hematoma calculado mediante el análisis de la varianza aumenta la mortalidad 1.062 veces (*odds ratio* = 1.062), es decir que por cada centímetro cúbico que aumenta el volumen del hematoma intracerebral la probabilidad de muerte se incrementa en un 6.2% (1 y 2).

### Discusión

Es indiscutible la utilidad de los diferentes puntajes pronósticos que hasta la fecha han sido descritos, y por lo tanto usados, con la finalidad de categorizar, tratar o pronosticar las potenciales complicaciones que pueda presentar un paciente o grupo de pacientes ante determinada patología.

En particular, en lo que a patología neurológica se refiere se han desarrollado una diversidad de clasificaciones para cada tipo de alteración, como la escala tomográfica de Fisher o la clínica de Hunt y Hess para la hemorragia subaracnoidea, la *National Institute of Health Scale* (NIHSS) para el accidente cerebrovascular isquémico, o la escala de Glasgow elaborada por Teasdale en 1974 para monitorizar el nivel de conciencia de los pacientes que tuvieron un traumatismo craneoencefálico y que posteriormente fue empelado para casi todas las patologías neurológicas.

**Figura 3.** Análisis de varianza (ANOVA) de un factor.

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Intervalo de confianza para la media del 95%	
					Inferior	Superior
NS	9.710	5.717	0.00	20.0	7.831	11.590
SV	2.368	3.000	0.00	12.0	1.606	3.130
Total	5.158	5.531	0.00	20.0	4.060	6.255

	F	p
DLM promedio intergrupos	70.793	<0.05

	Coeficiente de regresión beta	E.T.	Wald	p	Odds ratio	IC: 95 % para EXP (B)	
						Inferior	Superior
DLM promedio	0.284	0.101	7.834	< 0.05	1.328	1.089	1.620

La desviación de la línea media indica como aumenta la mortalidad 1.328 veces, lo que significa que, por cada milímetro de desplazamiento de la línea media en pacientes con hemorragia supratentorial espontánea, el riesgo de muerte se incrementa en 32.8%.

De acuerdo con la prueba de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow, el modelo coincide con la realidad, ya que demuestra tener una especificidad del 95.2% y una sensibilidad del 78.9%, con un rango de clasificación correcto del 89%.

**Figura 4.** El modelo de probabilidad de mortalidad.

Variables en la ecuación	Coeficiente de regresión beta	E.T.	Wald	p	Odds ratio	Intervalo de confianza del 95% para EXP (B)	
						Inferior	Superior
Volcado ventricular	1.415	0.690	4.205	0.040	4.116	1.065	15.911
Volumen promedio	0.060	0.019	10.011	< 0.05	1.062	1.023	1.103
DLM promedio	0.284	0.101	7.834	< 0.05	1.328	1.089	1.620
Constante	- 4.948	0.986	25.189	< 0.05	0.007		

$$e^{\text{logit}} / 1 + e^{\text{logit}}$$

$$\text{logit} = - 4.948 + 1.415 (VV) + 0.06 (Vol) + 0.248 (DLM)$$

Logit: Probabilidad de mortalidad.

VV: Volcado ventricular.

Presencia de VV = 1

Sin VV = 0

Vol: Volumen del hematoma expresado en cm<sup>3</sup>.

DLM: Desviación de la línea media expresada en mm.

Modelo HIC:

$$\text{Logit} = -4.948 + (1.415) \text{ volcado ventricular} + (0.06) \text{ volumen} + (0.284) \text{ DLM}$$

La finalidad de confeccionar y utilizar estos instrumentos es poder comparar distintas poblaciones con patologías similares y resultados entre distintas unidades, por lo tanto, deben cumplir ciertos requisitos destacándose entre ellos su reproducibilidad, que los parámetros utilizados tengan relación directa con la enfermedad a analizar y que sean fácilmente aplicables. Se han propuesto distintos indicadores tanto clínicos como tomográficos con el fin de predecir la mortalidad en pacientes con hemorragia intracerebral. Fundamentalmente, el puntaje de Glasgow, quizás el más conocido y ampliamente difundido, y el volumen del hematoma han sido reconocidos por su correlación con la evolución.<sup>13,18</sup> El nivel de conciencia estimado por el puntaje antes mencionado forma parte de numerosos estudios clínicos,<sup>18,19</sup> y alcanza valor predictivo con registros iguales o menores de 8 puntos.<sup>20,21</sup> El tratamiento de las lesiones supratentoriales no está totalmente definido, se han propuesto distintos puntos de corte de volumen o de estado neurológico para decidir la cirugía, no sucede lo mismo con las lesiones cerebelosas o con las del tronco encefálico, en las que la conducta es menos disímil. Esta diferencia de criterios de tratamiento para las hemorragias supratentoriales e infratentoriales se debe a que anatómicamente son distintas y a que las posibles secuelas al presentarse una lesión en uno u otro compartimiento también son distintas. Al no encontrar en la literatura un puntaje exclusivo para las hemorragias supratentoriales, decidimos intentar desarrollarlo.

En el presente estudio careció de valor predictivo la localización de la HIC (sólo fueron analizados procesos su-

pratentoriales), en discordancia con los resultados obtenidos por Kim<sup>22</sup> y Ruiz Sandoval.<sup>23</sup> En referencia a los datos tomográficos se encontró predictividad significativa del volumen del hematoma, en concordancia con otros análisis.<sup>19,24-28</sup> Así, fue posible estimar un incremento de la mortalidad en relación directa con cada mililitro de aumento del volumen. La presencia de sangre en el sistema ventricular se encuentra generalmente en las hemorragias del caudado y en las del tálamo, y es en sí misma un aspecto sujeto a debate. Enfocada aisladamente se ha estimado un pronóstico favorable,<sup>29</sup> particularmente en el caso de hemorragia intraventricular sin sangrado parenquimatoso adyacente<sup>30</sup> o hematomas talámicos.<sup>26</sup> El volumen de la hemorragia intraventricular y su incidencia en el pronóstico también ha sido analizado, habiéndose encontrado que valores superiores a 20 cm<sup>3</sup> se asocian con evolución desfavorable.<sup>31-33</sup> Se le atribuye una mortalidad mayor del 80% cuando existe compromiso de los cuatro ventrículos y de forma independiente del tamaño ventricular y del compromiso neurológico inicial.<sup>34</sup> Hay múltiples estudios que, mediante la elaboración de modelos de regresión logística, demuestran el valor predictivo independiente de la hemorragia intraventricular.<sup>12,19,20,24,25</sup> En nuestro análisis fue posible determinar que la presencia de hemorragia intraventricular incrementa el riesgo de muerte, lo cual coincide con otras estimaciones.<sup>26,34-38</sup> La asociación de la desviación de la línea media con la mortalidad queda patentizada en el incremento de esta última en más de un 30% por cada milímetro de desviación de aquella (Figura 3). La revisión de la literatura parece mostrar un análisis menos frecuente de este componente tomográfico en los casos de HIC frente al volumen del hematoma o la extensión intraventricular. Igualmente, otros trabajos confirman su utilidad predictiva independiente.<sup>24,37,39,40</sup> Se ha revisado la evolución de la HIC a través de indicadores tomográficos. Tres de estos, de probado valor predictivo, han sido incluidos en un modelo matemático que permite calcular la probabilidad de óbito con alta sensibilidad y especificidad (4 y 5).

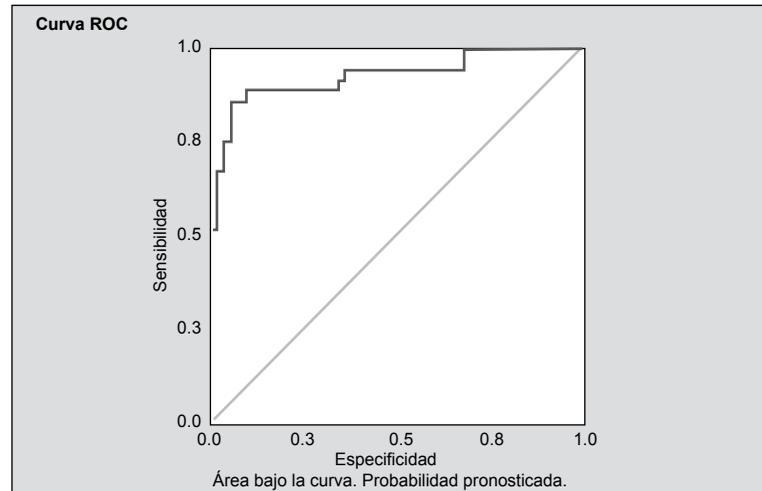
De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente análisis sería de gran importancia reevaluar la indicación quirúrgica de los pacientes que presentan una hemorragia supratentorial espontánea; dado que tanto el volumen del hematoma como la desviación de la línea media tienen un papel preponderante en la evolución de estos pacientes sería factible determinar con qué volumen de sangrado proceder a su evacuación o con cuánto de desviación de la línea media proceder a descomprimir el cerebro. Se ha objetado la utilización de fórmulas complejas frente a índices de cálculo más sencillo,<sup>13</sup> sin embargo, es posible simplificar el procedimiento mediante el uso de un sencillo programa informático.

Figura 5. Clasificación.

		Evolución		Porcentaje correcto
		SV	NS	
Paso 1	Evolución sobreviviente	57	5	91.9
	No sobreviviente	12	26	68.4
	Porcentaje global			83.0
Paso 2	Evolución sobreviviente	58	4	93.5
	No sobreviviente	8	30	78.9
	Porcentaje global			78.9
Paso 3	Evolución sobreviviente	59	3	95.2
	No sobreviviente	8	30	78.9
	Porcentaje global			89.0

Valor de corte: 0.5

Al confeccionar la curva ROC se obtuvo un área bajo la curva de 0.933 ( $p < 0.05$ ).



Área	Error típico	p	Intervalo de confianza del 95%	
			Límite superior	Límite inferior
0.933	0.029	<0.05	0.877	0.989

## Conclusiones

Sujeta la población en estudio al análisis estadístico previamente descrito, la localización de la hemorragia intracerebral no se comportó como predictor de mortalidad de pacientes con hemorragia supratentorial espontánea.

En nuestro estudio, la presencia de volcado ventricular, el volumen del hematoma intracerebral y la desviación de la línea media se comportaron como predictores independientes de mortalidad; la presencia de volcado ventricular aumentó tres veces el riesgo de mortalidad, por cada centímetro cúbico que aumentó el volumen del hematoma intracerebral la probabilidad de muerte se incrementó en 6.2% y por cada milímetro de desplazamiento de la línea media el riesgo de muerte se incrementó en 32.8%.

Dados los resultados obtenidos fue posible elaborar un modelo matemático de probabilidad con alta sensibilidad y especificidad, la relativa complejidad del cálculo matemático puede simplificarse mediante el uso de un sencillo programa informático. La inclusión de muestras con significación estadística permitirá su validación externa.

Copyright © Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC), 2014  
www.siic.salud.com

Los autores no manifiestan conflictos de interés.

## Lista de abreviaturas y siglas:

HIC: hemorragia intracerebral; V: volumen del hematoma; VV: volcado ventricular;  
DLM: desviación de la línea media

**Cómo citar este artículo**

Alsina AE, Racca Velásquez F. Hemorragia supratentorial espontánea: un modelo matemático predictivo de mortalidad. *Salud i Ciencia* 20(4):368-372, 2014.

**How to cite this article**

Alsina AE, Racca Velásquez F. Spontaneous supratentorial hemorrhage: a mathematical model to predict mortality. *Salud i Ciencia* 20(4):368-372, 2014.

**Autoevaluación del artículo**

La hemorragia supratentorial espontánea se presenta con mayor frecuencia en varones después de los cincuenta años de edad. Esta forma de accidente cerebrovascular hemorrágico puede producir devastadoras lesiones que conllevan alta morbimortalidad.

**¿Cuál de estos factores de riesgo ha sido vinculado en forma directa con la incidencia de hemorragia supratentorial espontánea?**

A, La obesidad; B, El tabaquismo; C, La desnutrición; D, El sedentarismo; E, Ninguna es correcta.

Verifique su respuesta en: [www.sicisalud.com/dato/evaluaciones.php/137462](http://www.sicisalud.com/dato/evaluaciones.php/137462)

**Bibliografía**

- Kunitz SC, Gross CR, Heyman CS, Mohr JP, Price TR, Wolf PA. The pilot Stroke Data Bank: definition, design and data. *Stroke* 15:740-746, 1984.
- Gross CR, Kase CS, Mohr JP, Cunningham SC, Baker WE. Stroke in south Alabama: incidence and diagnostic features: a population-based study. *Stroke* 15:249-255, 1984.
- Bamford J, Sandercock T, Dennis M, Burn J, Warlow C. A prospective study of acute cerebrovascular disease in the community: the Oxfordshire Community Stroke Project 1981 - 1986, II: incidence, case fatality rates and overall outcome at one year of cerebral infarction, primary intracerebral and subarachnoid haemorrhage. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 53:16-22, 1990.
- Qureshi A, Tuhim S, Broderick J, Batjer H, Hondo H, Hanley D. Spontaneous intracerebral hemorrhage. *N Eng J Med* 344:1450-1460, 2001.
- Eljovich L, Patel PV, Hemphill JC 3rd. Intracerebral hemorrhage. *Semin Neurol* 28(5):657-67, 2008.
- Badjatia N, Rosand J. Intracerebral hemorrhage. *Neurologist* 11(6):311-24, 2005.
- Dennis MS, Burn JP, Sandercock PA, Bamford JM, Wade DT, Warlow CP. Long-term survival after first-ever stroke: the Oxfordshire Community Stroke Project. *Stroke* 24:796-800, 1993.
- Sacco RL, Mayer SA. Epidemiology of intracerebral hemorrhage. In: Feldman E, ed. *Intracerebral hemorrhage*. Armonk, N.Y., Futura Publishing pp. 3-23, 1994.
- Tetri S, Juvela S, Saloheimo P, Pyhtinen J, Hillborn M. Hypertension and diabetes as predictors of early death after spontaneous intracerebral hemorrhage. *J Neurosurg* 110:411-7, 2009.
- Daverat P, Castel JP, Dartigues JF, Orgogozo JM. Death and functional outcome after spontaneous intracerebral hemorrhage: a prospective study of 166 cases using multivariate analysis. *Stroke* 22:1-6, 1991.
- Franke CL, Van Sweiten JC, Algra A, Van Gijn J. Prognostic factors in patients with intracerebral haematoma. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 55:653-657, 1992.
- Lisk DR, Pasteur W, Rhoades H, Putnam RD, Grotta JC. Early presentation of hemispheric intracerebral hemorrhage: prediction of outcome and guidelines for treatment allocation. *Neurology* 44:133-139, 1994.
- Hemphill JC, Bonovich DC, Besmertis L, Manley GT, Johnston SC. The ICH score: a simple, reliable grading scale for intracerebral hemorrhage. *Stroke* 32:894-897, 2001.
- Ariesen MJ, Algra A, Van der Worp HB, Rinkel GJE. Applicability and relevance of models that prediction short term outcome after intracerebral haemorrhage. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 76:839-44, 2005.
- Godoy DA, Piñero G, Di Napoli M. Predicting mortality in spontaneous intracerebral hemorrhage, can modification to original score improve the prediction? *Stroke* 37:1038, 2006.
- Clarke JL, Johnston SC, Farrant M, Bernstein R, Tong D. Hemphill JC 3rd External validation of the ICH score. *Neurocrit Care* 1(1):53-60, 2004.
- Barbieri A, Pinna C, Basso GP, Molinari R, Giuliani E, Fruggeri L, Nalli M. Specificity and reliability of prognostic indexes in intensive care evaluation: The spontaneous cerebral haemorrhage case. *J Eval Clin Pract* 15:242-5, 2009.
- Cheung RT, Zou LY. Use of the original, modified, or new intracerebral hemorrhage score to predict mortality and morbidity after intracerebral hemorrhage. *Stroke* 34:1717-1722, 2003.
- Garibi J, Bilbao G, Pomposo I, Hostalot C. Prognostic factors in a series of 185 consecutive spontaneous supratentorial intracerebral haematomas. *Br J Neurosurg* 16:355-361, 2002.
- Karnik R, Valentin A, Ammerer HP, Hochfelner A, Donath P, Slany J. Outcome in patients with intracerebral hemorrhage: predictor of survival. *Wien Klin Wochenschr* 112(4):169-173, 2000.
- Broderick JP, Brott TG, Duldner JE, Tomsick T, Huster G. Volume of intracerebral hemorrhage. A powerful and easy-to-use predictor of 30 day mortality. *Stroke* 24:987-993, 1993.
- Kim KH. Predictors of 30 day mortality and 90 day functional recovery after primary intracerebral hemorrhage: hospital based multivariate analysis in 585 patients. *J Korean Neurosurg Soc* 45:341-9, 2009.
- Ruiz-Sandoval JL, Chiquete E, Romero-Vargas S, Padilla-Martinez JJ, Gonzalez-Cornejo S. Grading scale for outcome in primary intracerebral hemorrhages. *Stroke* 38(11):133-5, 2007.
- Lahoz CH, Mateos V, Salas-Puig X, Tunon A, Guisasaola LM. Prognosis of supratentorial parenchymal hemorrhages. *Neurología* 9(7):269-276, 1994.
- Thurin S, Horowitz DR, Sacher M, Godbold JH. Validation and comparison of models predicting survival following intracerebral hemorrhage. *Crit Care Med* 23(5):950-4, 1995.
- Lampl Y, Gilad R, Eshel Y, Sarova-Pinhas I. Neurological and Functional Outcome in Patients with Supratentorial Hemorrhages. *Stroke* 26:2249-53, 1995.
- Tuhim S. Intracerebral hemorrhage - Improving outcome by reducing volume? *N Eng J Med* 358:2174-2176, 2008.
- Nilsson OG, Lindgren A, Brandt L, Saveland H. Prediction of death in patients with primary intracerebral hemorrhage: a prospective study of a defined population. *J Neurosurg* 97(3):531-6, 2002.
- Yoshioka S, Wada H, Matsukado Y. Prognostic significance of intraventricular hematoma in the cases of intracranial hemorrhage. *No Shinkei Geka* 12:709-15, 1984.
- Verma A, Maheshwari MC, Bhargava S. Spontaneous intraventricular haemorrhage. *J Neurol* 233-6, 1987.
- Diamond P, Gale S, Stewart K. Primary intracerebral haemorrhage clinical and radiologic predictors of survival and functional outcome. *Disabil Rehabil* 25:689-98, 2003.
- Young WB, Lee KP, Pessin MS, Kwan ES, Rand WM, Caplan LR. Prognostic significance of ventricular blood in supratentorial hemorrhage: a volumetric study. *Neurology* 40(4):616-9, 1990.
- Tuhim S, Horowitz DR, Sacher M, Godbold JH. Volume of ventricular blood is an important determinant of outcome in supratentorial intracerebral hemorrhage. *Crit Care Med* 617-21, 1999.
- Bhattathiri PS, Gregson B, et al. Intraventricular hemorrhage and hydrocephalus after spontaneous intracerebral hemorrhage: results from the STICH trial. *Acta Neurochir Suppl* 65-8, 2006.
- Bhattathiri PS, Gregson B, Prasad KS, Mendelow AD; STICH Investigators. Intraventricular hemorrhage and hydrocephalus after spontaneous intracerebral hemorrhage: results from the STICH trial. *Acta Neurochir Suppl* 96:65-8, 2006.
- Castellanos M, Leira R, Tejada J, Gil-Peralta A, Dávalos A, Castillo J; Stroke Project, Cerebrovascular Diseases Group of the Spanish Neurological Society. Predictors of good outcome in medium to large spontaneous supratentorial intracerebral haemorrhages. *J Neuro Neurosurg Psychiatry* 76(5):691-5, 2005.
- Halleivi H, Albright KC, Aronowski J, Barreto AD, Martin-Schild S, Khaja AM, Gonzales N, Illoh K, Noser EA, Grotta JC. Intraventricular hemorrhage Anatomic relationships and clinical implication. *Neurology* 70:848-52, 2008.
- Hanley DF. Intraventricular hemorrhage: severity factor and treatment target in spontaneous intracerebral haemorrhage. *Stroke* 40(4):1533-38, 2009.
- Chavero Magro MJ, Rivera Fernández R, Busquier Hernández H, Fernández Mondéjar E, Pino Sánchez F, Díaz Contreras R, et al. *Med Intensiva* 31:281-8, 2007.
- Halleivi C, Ifergane G, Kordysh E, Herishanu Y. Spontaneous supratentorial intracerebral hemorrhage. Critical for short-term functional outcome prediction. *J Neurol* 249:1704-1709, 2002.

**Curriculum Vitae abreviado del autor**

**Fernando Racca Velásquez.** Médico, Universidad del Salvador, Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Especialista en Terapia Intensiva. Especialista en Medicina Interna. Médico, Servicio de Terapia Intensiva, Hospital Zonal de Agudos General Manuel Belgrano, Villa Zagala, Argentina. Jefe, Terapia Intensiva, Clínica Privada Independencia, Munro, Argentina.