

Dr. Juan Francisco de Alba Celedón\*  
Dra. Guadalupe M. L. Guerrero Avendaño\*

## Evento vascular cerebral isquémico: hallazgos tomográficos en el Hospital General de México

### RESUMEN

El evento cerebrovascular isquémico es la tercera causa de muerte y la primer causa de incapacidad en países industrializados. Se produce por una detención en el aporte sanguíneo (y la consecuente interrupción del aporte de oxígeno, principalmente) a una región del cerebro. Esto produce, finalmente, necrosis tisular con edema citotóxico del encéfalo.

Para realizar el diagnóstico de un evento vascular isquémico es necesaria la exploración física básica y estudios de gabinete como la tomografía computada (TC) y la resonancia magnética (RM). La TC es un método que permite identificar los signos tomográficos tempranos de la isquemia. El objetivo de este estudio es identificar los cambios tomográficos durante las primeras 24 horas posteriores a dichos eventos; todo ello en pacientes del Hospital General de México.

**Material y métodos.** Se realizó estudio longitudinal, retrospectivo que incluyó pa-

cientes femeninos y masculinos de entre 25 y 105 años de edad, con sospecha de evento vascular cerebral isquémico enviados al Departamento de Tomografía Computada de la Unidad de Radiología e Imagen del Hospital General de México, en el periodo comprendido del 1 de enero al 30 de junio de 2011.

**Resultados.** En el periodo considerado se estudiaron un total de 386 pacientes de los cuales 80 tenían entre 55 y 65 años de edad y predominio del sexo femenino. Del total de pacientes con evento vascular cerebral isquémico 85 presentaron mala diferenciación de la sustancia gris y blanca. El sitio de mayor afectación fue el lóbulo parietal izquierdo (60 pacientes).

**Discusión.** Al hablar de evento vascular cerebral isquémico se sabe que es la segunda causa de muerte hospitalaria, que predomina en el sexo masculino y que el factor de riesgo aumenta al doble a partir de los 55 años de edad. Se trata de una afección vital con un periodo

de penumbra de hasta 6 horas en las que hay tejido cerebral que aún no ha sufrido infarto y que es potencialmente recuperable por medio de trombolisis, lo que fundamenta la consigna: "el tiempo es cerebro".

**Conclusión.** La tecnología para identificar al evento vascular cerebral isquémico agudo ha avanzado en las últimas dos décadas y la tomografía computada es ejemplo de ello. En el Hospital General de México no se realiza un protocolo tomográfico como en los países del Primer Mundo debido a la alta demanda de estudios y a la falta de recursos suficientes para su realización. Sin embargo, es posible ofrecer un tratamiento adecuado a la población afectada.

**Palabras clave.** Evento vascular cerebral isquémico, tomografía computada, penumbra y signos tomográficos tempranos de isquemia.

*Continúa en la pág. 162*

\* Servicio de Radiología e Imagen del Hospital General de México, Dr. Balmis 148, Col. Doctores, 06726, México, D. F.  
Copias (copies): Dr. Juan Francisco de Alba Celedón. E-mail: fcodealba@hotmail.com

### Introducción

Hace más de 2 400 años el padre de la medicina, Hipócrates, reconoció y describió el accidente cerebro-

vascular como el "inicio repentino de parálisis". Hasta hace poco la medicina moderna había podido hacer muy poco por esta condición; pero el mundo de la medicina relacionada con los accidentes cerebrovasculares está cambiando y se están desarrollando cada día nuevas y mejores terapias. Hoy día, algunas de las

## ABSTRACT

Ischemic stroke is the third cause of death and the first cause of disability in industrialized countries. It is caused by a stop in the blood supply (and the resulting interruption in oxygen supply, mainly) to a region of the brain. This produces, ultimately, tissue necrosis with cytotoxic edema of the encephalon.

Diagnosing an ischemic stroke requires physical examination and clinical studies such as computed tomography (CT) and magnetic resonance (MR). CT is a method that helps to identify the early tomographic signs of ischemia.

The purpose of this study is to determine the incidence of ischemic stroke and identify tomographic changes over the first 24 hours after such events, all

in patients at Hospital General de Mexico.

**Material and methods.** A longitudinal, retrospective study was conducted, which included female and male patients between 25 and 105 years of age, with suspected ischemic stroke referred to the Hospital General de Mexico Radiology and Image Unit's Computed Tomography Department in the period from January 1 through June 30, 2011.

**Results.** In the period considered, a total of 386 patients were studied, of whom 80 were between 55 and 65 years of age and predominantly female. Of the total patients with ischemic stroke, 85 presented poor differentiation of gray and white matter. The site of greatest damage was the left parietal lobe (60 patients).

**Discussion.** Ischemic stroke is known to be the second cause of hospital death, predominant

in males, and the risk factor is doubled from 55 years of age. It is a vital condition with a twilight period of up to 6 hours in which there is brain tissue that has not yet suffered infarction and is potentially recoverable by means of thrombolysis, which supports the saying: "time is brain".

**Conclusion.** The technology to identify acute ischemic stroke has advanced in the last twenty years and computed tomography is an example of that. Hospital General de Mexico does not implement a tomographic protocol like in other developed countries due to the high demand for studies and the limited resources available to perform them. However, it is possible to offer adequate treatment for the affected population.

**Keywords.** Ischemic stroke, computed tomography, twilight, and early tomographic signs of ischemia.

personas que sufren un accidente cerebrovascular pueden salir del mismo sin incapacidad, o con muy pocas incapacidades, si reciben tratamiento con prontitud.

El evento vascular isquémico es responsable de aproximadamente 10% de las muertes en los países industrializados y es responsable de una gran carga de discapacidad en la comunidad; incluye todas las alteraciones del encéfalo secundarias a un trastorno del aporte circulatorio, ya sea cualitativo o cuantitativo.

En la oclusión vascular se produce una detención del aporte sanguíneo a una región del cerebro con interrupción del suministro de oxígeno y glucosa que impide la eliminación de productos del metabolismo y, como consecuencia, produce necrosis tisular con edema citotóxico del encéfalo. Cuando el aporte sanguíneo se restablece hay recuperación de las funciones perdidas; por el contrario, en caso de mantenerse el bajo aporte vascular se establece el infarto cerebral.<sup>1</sup>

Los síntomas de un accidente cerebrovascular son muy variados y en función del área cerebral afectada. Incluye desde síntomas puramente sensoriales a los puramente motores pasando por los síntomas sensi-

tivomotores. Los más frecuentemente diagnosticados son los siguientes:

- Hemiparesia/hemiplejía
- Afasia
- Dificultad al caminar, pérdida de equilibrio o de coordinación
- Mareos, dolor de cabeza brusco, intenso e inusual, casi siempre acompañado de otros síntomas
- Pérdida de la visión en uno o ambos ojos

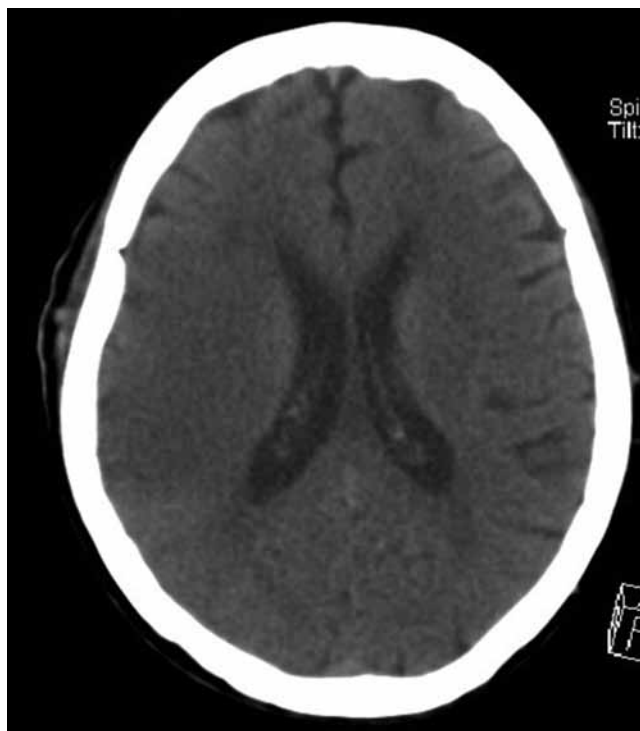
La principal causa de los trastornos cerebrovasculares isquémicos es la patología tromboémbolica secundaria a aterosclerosis. Para realizar el diagnóstico de evento vascular isquémico es necesaria la exploración física básica con estudios de gabinete como la tomografía computada (TC) y la resonancia magnética (RM). La tomografía computada es un método con la capacidad para identificar los signos tempranos de la isquemia.<sup>2</sup>

Los objetivos de las técnicas de imagen son establecer el diagnóstico definitivo de accidente cerebrovascular y determinar si es posible salvar regiones

del cerebro, determinar si el cuadro neurológico se debe a causa no isquémica (como tumor cerebral o hemorragia intraparenquimatosa) primaria o subaracnoidea e identificar un posible componente hemorrágico del infarto. La importancia de la tomografía sin medio de contraste no solamente es para identificar hemorragia (una contraindicación de la terapia trombolítica) sino que también nos ayuda a encontrar signos tempranos de isquemia.

Los hallazgos tomográficos se pueden observar a las seis horas con una pérdida en la diferenciación de la sustancia gris y la blanca (Imagen 1); esto puede traducirse en hipodensidad del núcleo lenticiforme (en infartos de la arteria cerebral media) o en pérdida de definición de las regiones de la corteza (signo de la cinta cortical o insular, imágenes 2 y 3). Se ha podido observar también una hiperdensidad en el territorio de la arteria cerebral media proximal como signo precoz de infarto (Imagen 4) debido a un trombo agudo o embolia calcificada alojada en la arteria cerebral media. Sin embargo, la hiperdensidad de la arteria cerebral media también se puede observar por un alto nivel de hematocrito o calcificación de la arteria cerebral media.

La isquemia aguda en el territorio lenticuloestriado puede observarse como obscurecimiento del núcleo lenticiforme en el cual aparece hipoatenuación por edema citotóxico; esto puede observarse tan solo a las dos horas de comenzado el evento vascular isquémico.



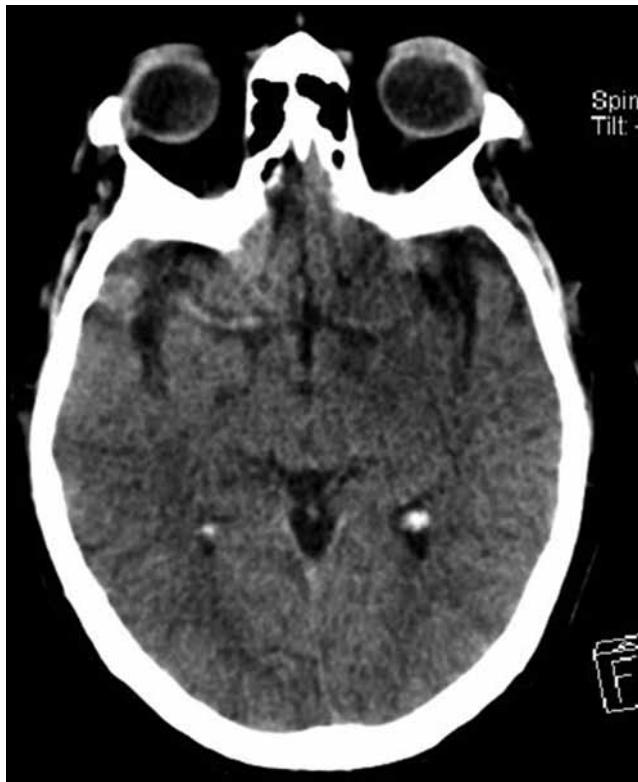
**Imagen 1.** Mala diferenciación de la sustancia gris y blanca frontoparietal derecha.



**Imagen 2.** Signo de la cinta insular derecha.



**Imagen 3.** Signo de la cinta cortical derecha.



**Imagen 4.** Signo de la arteria arteria cerebral media derecha hiperdensa.



**Imagen 5.** Evento cerebrovascular isquémico frontoparietal izquierdo.

El edema citotóxico en la corteza de la insula es susceptible a los cambios isquémicos tempranos e irreversibles del evento cerebrovascular isquémico.

Al cabo de 12 a 24 horas aparece una zona borrosa de baja densidad en el territorio correspondiente (Imagen 5). El efecto de masa puede ser muy tenue en el primer momento. La zona empieza a estar claramente delimitada al cabo de 24 horas con efecto de masa más marcado. Hay que buscar una asimetría entre los surcos o una compresión mínima de un ventrículo. El efecto de masa suele alcanzar su máxima expresión de 3 a 5 días después del episodio cerebrovascular, mismo que empieza a remitir después de cinco días y normalmente desaparece a las 2-4 semanas.

El ancho y centro de ventana tiene gran importancia en el estudio tomográfico simple, siendo de 80 UH y 20 UH, respectivamente. La detección en los cambios tempranos de la isquemia aguda puede aumentar en la tomografía simple variando ancho y centro de la ventana, lo que ayuda a acentuar el contraste en el tejido edematoso.<sup>3-8</sup>

El objetivo de este estudio es obtener la incidencia de evento vascular isquémico además de identificar los cambios tomográficos, en las primeras 24 horas, del evento cerebrovascular isquémico en pacientes del Hospital General de México.

## Material y Método

Se realizó un estudio que incluyó análisis de tomografía de cráneo a pacientes femeninos y masculinos de entre 25 y 105 años, con diagnóstico de evento vascular isquémico, enviados al Departamento de Tomografía Computada de la Unidad de Radiología e Imagen del Hospital General de México en el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2011.

El procedimiento se realizó en una sala de tomografía computada utilizando un tomógrafo Siemens Somatom 64. Los pacientes se colocaron en decúbito dorsal y se realizaron cortes finos de parénquima cerebral y reformateos multiplanares posteriores; estos se enviaron al sistema de archivo y transmisión de imágenes (PACS) Carestream versión 11. Por último, se procesaron datos en una workstation Kodak. Los resultados se reportaron utilizando cuadros y figuras.

## Resultados

En el periodo considerado, se estudiaron un total de los 386 pacientes de los cuales 80 se encontraron entre los 55 y los 65 años de edad. Predominó el sexo femenino (cuadro I).

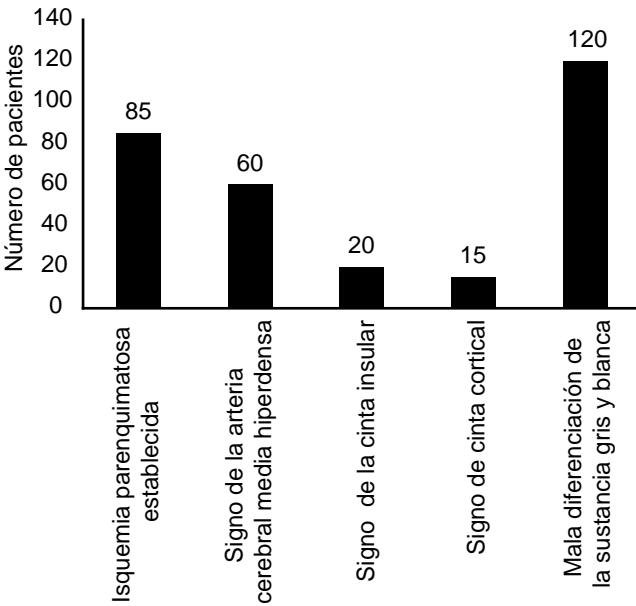
Del total de pacientes con diagnóstico clínico de evento cerebrovascular isquémico 300 se corroboraron por tomografía computada. Se encontraron 215

**Cuadro I.** Edad y sexo de pacientes con diagnóstico de evento vascular isquémico

Edad (años)						
25-35	36-45	46-55	56-65	66-75	76-105	
28	40	44	80	76	76	
Sexo (por grupo etario)						
	25-35	36-45	46-55	56-65	66-75	76 o más
F	9	13	11	25	42	51
M	17	27	33	55	34	25

F = femenino  
M = masculino

pacientes con signos tempranos de evento cerebrovascular isquémico y, en los 85 restantes, el diagnóstico tomográfico fue evento cerebrovascular isquémico establecido (Figura 1). Las afecciones de los 86 pacientes que presentaron alteraciones tomograficas diferentes a las del diagnóstico clínico de evento vascular isquémico se resumen en el cuadro II. El sitio de mayor afección fue el lobulo parietal izquierdo en 60 pacientes (cuadro III).



**Figura 1.** Hallazgos tomográficos en los pacientes con evento cerebrovascular isquémico.

**Cuadro II.** Pacientes con diagnóstico de evento cerebrovascular isquémico y otros que presentaron diagnóstico diferente después de ser sometidos a tomografía computada

EVCI	HSA	EVCH	EVCITH	TIP	SP	TOTAL
300	32	24	5	11	14	386

EVCI = Evento cerebrovascular isquémico; HSA = Hemorragia subaracnoidea; EVCH = Hemorragia intraparenquimatosa; EVCITH = Evento cerebrovascular isquémico con transformación hemorrágica; TIP = Tumor intraparenquimatoso; SP = Sin evidencia aparente de lesión.

**Cuadro III.** Sitios de mayor afección en evento cerebrovascular isquémico

Sitio anatómico	Hemisferio cerebral	
	Derecho	Izquierdo
Núcleo lenticular	27	48
Lóbulo parietal	37	60
Lóbulo frontal	25	32
Lóbulo temporal	20	12
Lóbulo occipital	11	10
Tálamo	9	4
Núcleo caudado	5	0

**Discusión**

Al hablar de evento cerebrovascular isquémico es sabido que se trata de la segunda causa de muerte hospitalaria, que predomina en el sexo masculino y que el factor de riesgo aumenta al doble a partir de los 55 años de edad. Se trata de un problema vital que presenta un periodo de penumbra de hasta 6 horas en las que el tejido cerebral que aún no ha sufrido infarto es potencialmente recuperable por medio de la trombólisis. De ahí que se haya determinado que “el tiempo es cerebro” y se deba dar prioridad a estos pacientes para la realización inicial de una tomografía computada. En los países desarrollados ésta se realiza en fase simple, contrastada, perfusión y angiotomografía. Después de realizar el protocolo tomografiaco se deben poder contestar las siguientes preguntas: ¿El evento cerebrovascular es isquémico o hemorrágico?

¿La obstrucción del flujo sanguíneo es en un vaso con irrigación significativa? ¿Qué tejido ya sufrió infarto o es potencialmente salvable?

En una revisión de Wardlaw y Mielkie, sobre hallazgos tomográficos tempranos sin medio de contraste en evento cerebrovascular isquémico, se reportó una sensibilidad de 61% predominando la mala diferenciación de la sustancia gris y blanca. Estos signos se asocian con un pronóstico erróneo de la enfermedad y con pobres resultados funcionales pero no son una contraindicación para el tratamiento.

## Conclusión

La tecnología para identificar el evento cerebrovascular isquémico agudo ha avanzado en las últimas dos décadas. La tomografía computada es una herramienta útil pero en el Hospital General de México no se realiza un protocolo tomográfico como en los países desarrollados, en primer lugar, por el bajo nivel socioeconómico de los pacientes, por la gran demanda de este tipo de estudios y por la falta de recursos humanos suficientes. Aún así, es posible dar un tratamiento adecuado a la población afectada.

---

## Referencias

1. William E. Brant, Clyde E. Helms, Fundamentos de Radiología, volume 1, tercera edición, Wolters Clubers, volumen I, 2007;4:87-121.
2. S. Howard Lee Cranial MRI and CT, Fourth edition, international edition 1999;13:558-598.
3. Charles E. Putman, M.D. Textbook of Diagnostic Imaging, Volumen One, by W. B. Saunders company 1988;12:138-152.
4. Obsorn, Blazer, Salzman, Katzman. Diagnostic Imaging Brain, Amirsys et al, first edition, 2004.
5. Ashok Srinivasan, Mayank Goyal, Faizai Al Azri et al. Clinical Application of Vascular Imaging, Radiographics 2006;26:S75-S95.
6. Enrique Marco de Lucas, Elena Sánchez, Agustín Gutiérrez et al. Vascular and other Emergencies in the Head, Radiographics 2008;28:1617-1687.
7. Bernd F Tomandl, Ernst Klotz, Rene Handschu, Brigitte, Comprehensive Imaging of Ischemic Stroke with Multislice CT, Radiographics 2003;23:565-592.
8. Clint W. Slinker, Blunt Cerebrovascular Injuries: Imaging with Multidetector CT Angiography Radiographics 2008;28:1689-1708.