

## Utilidad del Doppler transcraneal en el diagnóstico de la estenosis arterial intracraneal: presentación de un caso

Claudio Enrique Scherle Matamoros<sup>1</sup>, Leda Fernández Cue<sup>2</sup>, José Luis Miranda Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Especialista de II Grado en Neurología. Unidad de Ictus. Servicio de Neurología. Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba

<sup>2</sup>Especialista de I Grado en Neurología. Unidad de Ictus. Servicio de Neurología. Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba

### RESUMEN

**Introducción:** La ateromatosis intracraneal representa una causa frecuente de estenosis e ictus isquémico, en la que el estudio con ultrasonidos permite realizar el diagnóstico y seguir su evolución.

**Caso clínico:** Varón de 39 años, remitido a consulta con el antecedente de hipertensión arterial no tratada y de un ictus de causa indeterminada. En el estudio de imagen por resonancia magnética se demostró un infarto estriato–capsular izquierdo. En el Doppler transcraneal se registró un aumento focal de las velocidades de flujo compatible con una estenosis del segmento proximal de la arteria cerebral media izquierda, que fue posteriormente demostrada en la angio–TAC. No existía otra fuente demostrada de émbolos (arterial o cardíaca) y se comprobaron en el enfermo algunos factores de riesgo vascular (hipertensión arterial, y aumento de los triglicéridos séricos). Después de cinco meses de evolución persistieron los cambios registrados en el ultrasonido Doppler transcraneal.

**Conclusiones:** En este caso, el Doppler y el dúplex transcraneal fueron herramientas útiles para el diagnóstico y seguimiento de la estenosis intracraneal. La permanencia de los cambios hemodinámicos en el estudio evolutivo y la exclusión de otras causas de estenosis permitieron plantear el origen aterosclerótico.

**Palabras clave.** Angiotomografía cerebral. Enfermedad aterosclerótica intracraneal. Estenosis intracraneal. Ictus. Infarto cerebral. Ultrasonografía Doppler transcraneal.

### INTRODUCCIÓN

En el adulto joven, el ictus isquémico representa solamente el 5–10 % de todos los casos de enfermedad cerebrovascular (1). A diferencia de los pacientes de mayor edad, en los que la aterosclerosis extracraneal es la principal causa, en los menores de 45 años resulta infrecuente y es la responsable en el 2 % de los casos (1,2).

La ateromatosis intracraneal es la causa más frecuente de infarto cerebral en los asiáticos; en los afroamericanos e hispanoamericanos representa el 8–10 % de los casos (3–5).

Gracias al desarrollo de técnicas de diagnóstico no invasivas, en los últimos años se ha avanzado en la detección, conocimiento y se han logrado importantes avances en el tratamiento de la enfermedad cerebrovascular aterosclerótica (6).

Sin embargo, en muchas ocasiones continúa siendo infradiagnosticada en todo país debido a que el examen con ultrasonido generalmente se limita a la región cervical y en particular al eje carotídeo extracraneal y además, por la escasa disponibilidad de equipos de Doppler transcraneal o dúplex para su realización.

Es necesario considerar que con frecuencia, una vez que es detectada una estrechez arterial en un estudio de neuroimagen con administración de contraste o con ultrasonido, ya existe una estenosis hemodinámicamente significativa y muchas veces sintomática (7).

La reducción del grado de discapacidad y la mortalidad por el ictus una vez que está establecido, depende en gran medida de la precisión del diagnóstico etiológico y de la conducta terapéutica que se tome para evitar la recidiva, de ahí la importancia de estudiar a profundidad la causa en cada enfermo.

El objetivo de este artículo es insistir en la utilidad de la exploración con ultrasonido Doppler transcraneal (DTC) y dúplex transcraneal codificado

**Correspondencia:** Dr. Claudio Scherle Matamoros. Unidad de Ictus, Servicio de Neurología, Hospital Clínico–Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, San Lázaro 701, La Habana, CP 10300, Cuba. Correo electrónico: csm@infomed.sld.cu

en color (DTCC) en la evaluación etiológica del ictus y presentar el caso clínico de un adulto joven con antecedente de ictus isquémico, en el que estos estudios contribuyeron al diagnóstico de estenosis intracraneal de origen aterosclerótico.

## CASO CLÍNICO

Varón blanco de 39 años, con antecedentes patológicos personales de hipertensión arterial (HTA) no tratada. Fue remitido a la consulta de protocolo de ictus con la historia de haber presentado de forma súbita déficit motor del hemicuerpo derecho y disartria, dos meses antes. En el examen clínico realizado en la consulta no se demostró déficit motor, afectación de nervios craneales, ni otras alteraciones neurológicas (*National Institutes of Health Stroke Scale* de 0). La talla era de 1,74 cm y el peso de 73 kg.

Entre las investigaciones, se realizó un estudio de imagen por resonancia magnética en que se demostró un infarto estriato-capsular izquierdo (**Figura 1**).

Se indicaron entonces los siguientes estudios hemáticos con el objetivo de diagnosticar la causa: hematócrito (41 L/L), eritrosedimentación (20 mm/h), glucemia (5,6 mmol/L), triglicéridos (3,45 mmol/L), colesterol (4,44 mmol/L), plaquetas ( $229 \times 10^9/L$ ), coagulograma mínimo (normal), creatinina (63  $\mu\text{mol/L}$ ), fibrinógeno (428 mg/dL) y electroforesis de hemoglobina (AA). Excepto el aumento de los triglicéridos (intervalo de referencia entre 0,34 y 2,26 mmol/L), el resto de los análisis señalados estaba dentro del rango normal y fueron negativos el factor Leiden, protrombina, anticuerpos antinucleares, y las serologías para el virus de la inmunodeficiencia humana y VDRL (*Venereal Disease Research Laboratory*).

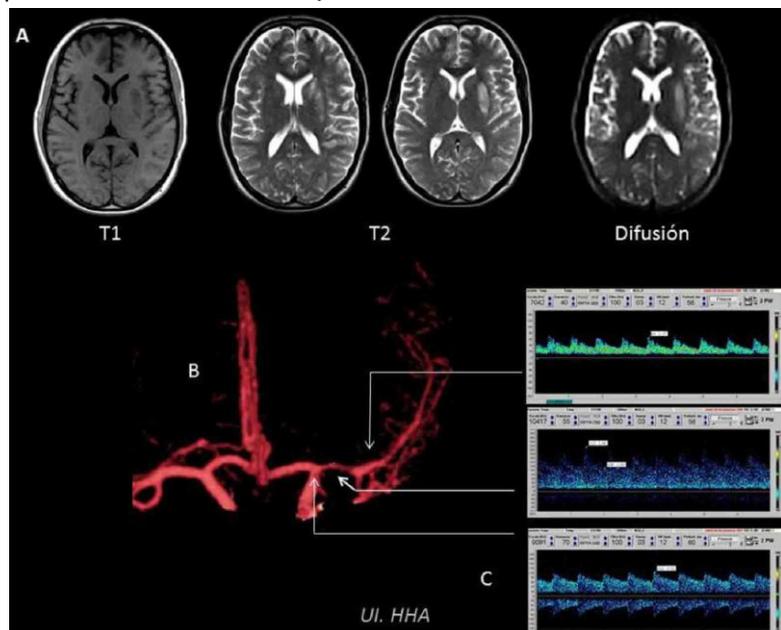
El DTC se realizó con un equipo Embo-Dop (*DWL*®), utilizando el transductor de 2 mHz en la modalidad de Doppler pulsado. A través de la ventana temporal se estudiaron las arterias cerebrales medias (ACMs), las arterias cerebrales anteriores y los sífonos carotídeos. Se encontró una asimetría importante entre las velocidades de flujo de las dos ACMs con predominio en la izquierda: en la derecha a 56 mm de profundidad la velocidad de pico sistólico (vps) fue de 70 cm/s y la velocidad de pico diastólico (vpd) de 29 cm/s; en la izquierda entre 52 y 56 mm de profundidad la vps era de 212 cm/s y la vpd de 108 cm/s con pérdida del patrón de flujo laminar. En el resto de los vasos las velocidades de flujo fueron normales (**Figura 1**). Con el mismo

equipo de DTC e inyectando en la vena braquial una solución previamente mezclada de 9 ml de solución salina al 0,9 %, más 1 ml de aire y 0,3 ml de sangre del enfermo, e insonando una de las ACMs durante 30 s, se realizó el test de burbujas para excluir una comunicación interauricular (basal y al final del Valsalva) el cual resultó negativo.

El duplex carotideo y vertebral (equipo Nemio XG, *Toshiba*®) informo índices íntima media en 0,9 mm, endotelio regular y no se demostró la existencia de placas de ateroma. En el eco-cardiograma transtorácico el flujo de eyección ventricular del 80 %, válvulas sin alteración, se excluyó la existencia de trombos en las cavidades cardíaca y de defecto del tabique interauricular. Por último, la angio-tomografía helicoidal multicorte evidenció la disminución del calibre del segmento proximal de la ACM izquierda, compatible con una estenosis de alto grado (**Figura 1**).

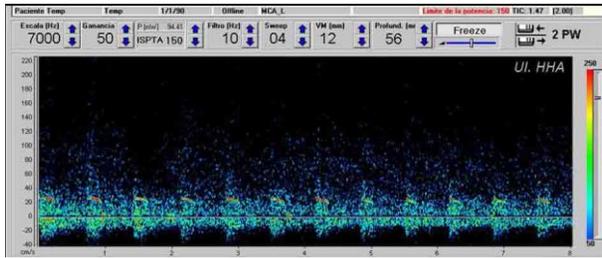
Por todo lo anterior, se indicó tratamiento oral con atorvastatina 20 mg/día, aspirina 125 mg/día y clortalidona 25 mg/día. A los tres meses después de iniciado el tratamiento fue visto en consulta (cinco meses de evolución), mantenía cifras de presión arterial normales y no había presentado nuevas manifestaciones de afectación neurológica.

Se repitió el estudio de DTC en el que se registró en la ACM izquierda una velocidad de pico sistólico de 186 cm/s y de pico diastólico de 107 cm/s, con turbulencia y ecovibraciones, sin encontrarse otras



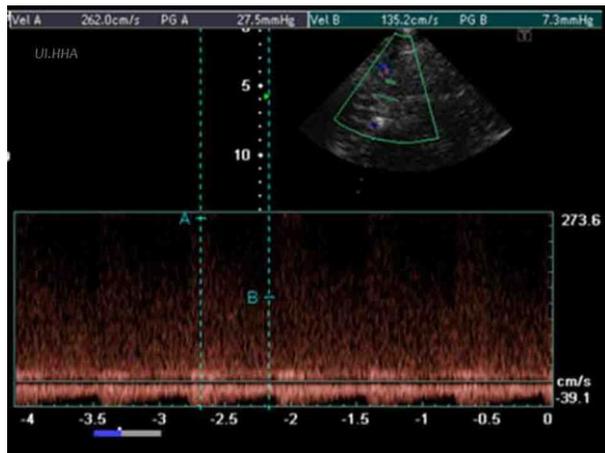
**Figura 1. A. Estudio de Imagen por Resonancia magnética. Infarto estriatocapsular izquierdo. B. Angio-tomografía helicoidal multicorte. Estenosis del segmento proximal (M1) de la arteria cerebral media (ACM) izquierda. C. Doppler transcraneal. Aumento de las velocidades de flujo con pérdida del patrón laminar en el segmento M1 de la ACM izquierda.**

alteraciones (**Figura 2**).



**Figura 2. Doppler transcraneal evolutivo. Velocidades de flujo aumentadas en la arteria cerebral media izquierda con turbulencia y ecovibraciones.**

A los diez meses de evolución aún se mantenía asintomático, se reevaluó con dúplex transcraneal (equipo Nemio XG, *Toshiba*<sup>®</sup>) encontrándose una vps de 262 cm/s y vpd de 135 cm/s, valores que indican la progresión de la estenosis (**Figura 3**).



**Figura 3. Dúplex transcraneal. Plano mesocefálico adquirido a través de la ventana temporal izquierda. Persistencia e incremento de las velocidades de flujo en el segmento M1 a los diez meses de evolución.**

## DISCUSIÓN

A pesar de los avances actuales en el desarrollo de las pruebas de neuroimagen, el diagnóstico de la causa de las estenosis intracraneales aún presenta dificultades importantes, en su mayor parte derivadas del hecho de que ninguna herramienta diagnóstica permite precisar con exactitud la naturaleza histopatológica de la lesión causal (6,7).

En el caso que se presenta fue necesario establecer el diagnóstico diferencial entre la sospecha de ateromatosis intracraneal, que tiene un alto riesgo de progresión y recurrencia, (6) y otras entidades que pueden tener un curso temporal (embolismo parcialmente recanalizado, disección, trastornos con vasoconstricción cerebral reversible (por ej.: síndrome de Call–Fleming, vasospasmo migrañoso, arteritis inducida por drogas, etc.), arteritis, arteriopatías no inflamatorias

y arteriopatías infecciosas) (8) y cuyo tratamiento es diferente. En todas estas entidades es imprescindible realizar estudios seriados que permitan evaluar la evolución de la estenosis. Al respecto los estudios de neuroimagen con administración de contraste son útiles para confirmar la lesión, pero no son adecuados para el seguimiento por su carácter invasivo, no exento de complicaciones.

El DTC y el dúplex transcraneal además de ser técnicas no invasivas, que no requieren de la administración de fármacos de contraste, permiten identificar a la cabecera del enfermo las estenosis intracraneales cuando la disminución del calibre arterial es superior al 50 % y son la herramienta ideal para evolucionarlas. En particular, para la ACM la correlación del DTC, frente a la arteriografía por sustracción digital, tiene una sensibilidad del 80–90 % y una especificidad del 90–95 %, con un valor predictivo positivo que puede llegar al 75 % y predictivo negativo de 98 % (9). Por otro lado, el dúplex transcraneal, al combinar el modo B con el color y el Doppler espectral, permite diagnosticar y evolucionar estenosis intracraneales con mayor precisión aún (9).

En el caso que se describe, se planteó una estenosis intracraneal de probable origen ateroesclerótico porque en los estudios de DTC y dúplex evolutivos persistieron las mismas alteraciones, no existía otra fuente demostrada de émbolos (arterial o cardíaca) y se comprobaron en el enfermo algunos factores de riesgo vascular (HTA, aumento de los triglicéridos séricos). Sin embargo, otros elementos a favor del origen ateroesclerótico como la presencia de estenosis asintomáticas en otros segmentos arteriales intracraneales, la evidencia de ateromatosis extracraneal y no se recogió el antecedente de ataques transitorios de isquemia.

La probabilidad de que en este caso la estenosis fuera provocada por un embolo parcialmente recanalizado no es posible excluirla totalmente (ateroembolia); lo habitual es que la estrechez arterial mejore en las primeras semanas aunque está descrito que pueden persistir durante 6 meses e incluso más (9,10). Otras causas de estenosis como las arteriopatías inflamatoria, las infecciosas y las inducidas por vasoespasmo reversible se excluyeron por la historia clínica del paciente y los resultados de los estudios indicados.

No obstante, como ha sido señalado recientemente (6), el concepto basado en las pruebas angiográficas y hemodinámicas para la detección de estenosis intracraneal posee varias limitaciones: 1) Se restringe a las estenosis avanzadas, 2) No diferencia con precisión entre ateroestenosis y

estenosis por otras entidades, y 3) Puede no informar la composición histopatológica y la actividad de la placa aterosclerótica intracranial.

## CONCLUSIÓN

En el caso presentado, la evaluación del estado de la circulación intracranial con estudios no invasivos fue útil para llegar al diagnóstico de la causa del ictus. La persistencia de los cambios hemodinámicos en el Doppler y/o dúplex transcerebral sumado a la exclusión de otras causas de estenosis intracranial permitieron plantear el origen aterosclerótico.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Telman G, Kouperberg E, Sprecher E, Yarnitsky D. Distribution of etiologies in patients above and below age 45 with first-ever ischemic stroke. *Acta Neurol Scand.* 2008;117(5):311–6.
2. Suri MF, Johnston SC. Epidemiology of intracranial stenosis. *J Neuroimag.* 2009;19(Suppl. 1):11S–16S.
3. Huang YN, Gao S, Li SW, Huang Y, Li JF, Wong KS, et al. Vascular lesions in Chinese patients with transient ischemic attacks. *Neurology.* 1997;48:524–5.
4. Sacco R, Kargman DE, QuiongGu, Zamanillo MC. Race-ethnicity and determinants of intracranial atherosclerotic cerebral infarction: the Northern Manhattan Stroke Study. *Stroke.* 1995;26:14–20.
5. Mazighi M, Labreuche J, Gongora-Rivera F, Duyckaerts C, Hauw JJ, Amarencu P. Autopsy prevalence of intracranial atherosclerosis in patients with fatal stroke. *Stroke.* 2008;39:1142–7.
6. Arenillas JF. Intracranial Atherosclerosis. Current concepts. *Stroke.* 2011;42:S20–S23.
7. Saz-Saucedo P, Maestre-Moreno JP, Arenillas-Lara JF. Ateromatosis intracranial. *Med Clin (Barc).* 2008;131(4):141–52.
8. Shyam Prabhakarana S, Romano JG. Current diagnosis and management of symptomatic intracranial atherosclerotic disease. *Curr Opin Neurol.* 2012;25:18–26.
9. Zhao L, Barlinn K, Sharma VK, Tsivgoulis G, Cava LF, Vasdekis SN, et al. Velocity criteria for intracranial stenosis revisited: an international multicenter study of transcranial Doppler and digital subtraction angiography. *Stroke.* 2011;42:3429–34.
10. Segura T, Serena J, Castellanos M, Teruel J, Vilar C, Davalos A. Embolism in acute middle cerebral artery stenosis. *Neurology.* 2001;56:497–501.
11. Segura T, Serena J, Castellanos M, Teruel J, Vilar C, Davalos A. Embolism in acute middle cerebral artery stenosis. *Neurology.* 2001;56:497–501.

## Utility of Doppler transcerebral in the diagnosis of intracranial arterial stenosis: a case report

### ABSTRACT

**Introduction:** The intracranial Atherosclerosis disease represents a frequent cause of ischemic stroke in which the study with transcranial Doppler constitutes an important tool for the diagnosis.

**Case report:** Male of 39 years old referred to consultation with a history of stroke of uncertain cause. The magnetic resonance image demonstrated a left striatum-capsular infarction. The transcranial Doppler showed a focal increase of the flow rates compatible with a stenosis in the proximal segment of left middle cerebral artery that was demonstrated later in the computed tomography angiography. This case don't have another embolic source (arterial or cardiac) and have some vascular risk factors (hypertension, and increase of serum triglycerides). Five month later the changes in the flow blood velocity persisted in transcranial Doppler ultrasound.

**Conclusions:** In this case, the transcranial Doppler and Transcranial Color Doppler Sonography allowed a reliable diagnosis of intracranial stenosis. The persistence of hemodynamic changes and the exclusion of other causes of intracranial stenosis suggest the atherosclerotic cause.

**Key words.** Brain infarction. Computed tomography angiography. Intracranial atherosclerotic disease. Intracranial stenosis. Stroke. Transcranial Doppler ultrasound.

**Recibido:** 27.06.2012. **Aceptado:** 11.08.2012.

**Cómo citar este artículo:** Scherle Matamoros CE, Fernández Cue L, Miranda Hernández JL. Utilidad del Doppler transcerebral en el diagnóstico de la estenosis arterial intracranial: presentación de un caso. *Rev Cubana Neurol Neurocir.* [Internet] 2013 [citado día, mes y año];3(1):73–6. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu>

© 2013 Sociedad Cubana de Neurología y Neurocirugía – Revista Cubana de Neurología y Neurocirugía

[www.sld.cu/sitios/neurocuba](http://www.sld.cu/sitios/neurocuba) – [www.revneuro.sld.cu](http://www.revneuro.sld.cu)

ISSN 2225–4676

**Director:** Dr. C. A. Felipe Morán – **Editor:** Dr. P. L. Rodríguez García