

ARTÍCULO ORIGINAL

Angiorresonancia de bajo campo en las afecciones cerebrovasculares, una opción en hospitales sin angiógrafo

Dra. Yanet Valdés Morales, Dr. José Luis Rodríguez Monteagudo, Dra. Kerli Mariuxi Araujo Romero
Hospital Clínico Quirúrgico "Arnaldo Milián Castro", Santa Clara, Villa Clara, Cuba

RESUMEN

Se realizó un estudio transversal, descriptivo, observacional para la evaluación de un medio diagnóstico, en este caso la angiorresonancia cerebral, a 50 pacientes que padecen afecciones cerebrovasculares y que fueron atendidos en el Servicio de Imagenología del Hospital "Arnaldo Milián Castro" en el período de tiempo comprendido entre enero de 2010 y agosto de 2012; a todos se les realizó la angiorresonancia, validada mediante la angiotomografía, y la angiografía por sustracción digital. El mayor número de pacientes afectados estuvo en el rango de edad entre 41 y 60 años; con una prevalencia de angiorresonancias practicadas a pacientes con enfermedad cerebrovascular hemorrágica en relación con la isquémica; la hemorragia subaracnoidea fue el principal diagnóstico en la tomografía axial computadorizada de urgencia; las secuencias y las técnicas más utilizadas fueron, junto a la angiorresonancia, la secuencia de supresión de líquido cefalorraquídeo y la técnica T2; la fase del time of flight arterial prevaleció con respecto al venoso; el aneurisma resultó la malformación vascular más diagnosticada con moderada sensibilidad y baja especificidad al compararla con otras técnicas, lo que no resultó así en el diagnóstico de las malformaciones arteriovenosas que muestran alta sensibilidad y especificidad; en la isquemia cerebral se observaron similares resultados, sobre todo para el estudio de los vasos intracraneales y fueron el time of flight axial y la tercera dimensión las secuencias más útiles.

Palabras clave: accidente cerebrovascular, angiografía por resonancia magnética, aneurisma intracraneal

ABSTRACT

A descriptive cross-sectional, observational study was performed to evaluate a diagnostic, in this case a brain angioresonance, to 50 patients with cerebrovascular diseases and were treated at the Radiology Department of "Arnaldo Millian Castro" Hospital in the period between January 2010 and August 2012; the angioresonance was performed to all of them, validated by angiotomography and angiography by digital subtraction. The largest number of patients ranged in age between 41 and 60 years; with a prevalence of angioresonances performed in patients with hemorrhagic stroke relative to ischemic; subarachnoid hemorrhage was the principal diagnosis in the emergency of the on-line axial tomography; sequences and techniques more used were, with angioresonance, the suppression sequence of cerebrospinal fluid and T2 technique; the phase of flight time of arterial prevailed to respect to venous; the aneurysm was more vascular malformation diagnosed with moderate sensitivity and low specificity when compared with other techniques, which did not work well in the diagnosis of arteriovenous malformations which shows high sensitivity and specificity; in cerebral ischemia similar results were observed, especially for the study of intracranial vessels and were the time of flight and third axial dimension the sequences most useful.

Key words: stroke, magnetic resonance angiography, intracranial aneurysm

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la enfermedad cerebrovascular (ECV) se considera la afección neurológica invalidante más prevalente de la población adulta mayor de 65 años y la tercera causa de muerte; su incidencia, con diferencias atribuibles al método de estudio, oscila entre 150-200 casos/100 000 habitantes/año.¹

La mortalidad intrahospitalaria por ECV se cifra entre el 10 y el 34% y, en general, el 19% de los pacientes mueren en los primeros 30 días.² La supervivencia es alta y tiende a aumentar al reducirse la mortalidad precoz como consecuencia de una mejor asistencia durante la fase aguda; la morbilidad es también muy alta. Entre el 30 y el 40% de los pacientes que sobreviven a la fase aguda quedan con alguna discapacidad; la supervivencia en la fase aguda está mediada por la naturaleza, la localización de la lesión y la extensión del daño neurológico.^{3,4}

El vertiginoso desarrollo científico técnico alcanzado en las técnicas de neuroimagen ha permitido la incorporación de nuevos métodos diagnósticos como el Doppler transcraneal y carotídeo, la tomografía por emisión de positrones, la angiorresonancia y la angiografía por sustracción digital, los que han abierto un nuevo camino hacia una mejor comprensión en relación al funcionamiento del sistema nervioso central, así como en el conocimiento de la anatomía y la fisiología de la circulación cerebral.⁵

La angiografía por sustracción digital y la reconstrucción tridimensional (año 2001) son lo más importante que ha ocurrido en cuanto al desarrollo desde que en el año 1981 surgió la angiografía digital y han revolucionado el camino del estudio y el tratamiento de la enfermedad cerebrovascular.⁵⁻⁷

La introducción de la tomografía axial computadorizada (TAC) y la resonancia magnética nuclear (RMN) marcaron un importante salto cualitativo en el mejoramiento de las técnicas imagenológicas empleadas en el diagnóstico de las enfermedades cerebrovasculares, tanto isquémicas como hemorrágicas, y permitieron una clasificación más certera y precisa de ellas, lo que posibilitaría un inicio más temprano de la conducta terapéutica y se revertiría en una menor incidencia de morbilidad y mortalidad por esta afección.⁸

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio transversal, descriptivo, observacional en aquellos pacientes que padecen afecciones cerebrovasculares atendidos en el Servicio de Imagenología del Hospital Provincial Universitario "Arnaldo Milán Castro" de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara, en el período comprendido desde enero de 2010 hasta agosto de 2012.

El universo estuvo constituido por la totalidad de pacientes atendidos con síntomas y signos que hicieran sospechar el diagnóstico de una enfermedad cerebrovascular del tipo de la hemorragia subaracnoidea (HSA) o la hemorragia intraparenquimatosa (HIP) en los que se sospechara una causa malformativa y aquellos enfermos con infarto isquémico en los que se sospechara una obstrucción carotídea importante, mientras que la muestra quedó conformada por todos aquellos pacientes (50) con síntomas y signos de sufrir enfermedad cerebrovascular corroborada por tomografía axial computadorizada simple y que requirieron angiorresonancia y angiografía por sustracción digital como parte de los estudios neuroimagenológicos necesarios para el diagnóstico etiológico de la enfermedad

cerebrovascular y a los que se les pudiera o no haber realizado angio-TAC y que cumplieran con los criterios de inclusión/exclusión.

RESULTADOS

Dentro de los pacientes con enfermedad cerebrovascular hemorrágica 29 (65.9%), mostraban distintos grados tomográficos de hemorragia subaracnoidea, seguidos de 10 (22.7%) con hemorragia intraparenquimatosa; no se recogieron antecedentes de hipertensión arterial como causa. No fueron tan frecuentes los hallazgos de hemorragia cerebromeningea -cuatro pacientes- y de hemorragia intraventricular primaria (HIVP) -uno-. Dentro de los pacientes con cuadro clínico de enfermedad cerebrovascular isquémica iguales por cientos de hallazgos de infarto de territorio vascular específico e infarto lacunar se presentaron en estos casos (tabla 1). Al ser la enfermedad cerebrovascular la tercera causa de muerte en Cuba⁹ está protocolizada la realización de la tomografía de urgencia; en esta institución está establecida desde 1998. Los aneurismas resultan ser la malformación vascular más frecuente de hemorragia subaracnoidea espontánea después de la HSA post traumática; se rompen, generalmente, por la cúpula y al hacerlo pueden ocasionar diferentes tipos de hemorragias: la subaracnoidea (HSA) -es la más frecuente por encontrarse las arterias del polígono de Willis en ese espacio-, la intracerebral (HIC) -en dependencia de la dirección de la cúpula aneurismática puede ir hacia el parénquima intraventricular (HIV) si el sangrado es importante y hacia el parénquima puede abrirse camino hasta la cavidad ventricular- y, por último, la subdural (HSD) -si el volumen y la dirección de la hemorragia son significativos puede invadir el espacio subdural-; debido a los factores mencionados esta hemorragia podrá ocupar uno o más de los espacios señalados en forma simultánea.¹⁰

Tabla 1. Resultados de la TAC de urgencia según tipo de enfermedad cerebrovascular

ECV	Resultados de la TAC de urgencia	Nro.	%
Isquémica (N=6)	Infarto de territorio vascular	3	50.0
	Infarto lacunar	3	50.0
Hemorrágica (N=44)	HSA	29	65.9
	HIP	10	22.7
	HIVP	1	2.3
	Cerebromeningea	4	9.1

Fuente: historia clínica

A 46 pacientes con cuadro clínico de hemorragia se les realizó la secuencia de angiorresonancia (TOF), a 37 (84.1%) se les practicó la secuencia de supresión de líquido cefalorraquídeo (FLAIR) y a 29 (65.9%) se les realizó la técnica de contraste T2; solo a 18 se les practicó T1 y a 15 enfermos secuencia de difusión (HASTE). Esto muestra que no se practican homogéneamente otras secuencias o técnicas de contraste, independientemente de la secuencia de angiorresonancia, influidos por los hallazgos previos encontrados en la TAC practicada de urgencia y que se quiso aprovechar el efecto de vacío o la anulación de señal que ofrecen los vasos arteriales intracraneales en técnicas de T2 con el objetivo de identificar pequeños ovillos malformativos y aneurismas unionales que apoyan, muchas veces, los posibles diagnósticos sospechados en las secuencias de angio-RMN. Las secuencias de difusión fueron usadas con el objetivo de identificar la restricción de la difusión en la hemorragia intraparenquimatosa para descartar un posible tumor sangrante

ante la duda o la sospecha de vasoespasmio. Referente a la enfermedad cerebrovascular isquémica de los seis pacientes a los que se les realizó angiorresonancia, a cinco (83.3%) se les practicó FLAIR y a igual cantidad se le realizó T2; sin embargo, solo a dos de ellos se les aplicaron técnicas de T1 y contradictoriamente solo a uno la secuencia de difusión debido a que vinieron con diagnósticos corroborados desde la tomografía axial computadorizada de urgencia (tabla 2).

Tabla 2. Secuencias y técnicas practicadas según tipo de enfermedad cerebrovascular

Secuencias y técnicas	Tipo de enfermedad cerebrovascular				Total (N=50)	
	Isquémica (N=6)		Hemorrágica (N=44)		Nro.	%
	Nro.	%	Nro.	%		
Angio-RMN	6	100.0	44	100.0	50	100.0
Flair	5	83.3	37	84.1	42	84.0
Difusión	1	16.7	15	34.1	16	32.0
T1	2	33.3	18	40.9	20	40.0
T2	5	83.3	29	65.9	34	68.0

Fuente: historia clínica

Del total de los 44 pacientes con hemorragia el 75% (33) tenían sospecha clínica de aneurisma cerebral, el 20.5% (nueve) de malformación arteriovenosa (MAV) y solo dos de angioma venoso; de los seis enfermos con clínica de isquemia cerebral en cinco (83.3%) se pensó en estenosis intracraneal y solo en un caso (16.7%) en estenosis extracraneal porque existía ausencia o debilidad de pulso carotídeo de ese lado (tabla 3).

Tabla 3. Sospecha clínica etiológica en la enfermedad cerebrovascular

ECV	Sospecha	Nro.	%
Isquémica (N=6)	Estenosis intracraneal	5	83.3
	Estenosis extracraneal	1	16.7
	Aneurisma	33	75.0
Hemorrágica (N=44)	MAV	9	20.5
	Angioma venoso	2	4.5

Fuente: historia clínica

Tabla 4. Evaluación de la angio-RMN en el diagnóstico del aneurisma

Angio-RMN	Angiografía por sustracción digital (Prueba de oro)		Total
	Positivos	Negativos	
Positivos	5	4	9
Negativos	3	38	41
Total	8	42	50

Fuente: historia clínica

	Valor	Intervalo de confianza (95%)	
Sensibilidad (%)	62.5	22.7	100
Especificidad (%)	90.48	80.41	100
Índice de validez (%)	86.0	75.38	96.62
Valor predictivo + (%)	55.56	17.54	93.57
Valor predictivo - (%)	92.68	83.49	100
Índice de Youden	0.53	0.18	0.88
Razón de verosimilitud +	6.56	2.24	19.24
Razón de verosimilitud -	0.41	0.17	1.02

Muestra la secuencia TOF un valor predictivo positivo para un 55.56% (falsos positivos) y un valor predictivo negativo elevado de un 92.68% (falsos negativos) - tabla 4-.

El diagnóstico de la malformación arteriovenosa, de acuerdo a la prueba de oro (la angiografía por sustracción digital) y a la secuencia TOF (angio-RMN), de una alta sensibilidad y especificidad, es motivo de estudio con iguales pacientes en valores predictivos positivos y negativos, referente que es diagnóstico confirmativo de la etiología del sangramiento (tabla 5).

Tabla 5. Evaluación de la angio-RMN en el diagnóstico de la MAV

Angio-RMN	Angiografía por sustracción digital (Prueba de oro)		Total
	Positivos	Negativos	
Positivos	8	0	8
Negativos	0	42	42
Total	8	42	50

Fuente: historia clínica

	Valor	Intervalo de confianza (95%)	
Sensibilidad (%)	100	93.75	100
Especificidad (%)	100	98.81	100
Índice de validez (%)	100	99	100
Valor predictivo + (%)	100	93.75	100
Valor predictivo - (%)	100	98.81	100
Índice de Youden	1	1	1
Razón de verosimilitud +	-	-	-
Razón de verosimilitud -	-	-	-

DISCUSIÓN

Dentro de los pacientes con cuadro clínico de enfermedad cerebrovascular isquémica iguales por cientos de hallazgos de infarto de territorio vascular específico e infarto lacunar se presentaron en estos casos. Al ser la enfermedad cerebrovascular la tercera causa de muerte en Cuba⁹ está protocolizada la realización de la tomografía de urgencia; en esta institución está establecida desde 1998. Los aneurismas resultan ser la malformación vascular más frecuente de hemorragia subaracnoidea (HSA) espontánea después de la HSA post traumática; se rompen, generalmente, por la cúpula y al hacerlo pueden ocasionar diferentes tipos de hemorragias: la subaracnoidea, que es la más frecuente por encontrarse las arterias del polígono de Willis en ese espacio, la intracerebral, que en dependencia de la dirección de la cúpula aneurismática puede ir hacia el parénquima, la intraventricular, si el sangrado es importante y del parénquima puede abrirse camino hasta la cavidad ventricular y, por último, la subdural, si el volumen y la dirección de la hemorragia son significativos puede invadir el espacio subdural; debido a los factores mencionados esta hemorragia podrá ocupar uno o más de los espacios señalados en forma simultánea.¹⁰

Hay trabajos como los de Atlas SW¹¹ que señalan que estudios con angiorresonancia también son útiles para el diagnóstico etiológico, aunque no son tan sensibles ni dan tanto detalle de la circulación cerebral, necesaria a la hora de la intervención quirúrgica, como la angiografía convencional; de manera general otros como José Vivanco¹² plantean que la angiografía cerebral selectiva es imprescindible en el diagnóstico de la HSA. En el caso de estar contraindicada se

puede sustituir por una angiorresonancia o por una TAC helicoidal con contraste (angio-TAC).

Ruehm S. y colaboradores, en un estudio realizado, señala una sensibilidad para el diagnóstico del aneurisma de un 93 a un 100% y una especificidad menor de un 88 a un 100%. La angio-RMN es una aplicación de la resonancia magnética nuclear para la visualización del flujo sanguíneo y la provisión de imágenes de la vasculatura normal y patológica. Esta secuencia puede considerarse apropiada, esencialmente, si puede reemplazar a un procedimiento más invasivo (angiografía contrastada), si reduce el riesgo para los pacientes o si provee más información que otro procedimiento diagnóstico y constituye una tecnología en creciente desarrollo; sin embargo, su efectividad y su seguridad aún no han sido establecidas para todas las regiones anatómicas.

Coinciden con Hashimoto¹³ y Kucharczyk¹³ que plantean que es un procedimiento diagnóstico muy sensible para estas lesiones. Las reconstrucciones en varios planos y en las diferentes ponderaciones permiten una correcta visualización de la lesión, su exacta topografía y su angioarquitectura, permite además poner en evidencia la existencia de lesiones parenquimatosas adyacentes a la malformación como áreas de gliosis reaccional o la presencia de lesiones isquémicas perimalformación; por su parte la angiorresonancia puede brindar detalles sobre la irrigación de la malformación mediante un método diagnóstico no invasivo.

Hay quienes señalan que una vez hecho el diagnóstico es necesario completar el estudio de la MAV mediante otros procedimientos imagenológicos para poder tener una clara noción de las características de la lesión, su angioarquitectura, su anatomía, su topografía exacta y las relaciones con las estructuras vecinas.

En cuanto al diagnóstico del angioma venoso la angiorresonancia muestra una validación de acuerdo a su relación con la prueba de oro en una alta sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo y negativo, independiente del pequeño tamaño de esta lesión y teniendo en cuenta las secuencias en estudio en todo su conjunto y, en muchos casos, unido a la técnica de contraste T2, al aprovechar el efecto de vacío de los vasos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Russo T, Felzani G, Marini C. Stroke in the very old: a systematic review of studies on incidence, outcome, and resource use. *J Aging Res.* 2011;2011:108785. doi: 10.4061/2011/108785
2. Cowperthwaite MC, Burnett MG. An analysis of admissions from 155 United States hospitals to determine the influence of weather on stroke incidence. *J Clin Neurosci.* 2011 May;18(5):618-23. doi: 10.1016/j.jocn.2010.08.035
3. Peña EZ. Anuario estadístico 2011 [Internet]. La Habana: MINSAP; 2011 [citado 7 Feb 2012]. Disponible en: <http://files.sld.cu/dne/files/2012/04/anuario-2011-e.pdf>
4. Canals M. Historia de la resonancia magnética de Fourier a Lauterbur y Mansfield: en ciencias, nadie sabe para quién trabaja. *Rev Chil Radiol.* 2008; 14(1):39-45.
5. Amundsen P. Cerebral angiography via the femoral artery with particular reference to cerebrovascular disease. *Acta Neurol Scand.* 1967; (Suppl 31):115.
6. Shellock FG. Reference Manual for Magnetic Resonance Safety, Implants, and devices. Los Angeles: Biomedical Research Publishing Group; 2010.
7. Srinivasan A, Goyal M, Al Azri F, Lum C. State of the Art Imaging of Acute Stroke. *Radiographics.* 2006;26:S75-S95.
8. Schaerer PW, Grant PE, González RG. Diffusion-weighted MR Imaging of the brain. *Radiology.* 2000;217:331-45.

9. Kuu PH, Kanal E, Abu-Alfa AK, Cowper SE. Gadolinium based MR contrast agents and Nephrogenic Systemic Fibrosis. Radiology [Internet]. 2007 Mar [citado 7 Feb 2012]; 242(3): [aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2423061640>
10. Thomsen HS. How to avoid nephrogenic systemic fibrosis: current guidelines in Europe and the United States. Radiol Clin North Am. 2009 Sep; 47(5):87.
11. Oleaga Zufira L. Diagnóstico no invasivo de la patología de los troncos supra aórticos. En: Radiología Esencial. Barcelona: Editorial Médica Panamericana; 2010. p. 1128-37.
12. Leach JM, Fortuna RB, Jones BV, Gaskill-Shiple MF. Imaging of Cerebral Venous Thrombosis: Current Techniques, Spectrum of Findings, and Diagnostic Pitfalls. Radiographics. 2006 Oct; 26 Suppl 1: S19-41.
13. Glockner JF. MR Radiology Interpretation: Techniques and pitfalls. Magn Reson Imaging Clin N Am. 2005; 13: 23-40.

Recibido: 17-4-15

Aprobado: 13-5-15

Yanet Valdés Morales. Hospital Clínico Quirúrgico "Arnaldo Milián Castro". Avenida Hospital Nuevo e/ Doble Vía y Circunvalación. Santa Clara, Villa Clara, Cuba. Código Postal: 50200 Teléfono: (53)(42)270000 yanetvm@capiro.sld.cu