

Evaluación de la enfermedad oclusiva carotídea con ultrasonografía Doppler y fonoangiografía

FRANCISCO MORENO PADILLA

Ciudad Sanitaria de la Seguridad Social «Virgen de las Nieves». Departamento de Cirugía. Servicio de Cirugía Vascul. Granada (España)

Más de las dos terceras partes de los pacientes con accidentes cerebrovasculares presentan lesiones ateromatosas en las arterias de destino encefálico en su porción extracraneana (24), siendo de causa exclusivamente vascular extracraneal (25-12) aproximadamente el 40 % de los accidentes.

El reciente desarrollo y perfeccionamiento de técnicas diagnósticas incruentas evita el uso indiscriminado de la angiografía, que continua siendo la única prueba definitiva, pero que conlleva una pequeña morbilidad y mortalidad, requiriendo de un personal especializado y medios costosos. Estas limitaciones inherentes a la arteriografía hacen que se aplique a aquellos pacientes candidatos a la cirugía y con ello al riesgo de la angiografía (13) se suma el de la cirugía, ya que lo que se pretende es que el examen angiográfico se siga, en el mayor número posible de casos, de la cirugía.

Existen numerosos estudios dedicados al tema de la exploración incruenta vasculocerebral (8-12-16-18-22-23), tendiéndose en la actualidad al uso combinado de dos técnicas para adquirir unos márgenes de seguridad mayores. En el presente estudio se asocian por primera vez en la literatura la fonoangiografía carotídea (FAC) con el Doppler de supraorbitarias en el despistaje y evaluación de la enfermedad oclusiva carotídea. Ambas pruebas se encuentran ampliamente difundidas en la literatura y cuentan con varios años de experiencia en la práctica de la Cirugía de los Troncos Supraórticos (3-8-19-20). Este método incruento es, asimismo, de gran utilidad en el control y evaluación postquirúrgica de los pacientes.

Material y método

Se sometieron a ambas pruebas, FAC y Doppler, un total de 25 enfermos admitidos desde diciembre de 1978 a mayo de 1979, todos varones, con una edad que osciló entre los 48 y 78 años, siendo la edad media de 63 años.

El 24 % de los pacientes no presentaba sintomatología neurológica y fue incluido en el estudio por presentar soplos cervicales y ser pacientes que iban a someterse a intervenciones mayores de cirugía vascular en otros sectores,

fundamentalmente en el sector aorto-iliaco. El 52 % refería accidentes isquémicos transitorios (AIT) y el 24 % restante había presentado un ictus cuyas secuelas eran evidentes en mayor o en menor grado en el momento del examen.

Todos los pacientes presentaban patología vascular en otros territorios. En todos los casos estas localizaciones periféricas fueron la causa de consulta y no la afección cerebrovascular. El 56 % tenía patología en el sector aorto-iliaco, el 24 % en el sector ilio-femoral, el 4 % consultó por patología localizada en el sector fémoro-poplíteo, si bien esta lesión topográfica se encontró sobreañadida en el 88 % de los pacientes, y el 16 % de los pacientes por afectación de ramas viscerales.

La indicación de angiografía se hizo según la sintomatología neurológica del enfermo, por lo tanto se llevó a cabo en los pacientes con AIT e ictus. Estos 19 pacientes (7 %) constituyen la base del estudio, que al individualizarse por arterias carótidas exploradas constituyen 38 exploraciones, todas ellas corroboradas con angiografía.

Fonoangiografía carotídea

La FAC consiste en la auscultación mediante un micrófono especial, con una gama de frecuencias que oscila entre los 50 y 750 Hz., de los sonidos producidos por el flujo en las arterias. Las turbulencias originadas en la corriente sanguínea por las alteraciones de calibre de los vasos producen fluctuaciones de la pared arterial. Esto es causa de vibraciones en la pared, que pueden recogerse a nivel de la piel siempre que no exista demasiada amortiguación entre el emisor y receptor. Aunque la hemodinámica de la emisión de ruidos en las turbulencias del flujo arterial es compleja, se ha realizado una amplia labor de investigación en este campo, ofreciéndose una elaborada guía para el análisis de los soplos (4 - 8 - 15 - 17 - 23).

El análisis de audiofrecuencia de la FAC es útil en identificar lesiones incipientes (reducciones de un 25 % de diámetro) y estenosis severas, entre el 80 - 85 %, a partir de las cuales el soplo desaparece. Sin embargo no nos ofrece información acerca del estado de perfusión cerebral, colateralización y compensación. Por esta razón, creemos que esta prueba diagnóstica debe asociarse a otra que aporte información en este sentido.

Los registros se efectuaron a ambos lados del cuello, en tres posiciones para cada lado. Una tan alto como es posible sobre el pulso de la carótida interna, la segunda sobre la bifurcación carotídea y la tercera sobre la carótida común. La grabación con mayor amplitud orienta sobre la localización de la lesión estenosante. Los soplos registrados sobre carótida común confirman la presencia de soplos originados en el corazón o en lesiones estenosantes del arco aórtico. Es de mucha utilidad el poseer un sistema de registro gráfico permanente para el análisis y evaluación del paciente.

Ultrasonografía Doppler

La arteria oftálmica es la primera rama de la carótida interna, entra en la órbita y después de dar las ramas para la retina se bifurca en una rama externa,

la supraorbitaria, y una rama interna, la frontal. Cada una de estas ramas se anastomosa con ramas correspondientes de la carótida externa: la supraorbitaria con la temporal superficial y la frontal con ramas de la facial. La dirección normal del flujo es desde la oftálmica hacia fuera de la órbita. La inversión del flujo en estas ramas representa una oclusión o estenosis de la porción proximal de la carótida interna o de la oftálmica.

El diagnóstico de estenosis u oclusión de la carótida interna fue la inversión de flujo en una o ambas ramas de la oftálmica. Esta inversión se efectuó según los criterios revisados por Moore y colaboradores (22): 1.º por la inversión de la onda en una de las ramas exploradas y 2.º por una reducción en la amplitud de la onda al realizar las compresiones de la vía anastomótica correspondiente (21).

El individuo normal tiene la capacidad de incrementar el flujo en las ramas de la oftálmica al comprimir la vía anastomótica correspondiente de la carótida externa. Todos los pacientes con lesiones hemodinámicamente significativas de la carótida interna tendrán una inversión de flujo en la arteria oftálmica; sin embargo, por limitaciones técnicas, no todos los pacientes con dicha inversión de flujo tendrán la evidencia de la onda invertida demostrable en la gráfica.

Resultados

La FAC por sí sola, sobre 38 arterias exploradas y corroboradas con angiografía, mostró una exactitud del 77 % en el diagnóstico de lesiones iguales o mayores del 50 % de diámetro (75 % del área de sección). Para ello consideramos como positivos los soplos pansistólicos, especialmente los de alta frecuencia ya que representan estenosis entre un 40 y 50 %. Falsos positivos aparecieron en el 16 % y falsos negativos en el 7 % de los casos.

El Doppler de supraorbitarias mostró una exactitud del 81 % en diagnosticar el mismo tipo de lesiones, iguales o superiores al 50 % de diámetro. Tuvo un 15 % de falsos positivos y un 4 % de falsos negativos.

La conjunción diagnóstica de ambas pruebas tuvo una fiabilidad del 89 % con un 7 % de falsos positivos y un 4 % de falsos negativos. El porcentaje de estenosis se obtuvo comparando la porción más estenótica de la arteria carótida interna con un segmento sano de la misma arteria.

Discusión

La fiabilidad obtenida con la suma de ambas pruebas es de un 89 % en la detección de estenosis carotídeas superiores al 50 % de diámetro. Es un porcentaje digno de tener en cuenta y superior al que se puede obtener con una sola de las exploraciones incruentas que se vienen usando en este campo. Tan sólo la pneumopletismografía ocular con compresión carotídea en manos de Gee y colaboradores (10-11) da una fiabilidad del 100 % en lesiones estenóticas del 75 % de diámetro, aproximadamente del 95 % de área de sección. Sin embargo, la interpretación de estos trazados de la pneumooculopletismografía-Gee es difícil y hace que los márgenes de fiabilidad oscilen entre el 31 y el 100 % (20),

encontrando además una laguna importante que son las estenosis entre el 60 y 75 %, donde la exactitud del método es inferior, quizá porque este grado de estenosis representa una zona de transición de las lesiones hemodinámicamente significativas. Por último, nosotros consideramos las lesiones de un 50 % de diámetro, mientras que con la pneumooculopletismografía se consideran las lesiones a partir del 60 % de diámetro (84 % de área de sección).

Desde los trabajos de *Kartchner* y cols. (15 - 16 - 17), usando la FAC en conjunción con la oculopletismografía, parece que es ésta la combinación ideal. Los autores encuentran con esta asociación una exactitud del 97 %, superior a la obtenida con las pruebas que constituyen este estudio (89 %), si bien consideran a los pacientes y no individualizan las arterias, con lo que la fiabilidad pudiera estar sobreestimada. Por otra parte la oculopletismografía presenta una laguna, descrita ya por el propio *Kartchner*, y es la afectación carotídea bilateral, situación por otra parte bastante frecuente, y donde la oculopletismografía da muchos falsos negativos. También se le ha criticado a este método la dificultad de distinguir las estenosis severas de la oclusión, precisando en estos casos de la angiografía (1).

Nuestra sugerencia, que no critica el uso combinado de la FAC y la oculopletismografía, no se basa en los márgenes de fiabilidad que se pueden obtener con cada método sino que por decirlo de alguna forma, ambas pruebas son «estáticas» y no ofrecen información alguna acerca de la perfusión de cada hemisferio, de la colateralización, de las vías de suplencia y de la compensación. Por esta razón hemos asociado una prueba ampliamente aceptada como es la FAC con el «test» de supraorbitarias, ocasionalmente con compresión carotídea, que nos aporta datos «dinámicos» a los que nos hemos referido más arriba.

Se obtuvo un total de falsos positivos del 7 %. Todos los casos presentaban estenosis entre el 20 y el 50 %, y se consideraron falsos positivos por no llegar a ser estenosis del 50 % de diámetro. Si hubiéramos considerado positiva cualquier grado de estenosis, la fiabilidad hubiese sido del 96 %.

Obtuvimos un 4 % de falsos negativos. Estos falsos negativos ocurren con relativa frecuencia en la FAC ya que las oclusiones de carótida interna o las estenosis por encima del 85 % no producen soplos. Curiosamente se han registrado soplos en presencia de trombosis de carótida interna con normalidad de carótida externa (2), y quizá se pueda explicar por un aumento de flujo en la carótida externa. Con el Doppler los falsos negativos se deben principalmente a la imposibilidad de diagnóstico de los accidentes vasculocerebrales que tienen su origen en lesiones ulceradas; por lo tanto son accidentes embólicos y no guardan relación con el grado de estenosis que pueda originar una lesión ulcerada. Por esta razón, existen tantos falsos negativos con este método (3 - 6 - 17).

Por último, queremos mencionar un tema muy debatido: los pacientes con soplos carotídeos asintomáticos, especialmente cuando van a someterse a intervenciones quirúrgicas mayores. De nuestros 25 pacientes, 6 pertenecían a este grupo de pacientes asintomáticos en los que en la exploración rutinaria se les detecta un soplo en región cervical. Cuatro de estos enfermos fueron intervenidos implantándose una prótesis aortobifemoral; uno fue intervenido de una

troboendarterectomía femorolliaca; y al restante se la practicó un «by-pass» femoropoplíteo más simpatectomía lumbar ipsilateral. Ninguno de ellos tuvo complicaciones neurológicas en el postoperatorio.

Se ha sugerido para estos pacientes asintomáticos el uso de la angiografía y de la cirugía profiláctica de las lesiones vasculares accesibles (7-9-14-17-24). Sin embargo, la incidencia de complicaciones neurológicas en los pacientes sometidos a intervenciones de cirugía mayor no está clara y es muy dispar. Así, *Evans* y cols. (9) en 92 pacientes con soplos carotídeos asintomáticos sometidos a intervenciones mayores de cirugía vascular no encuentran complicación alguna. De aquí que el beneficio reportado al paciente con la angiografía y la endarterectomía proliferante de carótida se deba sopesar muy bien con los riesgos inherentes a estas técnicas aun en las manos más expertas (5).

Creemos que en este grupo de enfermos juega un papel primordial la exploración funcional incruenta del territorio vasculocerebral seleccionando los enfermos para la angiografía y cirugía. En nuestro grupo de pacientes con estas características no tuvimos complicaciones neurológicas en caso alguno.

RESUMEN

La fonangiografía carotídea recoge de forma gráfica y permanente los ruidos producidos por el flujo en las arterias carótidas. En la última década se ha difundido en combinación con otras técnicas incruentas, especialmente con la oculopletismografía, en el diagnóstico de la enfermedad oclusiva carotídea. En nuestro laboratorio vascular la asociamos con el doppler de supraorbitarias. La fiabilidad obtenida fue del 89 % en diagnosticar estenosis carotídeas iguales o mayores del 50 % de diámetro. Tuvimos un 7 % de falsos positivos y un 4 % de falsos negativos. El método es sencillo, rápido y totalmente inocuo. Muy útil en la selección de pacientes para la angiografía-cirugía y en el control postoperatorio de los pacientes. Por último aporta información acerca de la colateralización, compensación y perfusión donde las asociaciones más frecuentemente usadas de técnicas diagnósticas ofrecen muy escasa información.

SUMMARY

The author's experience upon ultrasonography associated with phonoangiography on the study of carotid occlusions is commenten on.

BIBLIOGRAFIA

1. **Baker, J. D.; Barker, W. F.; Machleder, H. I.:** Evaluation of extracranial cerebrovascular disease with ocular pneumoplethysmography. «Am. J. Surg.», 136: 206, 1978.
2. **Blackshear, W. H.; Thiele, B. L.; Harley, J. D.; Chikos, P. M.; Strandness, D. E.:** A prospective evaluation of oculoplethysmography and carotid phonoangiography. «Surg. Gyn. Obstr.», 148: 201, 1979.
3. **Bone, G. E., y Barnes, R. W.:** Limitations of the Doppler cerebrovascular examination in hemispheric cerebral ischemia. «Surgery», 79: 577, 1976.
4. **Bouchier-Hayes, D. J.; Baloney, R. D.; Reidy, N. C.; Abbott, W. M.:** Hemodynamic studies of the audio-frequency analysis of carotid bruits. «Arch. Surg.», 113: 920, 1978.
5. **Brewster, D. C.; Schlaen, H. H.; Raines, J. K.; Abbott, W. M.; Darling, R. C.:** Rational management of the asymptomatic carotid bruits. «Arch. Surg.», 113: 927, 1978.

6. Brodie, T. E., y Ochsner, J. L.: Bilateral carotid stenosis: diagnosis by doppler sonography. «Vascular Surg.», 12: 53, 1978.
7. Carney, W. I.; Stewart, W. B.; DePinto, D. J.; Mucha, S. J.; Roberts, B.: Carotid Bruit as a risk factor in aortoiliac reconstruction. «Surgery», 81: 567, 1977.
8. Duncan, G. W.; Gruber, J. O.; Dewey, C. F.; Myers, G. S.; Lees, R. S.: Evaluation of carotid stenosis by phonoangiography. «New Engl. J. Med.», 293: 1124, 1975.
9. Evans, W. E., y Cooperman, M.: The significance of asymptomatic unilateral carotid bruits in preoperative patients. «Surgery», 83: 521, 1978.
10. Gee, W.; Mehigan, J. T.; Wylie, E. J.: Measurement of collateral cerebral hemispheric blood pressure by ocular pneumoplethysmography. «Am. J. Surg.», 130: 121, 1975.
11. Gee, W.; Oller, D. W.; Amundsen, D. G.; Goodreau, J. J.: The asymptomatic carotid bruit and the ocular pneumoplethysmography. «Arch. Surg.», 112: 1361, 1977.
12. Gross, W. S.; Verta, M. J.; van Bellen, B.; Bergan, J. J.; Yao, J. S. T.: Comparison of noninvasive diagnostic techniques in carotid artery occlusive disease. «Surgery», 82: 271, 1977.
13. Hass, W. K.; Fields, W. S.; North, R. R.; Kricheff, I. I.; Chase, N. E.; Bauer, R. B.: Joint study of extracranial arterial occlusion. II Arteriography, techniques, sites, and complications. «J.A.M.A.», 203: 159, 1968.
14. Kanaly, P. J.; Peyton, M. D.; Cannon, J. P.; Dilling, E. W.; Elkins, R. C.: The asymptomatic bruit. «Am. J. Surg.», 134: 821, 1977.
15. Kartchner, M. M.; McRae, L. P.: Auscultation for carotid bruits in cerebrovascular insufficiency. «J.A.M.A.», 210: 494, 1969.
16. Kartchner, M. M.; McRae, L. P.; Crain, V.; Whitaker, B.: Oculoplethysmography: An adjunct to arteriography in the diagnosis of extracranial carotid occlusive disease. «Am. J. Surg.», 132: 728, 1976.
17. Kartchner, M. M., y McRae, L. P.: Noninvasive evaluation and management of the asymptomatic carotid bruit. «Surgery», 82: 840, 1977.
18. LoGerfo, F. W., y Mason, G. R.: Directional doppler studies of supraorbital artery flow in internal carotid stenosis and occlusion. «Surgery», 76: 723, 1974.
19. Lye, C. R.; Sumner, D. S.; Strandness, D. E.: The accuracy of the supraorbital doppler examination in the diagnosis of hemodynamically significant carotid occlusive disease. «Surgery», 79: 42, 1976.
20. McDonald, P. T.; Rich, N. M.; Collins, G. J.; Kozloff, L.; Andersen, C. A.: Ocular pneumoplethysmography. «An. Surg.», 189: 45, 1979.
21. Moore, W. S.; Burton, R. B.; Goldstone, J.: The use of ophthalmoscopy in the diagnosis of carotid artery stenosis. «Surgery», 82: 107, 1977.
22. Satiani, B.; Cooperman, M.; Clark, M.; Evans, W. E.: An assesment of carotid phonoangiography and oculoplethysmography in the detection of carotid artery stenosis. «Am. J. Surg.», 136: 618, 1978.
23. Stanford, J. R.; Lubow, M.; Vasko, J. S.: Prevention of stroke by carotid endarterectomy. «Surgery», 83: 259, 1978.
24. Thompson, J. E.; Patman, R. D.; Talkington, C. M.: Asymptomatic carotid bruit: long-term outcome of patients having endarterectomy compared between unoperated controls. «An. Surg.», 188: 308, 1978.
25. Zannini, G.; Bracale, G. C.; Cennamo, G.; Procco, P.; Gangemi, M.: Correlations between doppler, termography and ophthalmodynamometry for instrumental depistage of cerebral vasculopathy. «J. Cardiovasc. Surg.», 19: 647, 1978.