

Lesiones carotídeas en tandem

R. Merino-Sanz, J.J. Jiménez-Ruano,
E. Rodríguez-Czaplycki, R. Gómez-Medialdea

TANDEM LESIONS OF THE CAROTID ARTERIES

Summary. Aims. *Carotid endarterectomy (CEA) has proved to be effective in the treatment of carotid stenoses above 70% in the bifurcation. The presence of lesions associated to different levels seems to have an influence on the prognosis of patients. The aim of this study was to determine the therapeutic attitude to be followed when faced with a patient with tandem lesions.* Development. *We conducted a review of the literature on the natural history of the disease, the diagnostic possibilities we have available to us that enable us to decide whether the symptoms presented by the patient are due to embolic or haemodynamic causes, and which is the recommended therapeutic attitude in each case.* Conclusions. *Patients with extracranial stenosis above 70% and moderate intracranial stenosis will benefit from CEA of the bifurcation. Patients with moderate extracranial stenosis and with moderate intracranial stenosis gain more benefit from an endarterectomy than those who have no intracranial lesions, but the decision to perform a CEA must be tailor-made to fit each case. The long-term mortality rate of patients with intracranial lesions is much higher than that of patients who present lesions at a single level, which makes it advisable to carry out a strict control of risk factors. Lesions >70% associated to lesions in the supra-aortic trunk present a higher rate of surgical morbidity and mortality, although stenting in a proximal area in conjunction with CEA of the bifurcation is offering encouraging results.* [ANGIOLOGÍA 2004; 56 (Supl 1): S305-12]
Key words. *Carotid endarterectomy. Cerebral ischemia. Percutaneus angioplasty. Siphon stenosis. Stenting supraaortic trunk. Tandem stenosis.*

Servicio de Angiología y
Cirugía Vascular. Hospital
Universitario Virgen de la
Victoria. Málaga, España.

Correspondencia:

Dra. Rocío Merino Sanz.
Servicio de Angiología y
Cirugía Vascular. Hospital
Universitario Virgen de la
Victoria. Campus Universitario de Tetatinos, s/n.
E-29010 Málaga. E-mail:
rocio_merino@hotmail.com

© 2004, ANGIOLOGÍA

Introducción

La tromboendarterectomía carotídea (TEA) ha demostrado ser la técnica de primera elección en las estenosis carotídeas superiores al 70%; sin embargo, existen situaciones especiales que requieren un enfoque diferente, debido a la existencia de factores que pueden modificar

el resultado, tanto a corto como a largo plazo, de la técnica. La presencia de lesiones en diferentes zonas del eje carotídeo sigue siendo un tema controvertido.

Evolución

Diferentes estudios han seguido la evo-

lución de los pacientes con estenosis carotídea en la bifurcación sometidos a tratamiento médico o quirúrgico. De estos estudios se han derivado recomendaciones terapéuticas, si bien la individualización de cada caso sigue siendo una práctica habitual. Determinados factores de riesgo (edad, sexo, comorbilidad asociada) obligan a crear subgrupos de población para determinar qué pacientes se benefician más de la técnica. Así, la presencia de lesiones en otras zonas del eje carotídeo debe considerarse como una entidad especial para establecer pautas de actuación.

Sin lugar a dudas, la localización más frecuente de estenosis significativa es la bifurcación carotídea. Los estudios de arteriografías seriadas de Blaidel y Hass confirman la existencia de lesiones en la zona intracraneal hasta en el 30% de los pacientes. Las lesiones en el origen de las ramas del arco aórtico es mucho menos frecuente y se sitúa en torno al 9% [1,2].

Al inicio de los estudios, la presencia de lesiones significativas intracraneales se consideraba una contraindicación para realizar la TEA de la bifurcación, al intuir que ésta sería poco beneficiosa si existían lesiones distales asociadas.

El estudio NASCET incluyó 956 pacientes que presentaban estenosis en el origen de la carótida interna y estenosis intracraneales asociadas [3]. En este grupo de pacientes, el riesgo de accidente cerebrovascular (ACV) para los que siguieron un tratamiento médico fue mayor que en los pacientes con una carótida distal sana, independientemente del grado de estenosis que presentara la carótida en la bifurcación.

Mattos [4] realizó un estudio retrospectivo sobre 354 pacientes a los que practicó una TEA carotídea. Tras la revisión arteriográfica de todos los casos, encontró estenosis superior al 20% en el sifón en el 22,6 % de los pacientes, el 77% de los cuales presentaban estenosis moderada (entre un 20 y un 49%) en el sifón y el 22% estenosis grave (superior al 50%). En el estudio, concluye que no existe una diferencia significativa en cuanto a la incidencia de ACV perioperatorio ni ACV a largo plazo entre los grupos con o sin estenosis intracraneal asociada. Sí destaca, en cambio, que el grupo con estenosis intracraneal presenta un riesgo de mortalidad más elevado en el seguimiento; la enfermedad cardíaca es la causa de mortalidad más importante en este grupo.

Goldstein [5] realiza un estudio retrospectivo multicéntrico sobre 1.160 pacientes a los que se les practicó una TEA carotídea, para detectar los factores de riesgo preoperatorio que inciden sobre la morbimortalidad perioperatoria. Dentro de estos factores de riesgo que se valoraban, incluía las alteraciones angiográficas, que se agruparon en tres series: oclusiones carotídeas, trombo intraluminal y lesiones intracraneales asociadas. Los resultados muestran que los pacientes con oclusión carotídea o con trombo intraluminal presentan mayor riesgo de ACV, mientras que los pacientes que presentan estenosis en el sifón carotídeo asociada tienen la misma incidencia de ACV, infarto de miocardio o mortalidad perioperatoria que los pacientes sin lesiones intracraneales.

Rouleau [2] realiza un estudio retrospectivo de 853 arteriografías cerebrales realizadas en pacientes con sospecha de enfermedad cerebrovascular. El objetivo era detectar lesiones asociadas en la carótida intracraneal o en el origen de los troncos supraórticos en el cayado aórtico, así como la presencia de aneurismas cerebrales asintomáticos. De los 853 pacientes del estudio, 672 presentaban estenosis en la bifurcación carotídea superior al 70% y se sometieron a endarterectomía carotídea sin que la presencia de lesiones asociadas en otros lugares modificara la indicación de la TEA.

La evolución natural de las lesiones que afectan a los troncos supraórticos y que se asocian a lesiones carotídeas es más incierta, dado que las lesiones en esta zona son poco frecuentes, como ya hemos visto, y el diagnóstico no invasivo en el tórax es más difícil de realizar y pueden pasar desapercibidas.

Berguer [6] publica una serie de 100 reparaciones quirúrgicas realizadas en el tronco braquiocefálico y en la carótida común de forma consecutiva. La intención de la cirugía fue siempre la revascularización cerebral, con intervención simultánea sobre varios troncos en el 35% de los casos y con cirugía cardíaca en el 8%. En el 92% realiza abordaje torácico, y reconoce que el abordaje cervical lo reserva para pacientes con elevado riesgo preoperatorio. La permeabilidad primaria acumulada a cinco y 10 años es del 94 y el 88%, respectivamente; la supervivencia libre de ACV a los cinco y 10 años fue del 87 y el 81%, respectivamente. Sin embargo, y a pesar de los excelentes resultados de permeabilidad,

presentó una tasa de mortalidad operatoria del 8% con una tasa de ACV/mortalidad del 16%, si bien la mortalidad operatoria más elevada se dio en los casos en los que se realizó cirugía cardíaca asociada (29%). Sin embargo, los pacientes que sobreviven tienen una esperanza de vida a los 10 años similar a la de los que presentan estenosis aislada de la bifurcación carotídea (50%).

Enfoque diagnóstico

El enfoque diagnóstico de un paciente con sintomatología cerebrovascular ha de ser cuidadoso si tenemos en cuenta que, dentro de los ACV isquémicos, dos tercios son de origen embólico y sólo un tercio es de origen hemodinámico [7]. Por tanto, ante un ACV de origen isquémico, las exploraciones diagnósticas deben dirigirse a descartar el origen embólico tanto cardíaco como ateroembólico y hay que realizar un ecocardiograma y un ecografía Doppler de los troncos supraórticos. Con esto, además de evaluar el grado de estenosis, podemos caracterizar la placa.

El estudio Doppler transcraneal permite valorar la circulación intracraneal, si bien requiere gran experiencia por parte del explorador y no se encuentra disponible en todos los centros.

La arteriografía se ha mantenido como patrón estandar de la prueba diagnóstica que se debe realizar antes de la endarterectomía carotídea; sin embargo, presenta un índice de complicaciones no desdeñable. El desarrollo de técnicas de imagen de alta resolución y

gran fiabilidad en el diagnóstico, como la angiotomografía computarizada (ATAC) y la angiorresonancia magnética (ARM), ha influido hasta el punto de que en los últimos años muchos autores realizan endarterectomía sin arteriografía. Fernández-Valenzuela [8] reconoce esta práctica en su servicio, y reserva la arteriografía para los casos en los que existen lesiones bilaterales superiores al 50%, oclusiones carotídeas, lesiones de los troncos arteriales proximales y posibles dudas diagnósticas a criterio del explorador. Cuando se realice una arteriografía, debe incluir necesariamente una imagen del origen de los troncos supraórticos en el cayado aórtico, así como de ambas bifurcaciones carotídeas y selectiva de ambas carótidas intracraneales en dos planos.

Una vez realizadas las pruebas de imagen, sería recomendable realizar un estudio hemodinámico, dado que en el momento del diagnóstico nos encontraremos con posibles dudas a la hora de valorar qué lesión es la responsable de la clínica.

Cuando existen dos estenosis en serie, la que determina la mayor afectación hemodinámica es la más severa. Guppy [9] propone una solución matemática al problema; intenta convertir dos estenosis en serie en un equivalente único, para averiguar si la actuación quirúrgica en la bifurcación carotídea supone una mejoría en la situación hemodinámica del paciente. Dodds et al [10] presentan un diseño experimental que permite definir una estenosis crítica en los casos en los que existen varias estenosis en serie. Para ello utiliza tres estenosis de diferen-

te longitud y grosor, y demuestra que el flujo final es diferente según el orden en que se dispongan las estenosis. Sin embargo, este modelo experimental no es válido en nuestro caso, dado que el cerebro dispone de una red colateral de suplencia que es, en último caso, la responsable de garantizar el flujo cerebral.

La medida de esta suplencia cerebral se puede realizar observando la modificación del flujo cerebral que se produce tras un estímulo vasodilatador. La acetazolamida es el estímulo que se usa más frecuentemente; se puede medir la respuesta mediante tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT), tomografía por emisión de positrones (PET), ARM o estudio Doppler transcraneal. Orosz [7] realizó un estudio en el que comparó la velocidad del flujo cerebral medido en la arteria cerebral media de cuatro grupos de pacientes con oclusión frente a estenosis carotídea y sintomáticos frente a asintomáticos. Define la capacidad de reserva cerebrovascular como el máximo incremento porcentual de la velocidad de flujo tras la administración del estímulo vasodilatador:

$$CRC = 100 \times (V_{acz} - V_{rep}) / V_{rep}$$

donde CRC es la capacidad de reserva cerebrovascular, V_{acz} es la velocidad de flujo tras la administración de acetazolamida y V_{rep} es la velocidad medida en reposo antes de la administración del vasodilatador. Los resultados muestran que la velocidad de flujo en ambos hemisferios es similar en reposo en todos los pacientes, pero la capacidad de

reserva cerebrovascular es inferior en el hemisferio que corresponde a la estenosis o la oclusión sólo en los pacientes sintomáticos. Los pacientes asintomáticos no presentan ninguna diferencia.

La RM también proporciona información sobre la situación hemodinámica cerebral midiendo el tiempo que tarda una determinada zona en captar contraste. Nasel [11] realiza un estudio con 24 pacientes que presentan estenosis carotídea entre el 85 y el 95%, y compara el tiempo que necesita para resaltar la imagen un paciente con la carótida contralateral sana o con ella ocluida. Establece en 3,5 segundos el valor a partir del cual existe un trastorno hemodinámico y demuestra que son las zonas de territorio fronterizo las que tardan más en resaltarse y las que, por tanto, tienen una mayor dificultad de suplencia.

Con todo el arsenal diagnóstico mencionado, debemos intentar responder a dos cuestiones:

- ¿Los síntomas son de causa embólica o hemodinámica?
- ¿Qué lesión es la responsable de los síntomas?

Tratamiento

El tratamiento de elección para la estenosis carotídea superior al 70% en la bifurcación es la endarterectomía. La angioplastia y la endoprótesis en la bifurcación no han demostrado ser mejor que la TEA, por lo que su uso se sigue recomendando para casos especiales en los que la cirugía se prevea de alto riesgo, como pacientes de elevado riesgo quirúrgico

por comorbilidad, lesiones tras radioterapia, reestenosis en pacientes con TEA previa o displasia fibromuscular. Sin embargo, sigue siendo controvertido, ya que algunos autores, como Gasparis et al [12], restringen aún más las indicaciones de la angioplastia/stent. En su serie, revisan 788 TEA realizadas en cinco años y registran los pacientes que cumplen los criterios de 'alto riesgo quirúrgico' en función de los criterios actuales. Según éstos, el 29% de los pacientes intervenidos son de alto riesgo, sin que se haya registrado mayor morbimortalidad. Recomiendan una reevaluación más estricta de los pacientes que previamente se consideran de alto riesgo, y por tanto la angioplastia/stent queda restringida a los casos de reintervención o radioterapia cervical previa.

Endarterectomía carotídea

Barnett [13] ha realizado una revisión sobre los pacientes del estudio NASCET que presentaban lesiones intracraneales asociadas. En él, concluye que el riesgo quirúrgico es similar en los pacientes con lesiones intracraneales asociadas o sin ellas. En cuanto al riesgo de ACV, el número de intervenciones necesarias para prevenir un ACV ipsilateral era menor cuando existían lesiones intracraneales asociadas que cuando el lecho distal estaba sano. Así, cuando existe una estenosis extracraneal mayor del 70%, el número necesario para tratar (NNT) era de 4 si existían lesiones intracraneales y de 7 si no había lesiones distales. En el caso de estenosis moderadas en la bifurcación (50-60%), el NNT era de 12 si

existían lesiones intracraneales y de 26 si el lecho distal estaba sano.

Por tanto, podemos concluir que los pacientes con lesiones extracraneales graves y estenosis intracraneales moderadas se beneficiarán claramente de la TEA carotídea, mientras que los que presenten estenosis extracraneales e intracraneales moderadas lo harán en menor grado.

Tratamiento endovascular

El desarrollo de las técnicas endovasculares, la aparición de sistemas de protección cerebral y la familiarización de los cirujanos con dichas técnicas ha propiciado que en los últimos años se estén aplicando angioplastias y endoprótesis como técnicas asociadas a la endarterectomía cuando existen lesiones en diferentes zonas.

Widenka [14] y Terada [15] abogan por la realización de TEA carotídea convencional y, a través de la arteriotomía, realizar la angioplastia de la lesión intracraneal. La morbimortalidad es baja y los resultados del seguimiento son buenos, pero el número de pacientes es pequeño (cuatro pacientes) y el seguimiento es corto (30 meses). Los autores abogan por la técnica combinada porque los resultados de la TEA en su experiencia son buenos y realizar la angioplastia en el mismo acto les permite accesibilidad inmediata en caso de complicación local, lo que minimiza los riesgos de embolización distal.

En cuanto al tratamiento de las lesiones proximales, ya hemos comentado previamente [6] la alta morbimortalidad perioperatoria. Por eso, cada vez resulta más alentador el tratamiento en-

dovascular de dichas lesiones. En el caso de lesiones de los troncos supraórticos asociadas a las de la bifurcación carotídea, la realización de endarterectomía carotídea asociada a la angioplastia o *stent* proximal parece dar buenos resultados. Levien [16] presenta un índice de estenosis del 9% a los 18 meses en pacientes a los que sólo realizó angioplastia. Las series posteriores publicadas por Macierewicz [17] y Grego [18], con ocho y 16 pacientes tratados mediante TEA de la bifurcación y colocación simultánea de forma retrógrada de un *stent* proximal, muestran un excelente resultado, sin mortalidad ni ACV en la serie. Macierewicz ha detectado reestenosis asintomática en el seguimiento que no precisó tratamiento.

Estos resultados resultan alentadores si los comparamos con los de cirugía sobre los troncos proximales; sin embargo, las series de pacientes son pequeñas y tampoco disponemos de un largo tiempo de seguimiento.

Conclusiones

La presencia de lesiones en tandem y la actitud terapéutica ante ellas ha sido un tema controvertido. Actualmente, la endarterectomía carotídea en pacientes que presentan estenosis grave en la bifurcación sigue siendo la técnica de elección. La presencia de lesiones asociadas en la zona intracraneal no aumenta la morbimortalidad de la técnica, y ya hemos visto que dichos pacientes se benefician más de la TEA que los que no presentan lesiones.

El tratamiento de las lesiones asociadas, tanto en la zona intracranal como en el origen de los troncos supraórticos, sigue siendo controvertido, pero el tratamiento endovascular de las lesiones de

difícil abordaje quirúrgico está mostrando resultados alentadores, aunque se necesitan estudios con un mayor número de pacientes y más homogéneos para decantarnos definitivamente por esta opción.

Bibliografía

1. Moore WS. Fundamental considerations in cerebrovascular disease. In Rutherford RB, ed. *Vascular surgery*. 5 ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p. 1713-30.
2. Rouleau PA, Huston J, Gilberston J, Brown RD, Meyer FB, Bower TC. Carotid artery tandem lesions: frequency of angiographic detection and consequences for endarterectomy. *AJNR Am J Neuroradiol* 1999; 20: 621-5.
3. Kappelle LJ, Eliasziw M, Fox AJ, Sharpe BL, Barnett HJM, for the NASCET group. Importance of intracranial atherosclerotic disease in patients with symptomatic stenosis of the internal carotid artery. *Stroke* 1999; 30: 282-6.
4. Mattos MA, Van Bemmelen PS, Hodgson KJ, Barkmeier LD, Ramsey DE, Summer DS. The influence of carotid siphon stenosis on short- and long-term outcome after carotid endarterectomy. *J Vasc Surg* 1993; 17: 902-11.
5. Godstein LB, McCrory DC, Landsman PB, Samsa GP, Ancukiewicz M, Oddone EZ. Multi-center review of preoperative risk factors for carotid endarterectomy in patients with ipsilateral symptoms. *Stroke* 1994; 25: 1116-21.
6. Berguer R, Morasch MD, Kline RA. Transthoracic repair of innominate and common carotid artery disease: Immediate and long-term outcome for 100 consecutive surgical reconstructions. *J Vasc Surg* 1998; 27: 34-42.
7. Orosz L, Fülesdi B, Hoksbergen A, Settakits G, Kollárr J, Limburg M. Assessment of cerebrovascular reserve capacity in asymptomatic and symptomatic hemodynamically significant carotid stenoses and occlusions. *Surg Neurol* 2002; 57: 325-32.
8. Fernández-Valenzuela V, Solanich-Valldaura T, Escribano-Ferrer J, Juan-Samsó J, Matas-Docampo M. Cirugía carotídea sin arteriografía. Tres años de experiencia en 116 pacientes. *Angiología* 2003; 55: 398-408.
9. Guppy KH, Charbel FT, Loth F, Asuman JJ. Hemodynamics of in-tandem stenosis of the internal carotid artery: when is carotid endarterectomy indicated? *Surg Neurol* 2000; 54: 134-44.
10. Dodds SR, Phillips PS. The haemodynamics of multiple sequential stenoses and the criteria for a critical stenosis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003; 26: 348-53.
11. Nasel C, Azizi A, Wilfert A, Mallek R, Schindler E. Measurement of time-to-peak parameter by use of a new standardization method in patients with stenotic or occlusive disease of the carotid artery. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001; 22: 1056-61.
12. Gasparis Ap, Ricotta L, Cuadra SA, Char DJ, Purtill WA, Van Bemmelen PS. High-risk carotid endarterectomy: fact or fiction. *J Vasc Surg* 2003; 37: 40-6 [Ed. española 2003; 6: 19-26].
13. Barnett HJM, Meldrum HE, Eliasziw M. The appropriate use of carotid endarterectomy. *CMAJ* 2002; 166: 1169-91.
14. Widenka DC, Spuler A, Steiger HJ. Treatment of carotid tandem stenosis by combined carotid endarterectomy and balloon angioplasty: technical case report. *Neurosurgery* 1999; 45: 179-82.
15. Terada T, Yokote H, Kinoshita Y, Tsuura M, Masuo O, Nakai K. Carotid endarterectomy and simultaneous percutaneous transluminal angioplasty for tandem internal stenoses. *Neuroradiology* 1998; 40: 404-8.
16. Levien LJ, Benn CA, Veller MG, Fritz VU. Retrograde balloon angioplasty of brachiocephalic or common carotid artery stenoses at the time of carotid endarterectomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998; 15: 521-7.
17. Macierewicz J, Armon MP, Cleveland TJ, Gaines PA, Beard JD. Carotid endarterectomy combined with proximal stenting for multilevel disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000; 20: 572-5.
18. Grego F, Frigatti P, Lepidi S, Bonvini P, Deriu A, Deriu GP. Synchronous carotid endarterectomy and retrograde endovascular treatment of brachiocephalic or common carotid artery stenosis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003; 26: 392-5.

LESIONES CAROTÍDEAS EN TÁNDEM

Resumen. Objetivo. La tromboendarterectomía carotídea (TEA) ha demostrado ser un tratamiento eficaz en las estenosis carotídeas superiores al 70% en la bifurcación. La presencia de lesiones asociadas a diferentes regiones parece influir en el pronóstico de los enfermos. El objetivo es determinar la actitud terapéutica a seguir ante un paciente con lesiones en tandem. Desarrollo. Se realiza una revisión bibliográfica sobre la evolución natural de la enfermedad, las posibilidades diagnósticas de las que disponemos para establecer si la sintomatología que presenta el paciente es de causa embólica o hemodinámica y la actitud terapéutica recomendada según los casos. Conclusiones. Los pacientes con estenosis extracranial superior al 70% y estenosis intracranial moderada se benefician de la TEA de la bifurcación. Los pacientes con estenosis extracranial moderada y con estenosis intracranial moderada se benefician de la endarterectomía en mayor medida que los que no tienen lesiones intracraeales, pero la indicación de TEA debe individualizarse. La mortalidad a largo plazo de los pacientes con lesiones intracraeales es mucho más elevada que la de los pacientes que presentan lesiones en una sola región, por lo que es recomendable un control estricto de los factores de riesgo. Las lesiones superiores al 70% asociadas a lesiones de los troncos supraórticos presentan una mayor morbimortalidad quirúrgica, si bien los resultados mediante endoprótesis en una zona proximal asociada a la TEA de la bifurcación están siendo esperanzadores. [ANGIOLOGÍA 2004; 56 (Supl 1): S305-12]

Palabras clave. Angioplastia percutánea. Endarterectomía carotídea. Endoprótesis del tronco supraaórtico. Estenosis en el sifón carotídeo. Estenosis en tandem. Isquemia cerebral.

LESÕES CAROTÍDEAS EM TANDEM

Resumo. Objectivo. A trombo-endarterectomia carotídea (TEA) demonstrou ser um tratamento eficaz nas estenoses carotídeas na bifurcação, superiores a 70%. A presença de lesões associadas a diferentes níveis parecem influir no prognóstico dos doentes. O objectivo é determinar a atitude terapêutica a seguir perante um doente com lesões em tandem. Desenvolvimento. Realiza-se uma revisão bibliográfica sobre a história natural da doença, as possibilidades de diagnóstico de que dispomos, para estabelecer se a sintomatologia que o doente apresenta é de causa embólica ou hemodinâmica, e a atitude terapêutica recomendada segundo os casos. Conclusões. Os doentes com estenose extra-craniana superior a 70% e estenose intracraniana moderada beneficiam das TEA da bifurcação. Os doentes com estenose extra-craniana moderada e com estenose intracraniana moderada beneficiam da endarterectomia em maior medida do que os que não têm lesões intracranianas, contudo a indicação de TEA deve ser individualizada. A mortalidade a longo prazo dos doentes com lesões intracranianas é muito mais elevada do que a dos doentes que apresentam lesões a um só nível, pelo que se recomenda um controlo estrito dos factores de risco. As lesões superiores a 70% associadas a lesões dos troncos supra-aórticos apresentam uma maior morbilidade e mortalidade cirúrgica, embora os resultados através de stent numa zona proximal associada a TEA da bifurcação mostrem resultados animadores. [ANGIOLOGÍA 2004; 56 (Supl 1): S305-12]

Palavras chave. Angioplastia percutânea. Endarterectomia carotídea. Estenose em sifão carotídeo. Estenose em tandem. Isquemia cerebral. Stent do tronco supra-aórtico.