

Utilidad del cribado de la estenosis carotídea en la población de riesgo

V. Riambau-Alonso^a, V. Obach-Baurier^b,
C. García-Madrid^a, G. Caserta-Afonso^a

THE VALUE OF SCREENING FOR CAROTID STENOSIS IN A HIGH RISK POPULATION

Summary. Introduction and development. The aim of screening for asymptomatic carotid atheromatosis is to detect stenoses above 60% and which would benefit from treatment. The bibliographical information we have available suggests that systematic screening would only be cost-effective in populations with a prevalence of 20% with this degree of stenosis. Thus, it is not worthwhile screening patients who have vascular risk factors but are asymptomatic. In contrast, patients under 65 years of age with severe ischemic heart disease, with an advanced peripheral vascular pathology, candidates for coronary revascularisation and those who have already had a stroke are subpopulations that can benefit from systematic screening in search of carotid disease that is suitable for treatment. Prevalence among patients with aneurysm of the abdominal aorta is insufficient to justify systematic screening, although exploring the supra-aortic trunks is common practice in these patients. Conclusions. The most cost-effective method of diagnosis is Doppler ultrasonography. In the future it will be possible to apply other non-invasive studies in a systematic way to identify stenoses that really are emboligenic. Nevertheless, greater evidence is needed to be able to perform a more accurate calculation of the cost-effectiveness of systematic screening for carotid stenoses that can benefit from later treatment. [ANGIOLOGÍA 2004; 56 (Supl 1): S83-95].

Key words. Carotid. Cost-efficiency. High risk population. Screening. Stenosis. Stroke.

Introducción

^a Instituto de Enfermedades Cardiovasculares. ^b Unidad de ICTUS. Hospital Clínic de Barcelona. Universitat de Barcelona. Barcelona, España.

Correspondencia:

Dr. V. Riambau. Cirugía Vascular. Hospital Clínic de Barcelona. Villarroel, 170. E-08036 Barcelona. E-mail: vriambau@clinic.ub.es

© 2004, ANGIOLOGÍA

El objetivo último del cribado sistemático de la ateromatosis carotídea en las poblaciones de riesgo es modificar la evolución natural de esta enfermedad y reducir el riesgo de aparición de un ictus isquémico ipsilateral a la carótida ateromatosa tributaria de tratamiento mediante cirugía o tratamiento endovascular. Pa-

ra ello, es importante, en primer lugar, definir qué grado de ateromatosis es el que se asocia a un mayor riesgo para presentar ictus. En los ensayos clínicos que incluyeron pacientes con ateromatosis carotídea y que se aleatorizaron para tratarlos mediante endarterectomía o tratamiento médico, la variable 'grado de estenosis' fue la que se asociaba con un mayor riesgo de eventos vasculares. Nos

referimos a los estudios *North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial* (NASCET), *European Carotid Surgery Trial* (ECST) y *Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study* (ACAS). De ellos se desprende que los pacientes sintomáticos con estenosis carotídea superior o igual al 70% conllevan un riesgo de ictus ipsilateral o muerte a los tres años del 30-35% [1,2]. Para las estenosis sintomáticas moderadas (50-69%), el riesgo es del 15-20% a los tres años. Un aspecto de gran interés a destacar de los resultados de estos estudios es que en los pacientes que se sometieron a tratamiento médico en ambos grupos de estenosis, el riesgo de ictus ipsilateral disminuyó al cabo de los tres años y se igualó con el riesgo del contralateral. Ello, en principio, nos indica la posible implicación de otros factores que, independientemente del grado de estenosis, inciden sobre la sintomatología, es decir, el riesgo de ictus. El estudio ACAS, con pacientes asintomáticos y estenosis carotídea igual o superior al 60%, mostró una tasa anual de ictus del 2,2% para aquellos pacientes tratados médicalemente [3]. Además, este ensayo con estenosis carotídea asintomática mostró que los pacientes del brazo quirúrgico tenían menos eventos cardiovasculares si se comparaba con los que recibieron exclusivamente tratamiento médico. En este mismo sentido, si tenemos en cuenta estudios poblacionales prospectivos que evaluaron la presencia de ateromatosis carotídea asintomática y su seguimiento, cuando la estenosis era menor del 70%, el riesgo de presentar ictus isquémicos ipsilaterales disminuía considerablemente [4-6].

A pesar de haberse planteado desde hace tiempo la implicación de la morfología de la placa de ateroma como un factor independiente de riesgo de ictus, ha sido en los últimos años cuando este hecho ha adquirido una mayor importancia. Sabemos que las lesiones ateromatosas compuestas principalmente de tejido fibroso, o cuyo núcleo lipídico se halla separado del flujo por una gruesa capa fibrosa, suelen ser placas estables. Por el contrario, las lesiones ateroscleróticas inestables se caracterizan por un núcleo lipídico cubierto solamente por una fina capa fibrosa que, si se rompe, hace que el núcleo lipídico, altamente trombogénico, quede expuesto al torrente sanguíneo e induzca la formación de un trombo. Esto puede conllevar la oclusión carotídea, con la isquemia distal consecuente en mayor o menor grado dependiendo de la compensación intracraneal, o bien la disrupción de algún fragmento de la placa o el trombo y el embolismo arterioarterial. Las modernas exploraciones complementarias actuales nos aportan información que nos orienta frente al tipo de placa de ateroma que presenta un paciente concreto. Algunos autores han implicado otros aspectos distintos de la composición de la placa y relacionados con la morfología, como la superficie irregular, la rigidez del vaso y las ulceraciones profundas. Sin embargo, estos aspectos todavía son controvertidos. Más adelante insistiremos en estos recientes conceptos, aún pendientes de validar.

Con estos datos y con un grado de recomendación basado en la opinión de expertos, parece razonable que el objetivo del cribado de la ateromatosis carotí-

dea asintomática sea detectar estenosis mayores del 60% y que sean tributarias de tratamiento. Más controvertido es el objetivo de detectar estenosis superiores al 50% con la intención de controlar su progresión. En segundo lugar, para que el cribado tenga un impacto en la evolución natural de la enfermedad y una relación coste-beneficio rentable, es imprescindible saber la prevalencia de la estenosis carotídea superior al 60% en la población general o en la subpoblación de riesgo. Así, un interesante estudio demostró que, teniendo en cuenta la sensibilidad y especificidad de la técnica de cribado, la eco-grafía Doppler, la necesidad de hacer una arteriografía confirmatoria del grado de estenosis y el riesgo atribuible a la morbilidad y mortalidad operatorias, solamente habría un beneficio apreciable en poblaciones con una prevalencia de este grado de estenosis mayor del 20%, y, por el contrario, podría ser globalmente perjudicial en poblaciones con una prevalencia menor [6]. Series prospectivas poblacionales indican que en la población general, la prevalencia de estenosis carotídea superior al 60% es inferior al 1%, y puede variar desde el 0,5% en los menores de 60 años hasta un 10% en los mayores de 80 años [4,7-9]. Estos datos sugieren que deben seleccionarse subpoblaciones de riesgo entre la población general. Finalmente, existen trabajos que apoyan que el comportamiento de toda estenosis asintomática mayor del 60% no es homogéneo. El *Cardiovascular Health Study* [4] ha mostrado que el riesgo a los cinco años de ictus ipsilateral a una estenosis carotídea superior al 70% asintomática es del 5%, dato que es igual al

riesgo que se ha descrito en los pacientes del brazo quirúrgico del estudio ACAS. Además, las nuevas indicaciones más agresivas del tratamiento médico antihipertensivo, doble antiagregación y estatinas, entre otras, también deberán considerarse como factores que modifiquen la evolución natural de estas carótidas asintomáticas. Existen otras variables que pueden incrementar el riesgo de presentar un ictus isquémico ipsilateral en este grupo de pacientes que, aun sin estar avaladas por ensayos clínicos aleatorizados, y a la espera de un nivel de evidencia tipo I o II, deberían tenerse en cuenta, como las características de la placa –hipoecogenicidad, ulceración o presencia de trombo–, la presencia de microembolias en el estudio Doppler transcraneal, la reserva hemodinámica cerebral exhausta, la ausencia de colaterales en la circulación cerebral, la progresión de la estenosis, las estenosis graves superiores al 85-90% con poco margen para controlar su progresión, la presencia de infartos cerebrales silenciosos de gran vaso ipsilaterales o el menor riesgo de la suboclusión carotídea [10].

Teniendo en cuenta estas premisas, en este artículo abordamos qué poblaciones de riesgo pueden ser susceptibles de ser cribadas para detectar estenosis de más del 60%, qué métodos de cribado existen y qué rentabilidad debe tener un programa de cribado carotídeo.

Identificación de la población de riesgo

Definiremos diferentes escenarios, que exponemos a continuación.

Pacientes con factores de riesgo vascular

La edad avanzada, el sexo masculino, el ser fumador, la concentración de colesterol total, la reducción del contenido de colesterol HDL, la concentración de fibrinógeno y los valores de tensión arterial sistólica se han descrito como factores independientes asociados a la presencia de estenosis carotídea. Los resultados varían mucho en función de la población, el método de medición de la estenosis y la definición del grado de estenosis [9,11,12]. En pacientes con estos factores de riesgo vascular y que todavía no han presentado clínica de isquemia coronaria o cerebral, o claudicación intermitente, la prevalencia de estenosis carotídea es baja, por lo que no puede recomendarse el cribado sistemático en esta subpoblación.

Pacientes con cardiopatía isquémica

La aterosclerosis es una enfermedad sistémica y existen muchos trabajos que han mostrado la asociación de la afectación carotídea en pacientes con cardiopatía isquémica o claudicación intermitente [13].

En una serie de 225 pacientes consecutivos que consultaron por dolor torácico, la prevalencia de estenosis carotídea del 50-79% y del 80-100% fue del 13 y el 5%, respectivamente. La prevalencia aumentaba cuando se consideraba a los pacientes con enfermedad coronaria grave (enfermedad de tres vasos o tronco común) asociada a una mala función ventricular [14]. Se podría especular que el hecho de que estos pacientes, con mala función ventricular y estenosis

carotídea grave, no hayan tenido nunca clínica neurológica pudiera indicar que estos pacientes tendrían una compensación del flujo cerebral y un riesgo más bajo de presentar ictus. Es importante realizar una anamnesis dirigida a detectar episodios de síntomas neurológicos no referidos espontáneamente, lo que apoyaría una actitud más intervencionista. En general, no parece estar justificado el cribado sistemático de patología carotídea en estos pacientes, si bien podría indicarse en pacientes menores de 65 años con enfermedad coronaria grave y mala función ventricular.

Pacientes con patología arterial periférica

Al igual que en los pacientes con cardiopatía isquémica, la prevalencia de estenosis carotídea superior al 50% en los pacientes con claudicación intermitente es de un 20%, y de un 5% si se considera la estenosis superior al 70%. En los pacientes con patología arterial periférica avanzada candidata a cirugía, o con más de dos factores de riesgo vascular, esta prevalencia puede llegar al 50%; en los pacientes con indicación de revascularización coronaria es del 12% [15,16]. En consecuencia, el cribado de estenosis carotídea está justificado en los pacientes con patología arterial periférica avanzada.

Pacientes candidatos a cirugía coronaria

Como ya hemos indicado anteriormente, existen estudios que demuestran que la prevalencia de estenosis carotídea superior al 50% en pacientes con indicación de revascularización coronaria es

del 12% [15]. No obstante, no se conoce ningún ensayo clínico aleatorizado que haya evaluado si el tratamiento de una estenosis carotídea significativa asintomática previa a una cirugía coronaria confiere un mejor pronóstico y menor número de eventos isquémicos cerebrales ipsilaterales. La prevalencia de estenosis carotídea superior al 80% en este grupo de pacientes es del 5-10% [17, 18], y este grado de estenosis carotídea se asocia a una mayor gravedad de la afectación coronaria (enfermedad de tres vasos, afectación del tronco común y peor fracción de eyección ventricular). Trabajos como el *Veterans Administration Medical Center* [18] describieron que el riesgo de un ictus hemisférico en ausencia o en presencia de una estenosis carotídea mayor del 80% fue del 0,34 y el 3,8%, respectivamente. Diferentes series de pacientes con endarterectomía previa a la cirugía coronaria mostraron una incidencia de ictus y mortalidad del 5-8% y el 6%, cuando en la revascularización coronaria, en pacientes sin estenosis carotídea, esta incidencia es de menos del 2,5 y del 2% [17,19,20]. Tampoco está claro si existe una mayor mortalidad si se realiza la cirugía carotídea y la coronaria de manera simultánea, aunque se recomienda, si es posible, que la cirugía carotídea se realice antes que la coronaria [19]. Es importante destacar que, con independencia de la realización de una endarterectomía previa, estos pacientes tienen un mayor riesgo de ictus y de mortalidad, y no todos los ictus están relacionados con la estenosis carotídea que presentan [20,21]. Las guías de recomendación de la *American Heart Association* (AHA) dan una recomendación de grado C (con baja evidencia) para que se realice el cribado y el tratamiento de la estenosis carotídea en estos pacientes [22].

Pacientes con aneurisma de aorta

En una serie de 240 pacientes programados para cirugía de aneurisma de aorta o cirugía aortoilíaca por enfermedad oclusiva, la prevalencia de estenosis carotídea superior al 50% fue del 17 y el 40%. La prevalencia de estenosis carotídea mayor del 70% fue del 3,6 y el 9,9% [23]. Los pacientes con aneurisma de aorta no asociado a enfermedad arterial periférica tienen una prevalencia baja de estenosis carotídea y, consecuentemente, el cribado sistemático no estaría indicado [24]. Sin embargo, los pacientes con aneurisma de aorta asociado a una patología obstructiva sí constituyen un subgrupo de riesgo que debe someterse a un cribado sistemático. Es práctica extendida entre los cirujanos vasculares el explorar mediante ecografía Doppler los ejes carotídeos de los pacientes pendientes de cirugía mayor de la aorta, pero no disponemos de evidencias suficientes sobre el beneficio de la endarterectomía carotídea preventiva sobre la estenosis asintomática previa a la cirugía de la aorta.

Pacientes con ictus previo en otras localizaciones

El 30% de los ictus isquémicos se deben a ateromatosis carotídea significativa, y es en estos pacientes donde es frecuente encontrar patología carotídea contrala-

teral asintomática. Los pacientes con ictus y fibrilación auricular presentan hasta en un 25% de los casos una estenosis superior al 50%, dato que hay que tener en cuenta, sobre todo, si el paciente tiene factores de riesgo vascular, principalmente tabaquismo, hipertensión arterial y diabetes mellitus [25,26]. Todo paciente con ictus, a pesar de que exista una fuente cardioembólica, requiere en su evaluación un estudio ecográfico de los troncos supraórticos para el diagnóstico fisiopatológico del ictus.

Métodos de cribado

Estudios de imagen

Para detectar estenosis carotídea, en la actualidad disponemos de cuatro exploraciones complementarias basadas en el diagnóstico por la imagen, todas ellas con disponibilidad generalizada y en continua evolución y desarrollo.

Arteriografía

Desde mediados del siglo pasado, la arteriografía ha sido la prueba de referencia para el estudio de la patología carotídea. Con la introducción de la sustracción digital mejoró básicamente el empleo de menores cantidades de contraste. Sin embargo, se trata de una exploración invasiva no exenta de complicaciones locales o a distancia por la necesidad de cateterización arterial, o sistémicas, derivadas del uso de contraste iodado.

La angiografía mediante proyecciones biplanares todavía representa la prueba de referencia para la evaluación

y la cuantificación de la estenosis de la luz del vaso que causa la placa. Existen dos métodos diferentes que se utilizan en los dos estudios más importantes sobre la eficacia de la endarterectomía carotídea para la reducción de ictus en los pacientes con estenosis carotídea sintomática:

- a) El criterio ECST, en el cual el grado de estenosis se valora como la relación entre la mínima luz residual y el diámetro del vaso en la estenosis.
- b) El criterio NASCET, que toma como referencia el diámetro del vaso distal a la estenosis.

Dado que la zona más frecuentemente afectada es el bulbo, el diámetro mayor en el bulbo será mayor que el diámetro distal; así, por ejemplo, una estenosis del 70% del NASCET correspondería a un 80% del ECST.

Recientemente, con la introducción de los equipos de angiografía rotacional, es posible obtener imágenes 3D, aunque ello conlleva asociada la necesidad de una mayor cantidad de contraste. Dado el riesgo asociado (1,2% de ictus o muerte en el estudio ACAS), nunca debe utilizarse como método de cribado.

Ecografía Doppler

En las dos últimas décadas, con la mejora de los equipos de ecografía y la aparición de los ecocontrastes, se ha extendido el uso de la ecografía Doppler para el estudio de la patología carotídea extracraneal. Actualmente, la ecografía Doppler con color es el método de elección para el cribado, con una elevada sensibilidad y especificidad, no invasi-

vo y de bajo coste. Permite, en manos expertas, una gradación muy precisa de la estenosis y, últimamente, también de manera indirecta, nos aporta información sobre la composición de la placa. En el momento presente, un estudio de la bifurcación carotídea debe incluir ecografía Doppler espectral con color y en escala de grises. Entre los parámetros que más se usan se encuentra el pico de velocidad sistólica (PVS) en el punto de máxima estenosis. Existen diferentes valores propuestos para la evaluación de la estenosis carotídea, según los criterios de la Universidad de Washington (1987) modificados (0-120 cm/s de PVS: estenosis inferiores al 50%; 121-200 cm/s de PVS: estenosis del 51-70%; más de 200 cm/s de PVS: estenosis superiores al 70%). Sin embargo, recientemente se ha reconocido que la validación debe ser específica para cada laboratorio y explorador.

Además del estudio de velocidades mediante el Doppler espectral, recientemente se está analizando la composición de la placa, mediante el estudio de la escala de grises, en función de la eogenicidad (color blanco) o ecolucencia (gris oscuro). Este análisis se puede realizar de manera informatizada mediante un histograma que muestra la distribución de la escala de grises dentro de la placa para evitar la subjetividad en la interpretación [27]. La escala mediana de grises (GSM) nos expresa el total de reflectancia de la lesión, que resulta de gran interés debido a que estudios recientes han demostrado de manera clínica que las placas carotídeas ecolucentes se relacionan con un riesgo 2-3 veces

mayor de ictus ipsilateral que las ecolúcentes. Se ha observado que la ecolucencia y la heterogenicidad son máximas dentro de los primeros 30 días después de un evento neurológico, y que disminuyen entre el primer y el tercer mes, lo que evidencia una remodelación. Sin embargo, una persistencia, sobre todo de la ecolucencia, más allá de los tres meses, sugiere un riesgo incrementado de ictus para estos pacientes [28].

No obstante, la ecografía Doppler presenta algunas limitaciones, como el estudio de lesiones proximales de TSA o distales (sifón carotídeo, polígono de Willis). En ocasiones, es difícil discernir entre oclusión y suboclusión, y en estos casos el uso de ecocontrastes puede ser de gran utilidad. En aquellos pacientes con lesiones contralaterales graves es útil manejar el cociente de PVS entre la carótida interna y la carótida primitiva. A pesar de estas limitaciones, el estudio ecográfico es el método de cribado de elección.

Angiotomografía computarizada (ATC)

En los últimos años se han desarrollado otras pruebas menos invasivas, como la ATC y la angiorresonancia (ARM). Existen estudios recientes que muestran una excelente correlación entre la ATC y la angiografía para discernir entre suboclusión y oclusión, especialmente con TAC multidetectores [29]. Su carácter más invasivo, debido a la exposición a las radiaciones ionizantes y al uso de contraste yodado, y su elevado coste desaconsejan su uso como método de cribado sistemático.

ARM

La ARM se está utilizando de manera progresiva para complementar a la ecografía Doppler en la gradación de la estenosis carotídea. Es menos dependiente del operador que la ecografía Doppler, con la ventaja añadida de permitir la valoración de los vasos intracraneales. Al igual que con la ecografía Doppler, en ocasiones es difícil diferenciar entre estenosis subocclusivas y occlusiones. La combinación de las dos técnicas concordantes tiene una precisión diagnóstica en torno al 100%, con lo que quedaría reservada la angiografía solamente para los casos discordantes. La ARM tiene limitaciones evidentes, como la claustrofobia o la presencia de elementos protésicos magnetoincompatibles. Su elevado coste, el tiempo de realización y la falta de una amplia disponibilidad tampoco aconsejan, por el momento, su uso como método de elección para el cribado sistemático en grandes poblaciones de pacientes.

Parámetros bioquímicos

Con base en el concepto actual sobre el carácter inflamatorio de la enfermedad arteriosclerótica, recientemente se han realizado algunos estudios bioquímicos que nos pueden ofrecer información adicional para estratificar, en un futuro, el riesgo de una estenosis carotídea de manera individualizada. Haremos mención especial a la proteína C reactiva y a las metaloproteasas.

Proteína C reactiva

Un interesante estudio que se realizó en nuestro país [30] correlaciona la con-

centración en la sangre de la proteína C reactiva (en relación con una mayor presencia de macrófagos y linfocitos T en la placa de ateroma), con inestabilidad de la placa y, por tanto, con un riesgo más elevado de eventos clínicos. Este hecho puede permitir identificar aquellos pacientes con estenosis grave y mayor riesgo de ictus y, por tanto, tributarios de tratamiento quirúrgico. Pero esta observación debería validarse clínicamente para poder otorgarle un valor predictivo más fiable.

Metaloproteinasa 9 (MMP9)

Existen múltiples trabajos que sugieren la implicación en la aterosclerosis de unas enzimas denominadas metaloproteinasas (MMP), principales reguladoras fisiológicas de la matriz extracelular. La disrupción de la placa se suele producir en aquellas áreas ricas en macrófagos. Se ha visto que la producción de MMP en estas regiones es mayor que en otras zonas de la placa. Estudios como el del grupo de Leicester han demostrado que la concentración de MMP9 en el plasma es significativamente superior en los pacientes que presentan embolizaciones detectadas mediante estudio Doppler transcraneal [31]. Del mismo modo, esta observación está pendiente de validación clínica.

Estudios isotópicos

Si bien, como ya hemos indicado anteriormente, está ampliamente aceptado hablar de patología carotídea en cuanto al grado de estenosis, otros estudios complementarios se han diseñado para aportar datos biofuncionales de la estenosis. Así, los parámetros bioquímicos plasmá-

ticos pueden ayudar a estratificar los riesgos. De este modo, se podría perfilar mejor el riesgo de cada estenosis, independientemente del porcentaje de reducción de la luz. También en este sentido, nuestro grupo realizó estudios isotópicos en seres humanos con la intención de identificar las placas más inestables o activas mediante anticuerpos monoclonales marcados con indio radioactivo [32], y correlacionarlas con el mayor riesgo de ictus. Sin embargo, la reducida disponibilidad, el coste y el tiempo restan valor a estos métodos para su aplicación rutinaria para el cribado sistemático en grandes grupos de población.

En conclusión, la mejor técnica actual para el cribado y el seguimiento de una estenosis carotídea es la ecografía Doppler, dada la gran cantidad de información cuantitativa y cualitativa que nos ofrece, así como por su no invasividad, comodidad, disponibilidad y bajo coste. En aquellos casos complejos, con lesiones múltiples o contralaterales graves, o cuando, a pesar de un ecocontraste, sea difícil discernir entre subocclusión y oclusión estaría indicada la realización de otra exploración poco invasiva, ATC o ARM. Un estudio reciente propugna como combinación de dos métodos no invasivos para el seguimiento de estenosis graves asintomáticas, el tandem ecografía Doppler más ARM en lugar de ecografía Doppler más ATC [33]. Si existe concordancia entre ambas, en principio, se considera finalizado el algoritmo diagnóstico. En caso de discordancia, estaría indicada la realización de una angiografía.

Coste-eficacia: rentabilidad de los programas de cribado

El carácter preventivo de la endarterectomía de la arteria carótida (EAC) obligó al desarrollo de métodos para cribar los pacientes de riesgo, donde se incluye un significativo intervalo de la población de riesgo. De hecho, el 80% de los accidentes cerebrovasculares ocurren en pacientes previamente asintomáticos [1]. Existen aún datos discrepantes sobre la viabilidad de rastrear un gran número de personas con posible estenosis de la arteria carótida. El uso generalizado de la ecografía Doppler como examen sistemático para detectar la enfermedad de la carótida ha sido un tema controvertido en Estados Unidos por el problema del costo/beneficio desfavorable. Los criterios de cada estudio son distintos; así, aún se desconoce la estrategia de cribado más adecuada [34,35]; pero, lo cierto es que el ictus isquémico es incapacitante y su tratamiento global muy caro. Por tanto, es evidente que cualquier terapia moderadamente eficaz que evite este evento adverso sería de gran valor sanitario y social. El impacto económico del ictus isquémico y los gastos derivados que gravan a los sistemas sanitarios hacen necesario mejorar la calidad asistencial y contener los costos relacionados. En algunos países el gasto económico relacionado con el ictus compromete del 3 al 4% del presupuesto anual para el sistema sanitario. En Estados Unidos se ha estimado que el costo de vida de una persona después de un ictus isquémico era de 103.576 dólares [36].

Los estudios en torno a los costos de prevención o tratamiento de la estenosis carotídea pueden ser de tres tipos: a) la descripción de costos (se relatan los costos directos de un método); b) el análisis de costos (se calculan los costos de un método comparado con otro alternativo), y c) el modelo costo-eficacia (se comparan los costos de los métodos, con sus consecuencias y la calidad de vida/supervivencia). Esta última evaluación es la más completa, pues compara los costos de los métodos de diagnóstico y tratamiento con índices de años de vida añadidos y calidad de vida de las personas: *quality-adjusted life years* (QALY) [2,3].

Ya hemos señalado en la introducción que, según algunos estudios, sólo las poblaciones con una prevalencia mayor del 20% de estenosis carotídea superior al 60% se beneficiarían de un cribado sistemático [6]. Pero Carpenter y Yin [35] demostraron en su estudio que el cribado de la estenosis carotídea por ecografía Doppler sería costo-eficaz cuando se cumplieran las siguientes condiciones: que la población estudiada sea mayor de 60 años y con una prevalencia superior al 4,5% de estenosis asintomática, con una estenosis del 60-99% por la ecografía Doppler; que la especificidad del eco-Doppler sea del 91% o mayor y que este examen tenga el costo de 300 dólares o menor; que la arteriografía sea selectiva; que la tasa de ictus isquémico sea del 3,3% o mayor en los pacientes que se traten médica mente; que la reducción del riesgo relativo de la cirugía suponga al menos un 37%, y, por último, que la tasa de ictus isquémico relacionado con la cirugía

fuerza menor o igual al 160% comparado con los resultados del NASCET y del ACAS. En este mismo estudio, se observó que la evaluación por ecografía Doppler es más costo-eficaz si se efectuaba una sola vez en este tipo de pacientes que si se repite el examen cada cinco años. Finalmente, concluye que esta política de cribado sistemático puede ser costo-eficaz cuando tanto el estudio de cribado como la cirugía carotídea que se derive se realice en los denominados centros de excelencia. De todo ello, se desprende que es muy difícil aplicar estas condiciones en nuestro medio a no ser que las diferentes tasas que aquí se mencionan sean de estimación libre.

Se ha apuntado que el diseño de aparatos de ecografía Doppler modificados para una rápida evaluación de las velocidades del flujo sistólico de la arteria carótida ha mostrado resultados satisfactorios. Estos exámenes serían más baratos de realizar, con sensibilidad y especificidad fiables. Así, se permitiría que el intervalo de la población de riesgo se cribara de una forma económica mente más viable [37].

Además, las discrepancias que se observan entre los resultados de diferentes estudios de costo-eficacia del cribado de las estenosis carotídeas denotan importantes sesgos en sus diseños y métodos [6,35,36,38-40]. Abarcan desde la rentabilidad que defienden algunos a la ausencia de la misma, que otros apoyan. Por todo ello, no es posible recomendar un cribado sistemático a la población general, sino a subgrupos de población de riesgo identificados, como hemos intentado relatar en estas líneas.

Conclusiones

Existen poblaciones de riesgo susceptibles de que se realice un cribado de la estenosis carotídea grave, aunque también debe tenerse en cuenta que el objetivo es prevenir un ictus ipsilateral. El

esfuerzo que se debe realizar en el futuro es determinar qué pacientes con estenosis carotídea tienen un riesgo incrementado de presentar un ictus ipsilateral que justifique de manera inequívoca la realización de programas de cribado sistemático para su posterior tratamiento.

Bibliografía

1. European Carotid Surgery Trialists Colaborative Group: MCR European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or with mild (0-29%) carotid stenosis. *Lancet* 1991; 337: 1235-43.
2. Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high grade carotid stenosis. *North American. N Engl J Med* 1991; 325: 445-53.
3. Executive Committee for Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study: endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis: *JAMA* 1995; 273: 1241-8.
4. Longstreth WT Jr, Shemanski L, Lefkowitz D, O'Leary DH, Polak JF, Wolfson SK Jr. Asymptomatic internal carotid artery stenosis defined by ultrasound and the risk of subsequent stroke in the elderly. The Cardiovascular Health Study. *Stroke* 1998; 29: 2371-6.
5. Norris JW, Zhu CZ, Bornstein NM, Chambers BR. Vascular risks of asymptomatic carotid stenosis. *Stroke* 1991; 22: 1485-90.
6. Whitty CJ, Sudlow CL, Warlow CP. Investigating individual subjects and screening populations for asymptomatic carotid stenosis can be harmful. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998; 64: 619-23.
7. Hennerici M, Hulsbomer HB, Heftner H, Lammerits D, Rautenberg W. Natural history of asymptomatic extracranial arterial disease: results from a long-term prospective study. *Brain* 1987; 110: 777-91.
8. Prati P, Vanuzzo D, Casaroli M, Di Chiara A, De Biasi F, Feruglio GA, et al. Prevalence and determinants of carotid atherosclerosis in a general population. *Stroke* 1992; 23: 1705-11.
9. Mathiesen EB, Joakimsen O, Bonaa KH. Prevalence of stroke and risk factors associated with carotid artery stenosis: the Tromso Study. *Cerebrovasc Dis* 2001; 12: 44-51.
10. Lanzino G, Couture D, Andreoli A, Guterman LR, Hopkins LN. Carotid endarterectomy can we select surgical candidates at high risk for stroke and low risk for perioperative complications? *Neurosurgery* 2001; 49: 913-23.
11. Fine-Edelstein JS, Wolf PA, O'Leary DH, Poehlman H, Belanger AJ, Kase CS, et al. Precursors of extracranial carotid atherosclerosis in the Framingham Study. *Neurology* 1994; 44: 1046-50.
12. Bots ML, Breslau PJ, Briet E, De Bruyn AM, Van Vliet HH, Van den Ouwehand FA, et al. Cardiovascular determinants of carotid artery disease. The Rotterdam Elderly Study. *Hypertension* 1992; 19: 717-20.
13. Chimowitz MI, Poole RM, Starling MR, Schwaiger M, Gross MD. Frequency and severity of asymptomatic coronary disease in patients with different causes of stroke. *Stroke* 1997; 28: 941-5.
14. Kallikazaros I, Tsioufis C, Sideris S, Stefanidis C, Toutouzas P. Carotid artery disease as a marker for the presence of severe coronary artery disease in patients evaluated for chest pain. *Stroke* 1999; 30: 1002-7.
15. Turnipseed WD, Berkoff HA, Belzer FO. Postoperative stroke in cardiac and peripheral vascular disease. *Ann Surg* 1980; 192: 365-8.
16. Cina CS, Safar HA, Maggiano R. Prevalence and progression of internal carotid artery stenosis in patients with peripheral arterial occlusive disease. *J Vasc Surg* 2002; 36: 75-82.
17. Bilfinger TV, Reda H, Giron F. Coronary and carotid operations under prospective standardized conditions: incidence and outcome. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1792-8.
18. Schwartz LB, Bridgman AH, Kieffer RW. Asymptomatic carotid artery stenosis and stroke in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *J Vasc Surg* 1995; 21: 146-53.
19. Naylor AR, Cuffe RL, Rothwell PM. A syste-

- matic review of outcomes following staged and synchronous carotid endarterectomy and coronary artery bypass. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003; 25: 380-9.
20. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, Newman M, Nussmeier N, Wolman R, et al. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Engl J Med* 1996; 335: 1857-63.
21. Furlan AJ, Craciun AR. Risk of stroke during coronary artery bypass graft surgery in patients with internal carotid artery disease documented by angiography. *Stroke* 1985; 16: 797-9.
22. Biller J, Feinberg WM, Castaldo JE, Whittemore AD, Harbaugh RE, Dempsey RJ, et al. Guidelines for carotid endarterectomy: a statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Heart Association. *Stroke* 1998; 29: 554-62.
23. Cahan MA, Killewich LA, Kolodner L, Powell CC, Metz M, Sawyer R, et al. The prevalence of carotid artery stenosis in patients undergoing aortic reconstruction. *Am J Surg* 1999; 178: 194-6.
24. Cheng SW, Wu LL, Lau H, Ting AC, Wong J. Prevalence of significant carotid stenosis in Chinese patients with peripheral and coronary artery disease. *Aust N Z J Surg* 1999; 69: 44-7.
25. Chang YJ, Ryu SJ, Lin SK. Carotid artery stenosis in ischemic stroke patients with nonvalvular atrial fibrillation. *Cerebrovasc Dis* 2002; 13: 16-20.
26. Kanter MC, Tegeler CH, Pearce LA, Weinberger J, Feinberg WM, Anderson DC, et al. Carotid stenosis in patients with atrial fibrillation. Prevalence, risk factors, and relationship to stroke in the Stroke Prevention in Atrial Fibrillation Study. *Arch Intern Med* 1994; 154: 1372-7.
27. Wijeyaratne SM, Jarvis S, Stead LA, Kibria SG, Evans JA, Gough MJ. A new method for characterizing carotid plaque: Multiple cross-sectional view echomorphology. *J Vasc Surg* 2003; 37: 778-84.
28. Gronholdt MLG, Nordesgaard BG, Wiebe BM, Wiljelm JE, Sillesen H. Low grade scale values of computerized ultrasound images of atherosclerotic plaques are associated with increased levels of triglyceride-rich lipoproteins as well as increased plaque lipid content. *Circulation* 1998; 97: 34-40.
29. Chen CJ, Lee TH, Hsu HL, Tseng YC, Lin SK, Wang LJ. Multislice CT angiography in diagnosing total versus near occlusions of the internal carotid artery. *Stroke* 2003; 35: 83-85.
30. Álvarez-García B, Ruiz C, Chacón P, Sabin JA, Matas M. High sensitivity C-reactive protein in high-grade carotid stenosis: risk marker for unstable plaque. *J Vasc Surg* 2003; 1018-24.
31. Loftus IM, Taylor AR, Bell PRF, Thompson MM. Plasma MMP-9 –a marker of plaque instability. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001; 21: 17-21.
32. Carrio I, Pieri PL, Narula J, Prat L, Riva P, Pedrini L, et al. Noninvasive localization of human atherosclerotic lesions with indium 111-labeled monoclonal Z2D3 antibody specific for proliferating smooth muscle cells. *J Nucl Cardiol* 1998; 5: 551-7.
33. Nonent M, Serfaty JM, Nighoghossian N, Rouhart F, Derex L, Rotaru C, et al. Concordance rate differences of 3 noninvasive imaging techniques to measure carotid stenosis in clinical routine practice. Results of the CARMEDAS Multicenter Study. *Stroke* 2004 [in press].
34. Benade M, Med M, Warlow C. Costs and benefits of carotid endarterectomy and associated preoperative arterial imaging. A systematic review of health economic literature. *Stroke* 2002; 33: 629-38.
35. Yin D, Carpenter J. Cost-effectiveness of screening for asymptomatic carotid stenosis. *J Vasc Surg* 1998; 27: 245-55.
36. Holloway R, Benesch C, Rahilly C, Courtright CE. A systematic review of cost-effectiveness research of stroke evaluation and treatment. *Stroke* 1999; 30: 1340-9.
37. Jacobowitz G, Rockman C, Gagne P, Adelman M, Lamparello P, Landis R, Riles T. A model for predicting occult carotid artery stenosis: screening is justified in a selected population. *J Vasc Surg* 2003; 38: 705-9.
38. Derdeyn CP, Powers WJ, Moran CJ, Cross DT 3rd, Allen BT. Role of Doppler US in screening for carotid atherosclerotic disease. *Radiology* 1995; 197: 635-43.
39. Matchar D, Pauk J, Lipscomb J. Cost-effectiveness of carotid endarterectomy: a decision model analysis of three clinical scenarios. 10th International Joint Conference on Stroke and Cerebral Circulation 1995; 249.
40. Lee TT, Solomon NA, Heidenreich PA, Oehlert J, Garber AM. Cost-effectiveness of screening for carotid stenosis in asymptomatic persons. *Ann Intern Med* 1997; 126: 337-46.

**UTILIDAD DEL CRIBADO
DE LA ESTENOSIS CAROTÍDEA
EN LA POBLACIÓN DE RIESGO**

Resumen. Introducción y desarrollo. *El objetivo del cribado de la ateromatosis carotídea asintomática es detectar estenosis mayores del 60% y que sean tributarias de tratamiento. A partir de la información bibliográfica de la que disponemos, sólo en las poblaciones con una prevalencia igual o superior al 20% con este grado de estenosis sería rentable realizar un cribado sistemático. Así, los pacientes con factores de riesgo vascular pero asintomáticos no merecen someterse a este cribado. Por el contrario, los pacientes menores de 65 años y con cardiopatía isquémica grave, con patología vascular periférica avanzada, los candidatos a revascularización coronaria y los que presentan un ictus previo son subpoblaciones que pueden beneficiarse de un cribado sistemático en busca de una patología carotídea tributaria de tratamiento. Los pacientes con aneurisma de aorta abdominal no presentan una prevalencia suficiente como para justificar el cribado sistemático, si bien es una práctica habitual explorar los troncos supraórticos en estos pacientes. Conclusión. El método de diagnóstico más rentable es el estudio mediante ecografía Doppler. Otros estudios no invasivos podrán aplicarse de modo sistemático en el futuro para identificar las estenosis realmente embolígenas; sin embargo, se necesitan mejores evidencias para cifrar con mayor exactitud el coste-beneficio del cribado sistemático en busca de estenosis carotídea que se beneficie de un posterior tratamiento. [ANGIOLOGÍA 2004; 56 (Supl 1): S83-95].*

Palabras clave. Carotídea. Coste-eficacia. Cribado. Estenosis. Ictus. Población de riesgo.

**UTILIDADE DO EXAME
DA ESTENOSE CAROTÍDEA
NA POPULAÇÃO DE RISCO**

Resumo. Introdução e desenvolvimento. *O objectivo do exame da ateromatose carotídea assintomática é detectar estenose maior que 60% e que requeira tratamento. A partir da informação bibliográfica disponível, apenas nas populações com uma prevalência $\geq 20\%$ com este grau de estenose seria rentável realizar um exame sistemático. Assim, os doentes com factores de risco vascular mas assintomáticos não necessitam de se submeter a este exame. Pelo contrário, os doentes menores de 65 anos e com cardiopatia isquémica grave, com patologia vascular periférica avançada, os candidatos a revascularização coronária e os que apresentam AVC prévio, são subpopulações que podem beneficiar de um exame sistemático em busca de patologia carotídea que requeira tratamento. Os doentes com aneurisma da aorta abdominal não apresentam uma prevalência suficiente para justificar o exame sistemático, embora seja prática habitual examinar os troncos supra-aórticos nestes doentes. Conclusão. O método de diagnóstico mais rentável é o estudo eco-Doppler. Outros estudos não invasivos poderão futuramente aplicar-se de modo sistemático para identificar as estenoses realmente embolígenas. No entanto, são necessárias maiores evidências para avaliar com maior rigor a relação custo/benefício do exame sistemático em busca de estenose carotídea que traga benefício de um posterior tratamento. [ANGIOLOGÍA 2004; 56 (Supl 1): S83-95].*

Palavras chave. AVC. Carotídea. Custo/eficácia. Estenose. Exame. População de risco.