

Juan Manuel Palacios-Rodríguez, Eduardo Galván-García,
Oswaldo Jiménez-Torres, Eduardo Díaz de León-Godoy,
Eliud Baena-Santillán

Angioplastia de la carótida con *stent* en pacientes de alto riesgo

Departamento de Hemodinamia e Intervención Coronaria Periférica,
Hospital de Cardiología 34 Lincoln, Instituto Mexicano del Seguro
Social, Monterrey, Nuevo León, México

Comunicación con: Juan Manuel Palacios-Rodríguez
Tel: (81) 8057 4286 y 8057 4287
Correo electrónico: palaciosrj@prodigy.net.mx

Resumen

Objetivo: analizar la moribimortalidad a 30 días y por lo menos seis meses después de angioplastia de la carótida con *stent* (ACS) debido a enfermedad oclusiva carotídea.

Métodos: se estudiaron 231 lesiones en 206 pacientes; edad promedio de 67.46 ± 8.37 años; 66 % se encontraba sintomático, 169 (82 %) con cardiopatía isquémica; y en 213 lesiones (92.2 %) se utilizaron filtros de protección cerebral. Se administró clopidogrel, ácido acetilsalicílico y heparina, y se colocó marcapaso temporal como profilaxis en lesiones ostiales de la carótida interna.

Resultados: el éxito clínico y angiográfico se alcanzó en 99.5 y 95.4 %. Hubo cuatro muertes relacionadas con el procedimiento (1.9 %), cinco eventos neurológicos mayores (2.16 %) y tres menores (1.3 %); en 104 pacientes (50.4 %) también se realizó angioplastia coronaria. Al seguimiento, cinco pacientes con reestenosis por Doppler y tres con evento vascular cerebral, 31 se sometieron a cirugía de revascularización miocárdica, de los cuales cinco (16.1 %) fallecieron por evento cardíaco; cinco fallecieron después del seguimiento, dos por infarto del miocardio, dos por cuadro infeccioso y uno por causa desconocida.

Conclusiones: la ACS es una alternativa en pacientes con enfermedad carotídea crítica o sintomática o con comorbilidad o anatomía desfavorable para la endarterectomía convencional.

Palabras clave

angioplastia
stent
carótida

Summary

Background: carotid angioplasty with *stent* (ACS) represents a less invasive alternative to carotid endarterectomy (CEA) for treatment of carotid occlusive disease. Our objective was to analyze the morbidity and mortality 30 days and 6 months after ACS.

Methods: we included 206 patients (231 lesions) with a mean age of 67.46 ± 8.37 years, 40 patients (19.4 %) > 75 years, 66 % were symptomatic, 169 patients (82 %) with history of ischemic heart disease; in 213 lesions (92.2 %) cerebral protection filters were used; clopidogrel 300 mg; aspirin 325, heparin IV 70 U/kg, temporary pacemaker prophylaxis in ostial lesions of the internal carotid artery were applied.

Results: complications were four procedure-related deaths (1.9 %), five major neurological events (2.16 %) and three minor events (1.3 %); in 104 patients (50.4 %) a successful coronary angioplasty also was done; the mean follow-up was 26.5 ± 23.2 days; five patients had re-stenosis on Doppler but the angiography documented it only in three patients (1.3 %), Two of them undergoing uncomplicated PTA. Five patients died over the follow-up, two presented myocardial infarction (MI), two more with a infectious condition and one had not identified the cause.

Conclusions: the ACS is an alternative to surgery in patients with symptomatic carotid disease.

Key words

angioplasty
stent
carotid artery diseases

Introducción

El evento vascular cerebral representa la primera causa de muerte en países industrializados: 270 000 individuos mueren anualmente por este motivo; además, es la tercera causa de incapacidad física permanente. Reportes estadísticos en 2006 de la Asociación Americana de Accidentes Cerebrovas-

culares muestran una incidencia de 700 000 eventos vasculares cerebrales al año en Estados Unidos.¹ De éstos, 500 000 se presentaron como primer evento y 200 000 como recurrente. La incidencia del evento vascular cerebral es 1.25 veces mayor en el hombre que en la mujer; de igual forma, la diferencia es mayor en edades más temprana y 88 % de los eventos es de tipo isquémico y 12 % hemorrágico. Los resul-

tados de diversos estudios concluyen que la endarterectomía carotídea es superior al tratamiento médico en la prevención del ictus cerebral en $\geq 70\%$ de los pacientes con estenosis carotídea sintomática²⁻⁴ y en $\geq 80\%$ con asintomática,⁵ siempre y cuando la morbilidad perioperatoria sea inferior a 6 y 3 %, respectivamente. Sin embargo, cada vez es mayor el número de pacientes en edad avanzada con múltiples patologías asociadas, las cuales aumentan de forma significativa el riesgo de la cirugía.⁶⁻⁸

Lo anterior ha llevado al desarrollo de otras alternativas de tratamiento como la angioplastia endovascular, técnica que se está desarrollando rápidamente. Y aunque todavía está en evolución, el *stent* ha reducido mucho el porcentaje de reestenosis y los sistemas de protección cerebral están disminuyendo el riesgo de embolización distal. Además, mediante esta técnica no es necesaria la anestesia general y el tiempo de isquemia cerebral se reduce.⁹ Los resultados obtenidos en el estudio SAPHIRE¹⁰ muestran una diferencia significativa a favor de la angioplastia frente a la endarterectomía en este tipo de pacientes, con una morbilidad perioperatoria inferior, si bien algunos estudios no registran diferencias entre ambas técnicas.¹¹⁻¹³

En *Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stenting Trial*¹⁴ se analizaron aleatoriamente 2502 pacientes estadounidenses con enfermedad sintomática o asintomática en quienes se efectuó endarterectomía carotídea o ACS. En general no hubo diferencias significativas en las tasas estimadas de cuatro años de la variable principal (compuesto de cualquier trazo periprocedimiento, infarto de miocardio, muerte, o la incidencia de accidente cerebrovascular ipsolateral) entre los dos grupos, sin embargo, hubo mayor riesgo de accidente cerebro-

vascular periprocedimiento con *stent* y mayor riesgo de infarto de miocardio con la cirugía en ambos (no significativo). Se encuentran en marcha otros estudios multicéntrico aleatorizados (ICSS y CAVATAS-2 en Europa), con la finalidad de comparar la morbilidad y la mortalidad de ambas técnicas.

Métodos

Estudio observacional, retrospectivo, descriptivo, de la base de datos del Departamento de Hemodinamia e Intervención Coronaria Periférica, Hospital de Cardiología 34 Lincoln, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León. De febrero de 1998 a junio de 2008 fueron tratados 206 pacientes con 231 lesiones por estenosis arterial carotídea. El consentimiento fue obtenido previo al procedimiento. Los pacientes fueron considerados para ACS si algunas de las variables de alto riesgo estaban presentes: edad > 75 años, enfermedad bilateral, oclusión contralateral, lesión ostial alta o baja, enfermedad multivascular coronaria asociada/angina inestable, fracción de expulsión $< 35\%$, lesión sintomática con una estenosis $\geq 50\%$ o lesión asintomática $\geq 70\%$.

Las indicaciones para la ASC se especifican en el cuadro I; 35 pacientes (16.9 %) presentaron enfermedad bilateral (10 pacientes [28.5 %] con oclusión total contralateral y 25 [71.45 %] con estenosis $> 70\%$ bilateral), 19 (54.2 %) fueron tratados en forma secuencial, cinco (14.2 %) en la misma sesión y uno (2.8 %) se sometió a endarterectomía carotídea de la arteria contralateral. El promedio de estenosis carotídea por angiografía cuantitativa fue de $78.5 \pm 12.5\%$. En total, 231 lesiones fueron tratadas con ASC. La reestenosis posendarterectomía fue considerada para ASC si la estenosis fue $\geq 70\%$.

Técnica

Todos los pacientes fueron referidos después de una evaluación clínica neurológica y estudio Doppler.

Antes de cada procedimiento, personal acreditado por la Sociedad Mexicana de Ecocardiografía realizó un estudio Doppler vascular. Antes de la ATP se administraron 300 mg de clopidogrel y 325 mg de aspirina, ambos vía oral; una vez canulada la arteria femoral se administraron 70 UI/kg de heparina intravenosa; el sitio de punción arterial fue la femoral en la mayoría de los casos, para lo cual se empleó xilocaína a 2 % sin epinefrina como anestésico local; no se utilizó sedación con el fin de mantener un estado neurológico constante del paciente. Tanto la presión arterial como la saturación de O_2 fueron monitoreadas durante el procedimiento. Una descripción de nuestra técnica endovascular ha sido previamente publicada.¹⁵ El acceso fue femoral en la mayoría de los casos y únicamente en tres de arco bovino se optó por la vía radial; un angiograma carotídeo y de ambas vertebrales incluyó imágenes intracraneales (para evaluar circulación colateral)

Cuadro I | Indicación, selección y exclusión de pacientes

Criterios de selección

- Edad > 18 años
- Estenosis uni o bilateral o reestenosis en arterias carotídeas nativas
- Estenosis sintomática $> 50\%$
- Estenosis asintomática $> 70\%$

Criterios de alto riesgo

- Edad > 75 años
- Enfermedad cardíaca clínicamente significativa (insuficiencia cardíaca congestiva, cardiopatía isquémica o necesidad de cirugía cardíaca mayor)
- Enfermedad pulmonar grave
- Oclusión de carótida contralateral
- Estenosis $\geq 70\%$ carótida contralateral
- Cirugía cervical radical previa o radioterapia cervical
- Reestenosis trasendarterectomía

Criterios de exclusión

- Ictus isquémico durante las 48 horas previas
- Trombo intraluminal
- Oclusión total de la arteria

Cuadro II | Datos clínicos-demográficos

	n	%
Pacientes/lesión	206/231	
Hombre	112	54.3
Mujer	94	45.6
Edad en años (promedio)	67.4 ± 8.37	
> 75	40	19.4
Diabetes	112	54.3
Hipertensión	175	84.9
2-3 vasos coronarios	119	57.7
Disfunción ventrículo izquierdo (FE ≤ 40 %)	36	17.4
Infartos miocárdicos previos	87	42.2
Estenosis carotídea bilateral (> 70 %)	25	12.1
Reestenosis pos endarterectomía carotídea	12	5.8
Oclusión carotídea contralateral	10	4.8
Accidente vascular cerebral previo	75	36.4

FE = fracción de expulsión

en proyecciones anteroposterior y lateral, que se volvieron a obtener al final como comparación. La colocación de un marcapaso temporal fue obligada como profilaxis en las lesiones ostiales de la carótida interna. El abordaje de la lesión se hizo siempre con catéter telescopiado mediante catéter guía derecho de 6 French, curva 3 (Medtronic Inc., US) y catéter Guider 8 French (Boston Sc, Inc., US), avanzando ambos por cuerda hidrofílica calibre 0.35" por 150 cm de longitud, dejando el catéter Guider justo antes de la bifurcación bicarotídea y retirando el catéter JR y guía hidrofílica para avanzar el sistema de protección cerebral distal a la lesión, para posteriormente pasar a catéter Balon Rx 4 × 20 mm y realizar una sola dilatación en sitio estenótico y poder avanzar el stent carotídeo autoexpandible. En todos los casos se efectuó impactación con balón, 5 × 20 mm a 6 atmósferas, sin complicaciones para recuperar posteriormente el filtro de protección cerebral.

Definiciones

- **Éxito angiográfico:** obtener estenosis arterial posprocedimiento menor de 30 % mediante angiografía cuantitativa.
- **Éxito clínico:** obtener una estenosis ≤ 30 % sin complicaciones mayores (accidente vascular cerebral mayor, muerte, cirugía o infarto agudo del miocardio) a 30 días.
- **Ataque isquémico transitorio:** evento neurológico (hemisférico) con recuperación completa dentro de las 24 horas de acontecido el evento.
- **Evento vascular cerebral menor:** evento neurológico que provoca leve daño neurológico (≤ 3 en la escala NIHSS), con recuperación en menos de 30 días.
- **Evento vascular cerebral mayor:** lesión neurológica que persiste más de 30 días y que incrementa su severidad a > 4 conforme la Escala del NIH Stroke.

Resultados

Características demográficas y clínicas

Doscientos seis pacientes, con 231 lesiones carotídeas en general, se sometieron a una ATP; 112 pacientes (54.3 %) fueron hombres y 94 mujeres (45.6 %); la edad promedio fue de 67.46 ± 8.37 años, 40 pacientes (19.4 %) tuvieron > 75 años; 136 (66 %) tenían síntomas neurológicos ipsolaterales y 75 (36 %) con evento vascular cerebral previo, 169 (82 %) eran portadores de cardiopatía isquémica, de éstos 119 (57.7 %) con enfermedad multivascular coronaria, 104 (50.4 %) se sometieron a intervencionismo percutáneo y en segundo intento a ATP carotídea, todos con éxito; 35 pacientes (16.9 %) presentaron enfermedad carotídea bilateral y 10 (28.5 %) oclusión carotídea total contralateral (cuadro II).

En 213 lesiones se utilizó filtro de protección cerebral (las primeras 18 lesiones fueron tratadas sin filtro de protección por no permitirse entonces su uso en México). La estenosis por angiografía se calculó en 78.5 ± 12.5 %, con una longitud de lesión de 22.6 ± 7.14 mm, un diámetro de referencia de 6.1 ± 1.26 mm y de estenosis de 1.47 ± 0.89 mm; 103 pacientes (50 %) presentaron adecuada circulación colateral intracerebral al estudio, la arteria carótida interna izquierda fue tratada en 57.1 % (132 lesiones) y la derecha en 42.8 % (99 lesiones); en 132/213 lesiones (61.9 %) obtuvimos material ateromatoso visible en el filtro de protección cerebral; la estenosis residual posprocedimiento fue de 11.8 ± 10.4 % y en 99.1 % la lesión fue predilatada previa a la colocación del stent (cuadro III).

Material empleado

- Stent de celdas cerradas (Carotid Wallstent, Boston Sc, US), usado en 174 lesiones.
- Stent de celdas abiertas (Precise, Expander) en 55 lesiones.
- Stent montado en balón (Palma Schatts) en dos lesiones.
- Filtros de protección cerebral flujo continuo Epi Filter (Boston Sc, US) en 174 lesiones, Angioguard (Johnson and Johnson, US) en 28 y SciPro (Bolton Inc., US) en 16.
- Filtro de protección cerebral para oclusión distal PercuSurge (Medtronic Inc.) en ocho lesiones.

Complicaciones intrahospitalarias

Obtuvimos un éxito angiográfico de 99.5 % y clínico de 95.7 %, cuatro pacientes (1.94 %) presentaron muerte relacionada con el procedimiento, dos (0.97) por evento neurológico (contralateral), dos (0.97 %) por evento cardiovascular; cinco (2.16 %) tuvieron evento vascular cerebral mayor incapacitante y tres (1.3 %) evento vascular cerebral menor con recuperación *ad integrum* entre 24 a 72 horas del evento. En 13 pacientes se presentaron eventos transitorios isquémicos cerebrales manifestados por disartria o hemiparesia braquial, con recuperación a

Cuadro III | Resultados antes y después de la angioplastia

	Angioplastia	Doppler
Antes		
Diámetro de referencia (mm)*	6.1 ± 1.26	7.35 ± 0.63
DLM (mm)**	1.47 ± 0.89	—
VPS cm/segundo	—	258.03 ± 105.8
Longitud de lesión (mm)	22.6 ± 7.14	—
Porcentaje de obstrucción	78.5 ± 12.5	78.8 ± 15.2
Inmediatamente después del procedimiento		
Diámetro de referencia (mm)	6.18 ± 1.3	7.12 ± 0.61
DLM (mm)	5.0 ± 1.77	—
VPS cm/segundo	—	47.52
Porcentaje de obstrucción	11.8 ± 10.4	0

DLM = diámetro luminal mínimo, VPS = velocidad pico sistólico

los 20 a 30 minutos del evento, y en todos se evidenció mínima o no circulación colateral intracraneal y al retirar el filtro de protección cerebral se observó que estaba ocupado por material ateromatoso. Tanto en los *ictus* transitorios como en los eventos vasculares cerebrales menores se descartó infarto cerebral mediante una tomografía axial computarizada de control 24 a 36 horas después del procedimiento (cuadro IV).

Intervención percutánea extracarotídea

En nuestro estudio, 150 pacientes (72.8 %) se sometieron a revascularización percutánea en otro lugar: 104 pacientes (50.4 %) a coronaria-carotídea, 37 pacientes (18 %) a carotídea-renal y 4.3 % (9 pacientes) a carotídea-aortoiliacofemoral. En todos primero se abordó el sistema extracarotídeo y 24 horas después (mismo introductor), la patología carotídea. Solo en un caso se presentó insuficiencia renal aguda, que hizo necesaria la diálisis con recuperación y egreso del hospital al domicilio; el resto de los pacientes estaba libre de complicaciones.

Seis a ocho horas previas a la revascularización percutánea, todo paciente con creatinina sérica ≥ 1.5 mg/dL se sometió a un plan de solución fisiológica de 100 mL/hora para protección renal; 31 pacientes (14.8 %) quedaron programados para revascularización miocárdica, 19 entre los días 4 y 30 de la ACS y 12 entre los días 31 y 60; cinco pacientes (16.1 %) fallecieron por evento cardíaco posrevascularización miocárdica.

A largo plazo

El tiempo medio de seguimiento fue de 26.5 ± 23.2 meses ($r = 3$ a 84). Las causas principales de la pérdida de pacientes a lo largo del tiempo de seguimiento han sido, por un lado, los fallecimientos y, por otro, que una vez realizados los primeros controles en nuestro hospital, que fue el centro de referencia, algunos pacientes fueron regresados a sus centros correspon-

dientes para continuar la supervisión. La mortalidad global al final del seguimiento ha sido de 6.8 %: se presentaron cuatro muertes en el hospital relacionadas con el procedimiento (dos cardiovasculares y dos neurológicas contralaterales); 10 pacientes fallecieron al seguimiento; cinco de 31 pacientes fallecieron por causa cardiovascular posterior a revascularización miocárdica; dos por infarto de miocardio, dos por cuadro infeccioso y uno por causa desconocida; y solo 7.7 % de las muertes se debió a un evento neurológico contralateral. La probabilidad de supervivencia a un año fue de 93.2 %.

El 98.5 % sobrevivió libre de *ictus* al año de seguimiento. El porcentaje de reestenosis por angiografía ha sido de 1.3 %. Todas las reestenosis ocurrieron en carótidas intervenidas previamente por estenosis sintomática mayor de 70 % y se diagnosticaron durante los primeros seis meses tras la intervención, todas asintomáticas. Únicamente dos se sometieron a nueva ATP carotídea con balón, sin complicaciones. Respecto a las 12 carótidas con reestenosis, tras la cirugía mediante endarterectomía todas las estenosis se redujeron a menos de 70 %; por angiografía cuantitativa (ocho pacientes asintomáticas y cuatro sintomáticos) no se evidenció reestenosis en el stent carotídeo implantado al seguimiento.

Discusión

En nuestra serie de pacientes con estenosis carotídea e importantes factores de riesgo quirúrgico, la tasa de morbilidad y mortalidad (muerte y aparición de evento vascular cerebral mayor o cardíaco) durante los primeros 30 días posteriores a la intervención endovascular fue de 4.36 %, y dentro del grupo de pacientes con estenosis sintomática de 4.03 %. El porcentaje de complicaciones fue similar al descrito en NASCET² (5.6 %) e inferior al obtenido en el ECST³ (7.6 %), en los que se incluyen estenosis sintomáticas sometidas a endarterectomía.

Nuestros resultados son satisfactorios y más aún si se tiene en cuenta que en los estudios NASCET y ECST no se ha incluido a pacientes con factores de riesgo para la cirugía, ni siquiera a pacientes con una edad > 80 años. En el estudio SAPHIRE¹⁰ se incluyó a pacientes con al menos un criterio clínico o angiográfico de riesgo, y se observó una menor proporción de complicaciones en los pacientes sometidos a terapia endovascular comparados con aquellos a quienes se les realizó endarterectomía (2.1 y 9.3 %, respectivamente, $p = 0.045$). Aunque el porcentaje de complicaciones es mayor en nuestro estudio, esto puede deberse a que la mayoría de los pacientes incluidos en el estudio SAPHIRE (hasta 70 %) presentaba estenosis asintomáticas, lo cual conlleva un menor riesgo de *ictus* durante la reparación parotídea.^{7,8}

Diversos autores han intentado definir criterios de alto riesgo en la endarterectomía carotídea. McCrory y colaboradores¹⁶ analizaron datos de 1160 endarterectomías carotídeas desarrolladas en 12 centros médicos académicos,

Cuadro IV | Éxito y complicaciones hospitalarias

	<i>n</i>	%
Éxito técnico	99.5	0.00
Éxito clínico	95.7	0.00
Complicaciones (procedimiento y 30 días)		
EVC ipsolateral menor	03.0	1.30
EVC ipsolateral mayor	05.0	0.16
Muerte neurológica	02.0	0.97
Muerte cardiovascular	02.0	0.97
Arteria tratada		
Carótida interna derecha	42.6	0.00
Carótida interna izquierda	57.4	0.00

EVC = evento vascular cerebral

identificando predictores de alto riesgo. La tasa de mortalidad y evento vascular cerebral fue de 4.8 %, sin embargo, se incrementó a 10 % ante dos o más predictores de alto riesgo como edad mayor de 75 años, estado sintomático (isquemia cerebral transitoria o evento vascular cerebral no incapacitante), hipertensión arterial mayor de 110 mm Hg, endarterectomía carotídea previa, endarterectomía carotídea previa a una revascularización miocárdica, historia de angina, evidencia de trombo intraarterial y estenosis cerca del sífon carotídeo (lesión encima de la segunda cervical).

Goldstein y colaboradores¹⁷ más recientemente revisaron la misma base de datos y evidenciaron mayor riesgo de evento vascular cerebral y muerte posendarterectomía carotídea en mujeres (5.6 *adversus* 1.6 %, $p < 0.02$), en pacientes mayores de 75 años (7.7 *adversus* 1.8 %, $p < 0.01$) o con historia de insuficiencia cardíaca congestiva (8.1 *adversus* 2.3 %, $p < 0.03$). Recientemente, Ouriel y colaboradores¹⁸ identificaron un subgrupo de pacientes de alto riesgo en quienes la incidencia de infarto del miocardio, muerte, evento vascular cerebral fue de 7.4 %, mientras que en pacientes de bajo riesgo fue de 2.9 % ($p < 0.005$). El subgrupo de alto riesgo fue identificado por la presencia de insuficiencia cardíaca congestiva, cardiopatía isquémica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica e insuficiencia renal. Finalmente, analizando algunos de los factores de riesgo que presentaban los pacientes en nuestro estudio es necesario señalar que 43.6 % tenía más de 70 años y 20.4 %, más de 75 años. Esta edad se relaciona con mayor riesgo de

aparición de eventos durante la cirugía,^{6,19,20} aunque recientemente esto se ha puesto en duda.^{21,22} En algunos trabajos no se observan diferencias significativas a largo plazo en el porcentaje de complicaciones cardiovasculares entre pacientes octogenarios y no octogenarios intervenidos; no obstante, los pacientes mayores de 80 años sí tienen una mayor tasa de complicaciones durante la intervención.²³ En nuestro estudio no registramos complicaciones en este grupo.

Enfermedad carotídea y cardiopatía isquémica

La incidencia de cardiopatía isquémica en el paciente con estenosis carotídea crítica está bien estudiada: 40 a 50 % de los pacientes sometidos a una endarterectomía carotídea presenta enfermedad crítica arterial coronaria.^{24,25} Algunos reportes sugieren que la endarterectomía carotídea y la revascularización arterial coronaria combinada o estadiada se asocian con una frecuencia de evento vascular cerebral de 4.5 a 7.1 % y una mortalidad de 5.5 %.^{16,26-28} En nuestro estudio, 169 pacientes (82 %) presentaron enfermedad coronaria, 119 (70.4 %) de ellos tuvieron enfermedad de dos o tres vasos coronarios, 104 (50.4 %) se sometieron a intervención percutánea estadiada coronaria carotídea, tres (2.8 %) presentaron evento vascular cerebral (dos mayor y uno menor), sin mortalidad; en contraparte, 31 pacientes se sometieron a revascularización miocárdica, 19 entre los días 4 y 30 de la ACS y 12 entre los días 31 y 60; fallecieron cinco pacientes (16.1 %) después de revascularización miocárdica, todos secundarios a evento cardíaco.

Conclusiones

Nuestros datos apuntan a que el tratamiento endovascular de la enfermedad carotídea puede ser una buena alternativa al tratamiento quirúrgico, especialmente en pacientes con importantes factores de riesgo. Esto podría permitir ampliar las indicaciones del tratamiento de revascularización. Para ello consideramos de especial interés el desarrollo de protocolos para la selección o exclusión de los pacientes, así como la necesidad de establecer equipos multidisciplinarios para consensuar las indicaciones de tratamiento.

Se están realizando estudios clínicos aleatorizados en estenosis carotídeas sintomáticas, y el metaanálisis de todos ellos permitirá en un plazo de cinco a 10 años adjudicar a la ACS un papel definido en este grupo de pacientes.

Referencias

- Heart Disease and Stroke Statistics-2006 Update. Dallas, Texas: American Heart Association Meeting; 2006.
- North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *N Engl J Med* 1991;325(7):445-453.
- European Carotid Surgery Trialists Collaborative Group. Randomized trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). *Lancet* 1998;351(9112):1379-1387.

4. Mayberg MR, Wilson SE, Yatsu F, Weiss DG, Messina L, Hershey LA, et al. Carotid endarterectomy and prevention of cerebral ischemia in symptomatic carotid stenosis. Veterans Affairs Cooperative Studies Program 309 Trialist Group. *JAMA* 1991;266:3(23):289-3294.
5. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA* 1995;273(18):1421-1428.
6. Goldstein LB, McCrory DC, Landsman PB, Samsa GP, Ancukiewicz M, Oddone EZ, et al. Multicenter review of preoperative risk factors for carotid endarterectomy in patients with ipsilateral symptoms. *Stroke* 1994;25(6):1116-1121.
7. Rothwell PM, Slattery J, Warlow CP. A systematic review of the risks of stroke and death due to endarterectomy for symptomatic carotid stenosis. *Stroke* 1996;27(2):260-265.
8. Rothwell PM, Slattery J, Warlow CP. Clinical and angiographic predictors of stroke and death from carotid endarterectomy: systematic review. *BMJ* 1997;315(7121):1571-1577.
9. Castro-Reyes E, González-García A, Grupo Español de Neurorradiología Intervencionista (GENI). Tratamiento endovascular de la enfermedad carotídea. Situación actual, aspectos técnicos y capacitación profesional. *Rev Neurol* 2005;41(12):749-756.
10. Yadav JS, Wholey MH, Kuntz RE, Fayad P, Katzen BT, Mishkel GJ, et al. Stenting and angioplasty with protection in patients at high risk for endarterectomy investigators. Protected carotid-artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients. *N Engl J Med* 2004;351(15):1493-501.
11. The SPACE Collaborative Group. 30 day results from the SPACE trial of stent-protected angioplasty versus carotid endarterectomy in symptomatic patients: a randomized non-inferiority trial. *Lancet* 2006;368(9543):1239-1247.
12. Mas JL, Chatellier G, Beyssen B, Branchereau A, Moulin T, Becquemin JP. Endarterectomy versus stenting in patients with symptomatic severe carotid stenosis. *N Engl J Med* 2006;355(16):1660-1671.
13. Luebke T, Aleksic M, Brunkwall J. Meta-analysis of randomized trials comparing carotid endarterectomy and endovascular treatment. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;34(4):470-479.
14. Brott TG, Hobson RW 2nd, Howard G, Roubin GS, Clark WM, Brooks W, et al. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis. *N Engl J Med* 2010;363(1):11-23.
15. Palacios-Rodríguez JM, Bazzoni-Ruiz A, Torres-Hernández M, Comparán-Núñez A, Ordoñez-Chacón M, Reyes-Dircio S, et al. Stent carotídeo en pacientes de alto riesgo: Seguimiento a largo plazo. *Rev Mex Cardiol* 2004;15(1):5-13.
16. McCrory DC, Goldstein LB, Samsa GP, Oddone EZ, Landsman PB, Moore WS, et al. Predicting complications of carotid endarterectomy. *Stroke* 1993;24(9):1285-1291.
17. Goldstein LB, Samsa GP, Matchar DB, Oddone EZ. Multi-center review of preoperative risk factors for endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *Stroke* 1998;29(4):750-753.
18. Ouriel K, Hertzner NR, Beven EG, O'Hara PJ, Krajewski LP, Clair DG, et al. Preprocedural risk stratification: identifying an appropriate population for carotid stenting. *J Vasc Surg* 2001;33(4):728-732.
19. Chastain HD II, Gómez CR, Iyer S, Roubin GS, Vitek JJ, Terry JB, et al. Influence of age upon complications of carotid artery stenting. UAB Neurovascular Angioplasty Team. *J Endovasc Surg* 1999;6(3):217-222.
20. Hobson RW 2nd, Howard VJ, Roubin GS, Brott TG, Ferguson RD, Popma JJ, et al. Carotid artery stenting is associated with increased complications in octogenarians: 30-day stroke and death rates in the CREST lead-in phase. *J Vasc Surg* 2004;40(6):1106-1111.
21. Ballotta E, Da Giau G, Saladini M, Abbruzzese E. Carotid endarterectomy in symptomatic and asymptomatic patients aged 75 years or more: perioperative mortality and stroke risk rates. *Ann Vasc Surg* 1999;13(2):158-163.
22. Narins CR, Illig Ka. Patient selection for carotid stenting versus endarterectomy: a systematic review. *J Vasc Surg* 2006;44:661-672.
23. Martín-Conejero A, Reina-Gutiérrez T, Serrano-Hernando FJ, Sánchez-Hervás L, Ponce-Cano AI, Morata-Barrado PC. Resultados inmediatos y a largo plazo de la endarterectomía carotídea en octogenarios. *Rev Neurol* 2007;44(3):134-138.
24. Urbinati S, Di Pasquale G, Andreoli A, Lusa AM, Carini G, Grazi P, et al. Preoperative noninvasive coronary risk stratification in candidates for carotid endarterectomy. *Stroke* 1994;25(10):2022-2027.
25. Jones EL, Craver JM, Michalik RA, Murphy DA, Guyton RA, Bone DK, et al. Combined carotid and coronary operations: when are they necessary? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984;87(1):7-16.
26. Graor RA, Hetzler NR. Management of coexistent carotid artery and coronary artery disease. *Curr Concepts Cerebrovasc Dis Stroke* 1988;23:19-23.
27. Newman DC, Hicks RG. Combined carotid and coronary artery surgery: a review of the literature. *Ann Thorac Surg* 1988;45(5):574-581.
28. Gasecki AP, Eliasziw M, Ferguson GG, Hachinski V, Barnett HJ, et al. Long term prognosis and effect of endarterectomy in patients with symptomatic severe carotid stenosis and contralateral stenosis or occlusion: results from North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) Group. *J Neurosurg* 1995;83(5):778-782.