

## Revascularización de la arteria subclavia: análisis de los resultados según la modalidad de tratamiento y los síntomas de presentación clínica

Eugene Palchik<sup>1</sup>, Andrew M. Bakken<sup>1</sup>, Heather Y. Wolford<sup>1</sup>, Wael E. Saad<sup>2</sup> y Mark G. Davies<sup>1,2</sup>, Rochester, Nueva York, Estados Unidos

El tratamiento de la patología oclusiva aterosclerótica de la arteria subclavia está experimentando un cambio de paradigma de un tratamiento abierto a otro endoluminal. El objetivo del presente estudio consistió en revisar los cambios en la indicación de la revascularización de la arteria subclavia y los de sus resultados clínicos a partir de los síntomas de presentación. Realizamos un análisis retrospectivo de los pacientes tratados de forma consecutiva por enfermedad arterial oclusiva aterosclerótica de la arteria subclavia desde 1992 hasta 2006. El seguimiento medio fue de 4 años. Se practicaron 137 procedimientos en 114 pacientes cuya edad media era de 63 años (límites de edad 33-89; mujeres 61%). El 89% de los pacientes presentaba hipertensión arterial, el 32% diabetes mellitus, el 69% hiperlipemia, y el 13% insuficiencia renal crónica. Se efectuaron 67 tentativas primarias de implantación de un *stent* (5 fracasos técnicos) y 70 intervenciones abiertas (64 derivaciones carotidosubclavias y 6 transposiciones subclaviocarótideas). No se produjeron muertes en el período perioperatorio a los 30 días. El 57% de pacientes presentaban síntomas isquémicos en la extremidad superior: claudicación (84%), dolor en reposo (12%) y ulceración (4%). La permeabilidad primaria asistida fue del  $81 \pm 7\%$  y  $80 \pm 10\%$  a los 5 y 10 años, respectivamente. El 25% de los procedimientos se indicaron por cardiopatía: como preparación para la revascularización coronaria con la arteria mamaria interna izquierda (AMI) en el 61% y por isquemia cardíaca recurrente en el resto. La permeabilidad primaria asistida fue del  $97 \pm 6\%$  a los 5 años. La AMI siguió siendo el conducto empleado en la revascularización coronaria en todos los pacientes de este grupo, con una ausencia de síntomas cardiológicos recurrentes dependientes de la AMI del  $79 \pm 10\%$  a los 5 años. El 18% de pacientes presentaban clínica de territorio posterior secundaria a enfermedad vertebrobasilar. En este grupo, permeabilidad primaria asistida a los 5 y 10 años fue del  $100 \pm 0\%$  y del  $100 \pm 0\%$ , respectivamente, con una ausencia de síntomas vertebrobasilares recurrentes a los 5 y 10 años del  $95 \pm 6\%$  y del  $95 \pm 10\%$ , respectivamente. La revascularización de la arteria subclavia es un procedimiento seguro y eficaz, cuyo pronóstico clínico a largo plazo difiere según la presentación clínica de la enfermedad.

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2007.07.020.

Presentado en la Peripheral Vascular Surgical Society Meeting Vascular 2005, Chicago, IL, 16-19 de junio de 2005.

<sup>1</sup>Department of Surgery, Center for Vascular Disease, University of Rochester, Rochester, NY, EE. UU.

<sup>2</sup>Department of Imaging Sciences, Center for Vascular Disease, University of Rochester, Rochester, NY, EE. UU.

Correspondencia: Mark G. Davies, MD, PhD, Division of Vascular Surgery, Center for Vascular Disease, University of Rochester, 601 Elmwood Avenue, Box 652, Rochester, NY 14642, EE. UU. Correo electrónico: mark\_davies@urmc.rochester.edu

Ann Vasc Surg 2008; 22: 70-78

DOI: 10.1016/j.avsp.2008.04.017

© Annals of Vascular Surgery Inc.

Publicado en la red: 18 de diciembre de 2007

## INTRODUCCIÓN

La estenosis significativa de la arteria subclavia puede manifestarse en forma de isquemia de la extremidad superior, insuficiencia vascular cerebral o isquemia miocárdica secundaria a la disminución del flujo en caso de revascularización coronaria con la arteria mamaria interna<sup>1</sup> (AMI). En la planificación de la cirugía de revascularización coronaria (RVC), la implantación profiláctica de un *stent* en la arteria subclavia izquierda para mejorar el flujo de la AMI se está estableciendo también como una nueva indicación en muchos centros<sup>2</sup>. La cirugía abierta para la patología oclusiva de la arteria subclavia se ha efectuado durante varias décadas con una reducida morbilidad y excelentes resultados en la permeabilidad a largo plazo<sup>1-3</sup>. Los estudios publicados sobre la derivación carotidosubclavia con politetrafluoroetileno (PTFE) han documentado tasas de permeabilidad del 95% a los 10 años<sup>1,4,5</sup>. Resultados similares se han demostrado con las transposiciones subclaviocarótidas<sup>3,6</sup>. Los informes publicados sobre angioplastia e implantación de *stent* en la arteria subclavia demuestran un resultado técnico inicial y unos resultados a largo plazo excelentes con tasas de permeabilidad intermedia y a largo plazo del 80-90%<sup>7-10</sup>. Los tratamientos de la patología de la arteria subclavia quirúrgico y endoluminal han sido evaluados de forma retrospectiva en un estudio que sugirió una mejor permeabilidad a largo plazo con el tratamiento quirúrgico<sup>11</sup>.

El objetivo del presente estudio fue revisar los cambios experimentados en la indicación de la revascularización de la arteria subclavia y de sus resultados clínicos según los síntomas de presentación en un centro académico regional. Hasta el momento, no se han descrito en la literatura los resultados de la revascularización de la arteria subclavia según las indicaciones específicas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ámbito

El presente estudio se efectuó en un centro médico académico en un área metropolitana de 300.000 habitantes y un condado rural circundante de alrededor de un millón de habitantes en la región occidental del estado de Nueva York. El centro médico de la universidad de Rochester es un centro de referencia terciaria con un servicio vascular propio.

### Diseño del estudio

Realizamos un análisis retrospectivo de los pacientes tratados de forma consecutiva por patología oclusiva

aterosclerótica sintomática de la arteria subclavia desde 1992 a 2006. Dicha revisión se realizó a partir de una base de datos de todos los pacientes tratados por arteriopatía subclavia, mantenida de forma prospectiva. La determinación de la necesidad de tratamiento y la selección de la modalidad terapéutica para cada paciente se realizaron según las preferencias individuales del médico responsable y no se rigieron por las guías de la unidad. Durante el período del estudio se efectuó un análisis de las tendencias de indicación entre tratamiento abierto y endoluminal. Los resultados (permeabilidad y respuesta clínica) se estratificaron por el síntoma principal de presentación (isquemia del brazo, cardíacos y vertebrobasilares) de los pacientes. Se excluyó a los pacientes con derivación concomitante del tronco innominado o con lesiones de la arteria carótida. Se identificaron los fracasos técnicos inmediatos y se incluyeron para permitir un análisis según la "intención de tratamiento". Para cada paciente, se identificaron las características demográficas, los síntomas, los procesos comórbidos existentes y los factores de riesgo de aterosclerosis. Todos los pacientes recibieron tratamiento con fármacos antiagregantes plaquetarios; en el momento de la intervención, el 7% recibían cumarina, que se continuó después del procedimiento. El período de seguimiento de los pacientes fue de 4 años (rango 0-18). En el 94% de casos se dispuso de seguimiento al cabo de 3 meses. Después del procedimiento de revascularización, los pacientes fueron evaluados de forma sistemática mediante eco-Doppler al cabo de un mes, a los 3 meses y, posteriormente, cada 6 meses. En estas visitas, se determinaron las presiones de la arteria humeral en cada extremidad y se calculó el índice arterial braquial-braquial (presión arterial sistólica en la extremidad tratada dividida por la de la extremidad contralateral). La progresión de la enfermedad proximal o distal se confirmó en todos los casos mediante angiografía. Se registraron los procedimientos para mantener la permeabilidad y cualquier procedimiento efectuado tras la oclusión del segmento tratado.

### Definiciones

La enfermedad coronaria se definió como la existencia de antecedentes de angina de pecho, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca congestiva, y/o de historia de RVC previa. La insuficiencia renal crónica se definió como una concentración sérica de creatinina de 1,5 mg/dl

(132,6  $\mu\text{mol/l}$ ) o mayor, o como la necesidad de diálisis. La hipertensión arterial se definió como una presión arterial sistólica  $> 150$  mm Hg o diastólica  $> 90$  mm Hg determinada en tres ocasiones durante un período de 6 meses. La hipercolesterolemia se definió como una concentración sérica en ayunas de colesterol  $> 200$  mg/dl, de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL)  $> 130$  mg/dl, o de triglicéridos  $> 200$  mg/dl. La diabetes se definió como una concentración plasmática de glucosa en ayunas  $> 110$  mg/dl o una hemoglobina (Hb)A<sub>1c</sub>  $> 7\%$ . La obesidad se definió como un valor del índice de masa corporal  $\geq 27,0$ , en lugar de un perímetro abdominal  $> 102$  cm o  $> 88$  cm para hombres o mujeres, respectivamente, utilizamos un valor del índice de masa corporal  $\geq 27,0$  para la definición de obesidad. La arteria subclavia se dividió en tres partes: proximal (desde el origen hasta la arteria vertebral), media (segmento que incluyó las arterias vertebral/mamaria interna), y distal (distal a la AMI hasta el borde lateral del músculo pectoral menor). El fracaso primario del tratamiento endoluminal se definió como una estenosis residual  $\geq 30\%$  mediante angiografía o como el fracaso en la recanalización o en la dilatación de la lesión. Se consideraron relacionadas con el procedimiento las muertes que ocurrieron en los primeros 30 días. La permeabilidad primaria se definió como el tiempo en que el segmento tratado o la derivación permaneció permeable sin estenosis recurrente o la necesidad de una intervención adicional. La permeabilidad primaria asistida se definió como el tiempo en que el segmento tratado o la derivación siguió siendo permeable con una intervención adicional en los territorios aferente o eferente del segmento tratado para mejorar la permeabilidad. Definimos la permeabilidad secundaria como el tiempo transcurrido hasta que la reconstrucción subclavia experimentó un fracaso hemodinámico o la oclusión completa para cuyo tratamiento se realizó una revascularización quirúrgica. El beneficio clínico se definió como la ausencia de recurrencia de los síntomas de presentación o de muerte relacionada con la indicación.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se efectuó utilizando el programa Statview (SAS Institute, Cary, NC). Las tasas de supervivencia, permeabilidad primaria, permeabilidad asistida primaria, permeabilidad secundaria y beneficio clínico se calcularon utilizando un análisis de tablas de vida y se documentaron utilizando los criterios actuales de

la Society for Vascular Surgery<sup>12</sup>. Para determinar las diferencias entre las tablas de vida se utilizó la prueba de Wilcoxon para datos independientes. Para las variables dependientes del tiempo se utilizó un modelo de riesgos proporcionales de Cox (mortalidad, permeabilidad, reestenosis, ausencia de síntomas a largo plazo). Para determinar la influencia de los factores previos al procedimiento en los resultados se usaron modelos de regresión logística. Para determinar las diferencias previas al procedimiento entre ambos grupos, se usó un análisis de la  $\chi^2$ . Los resultados se documentan como medias  $\pm$  error estándar, salvo mención específica.

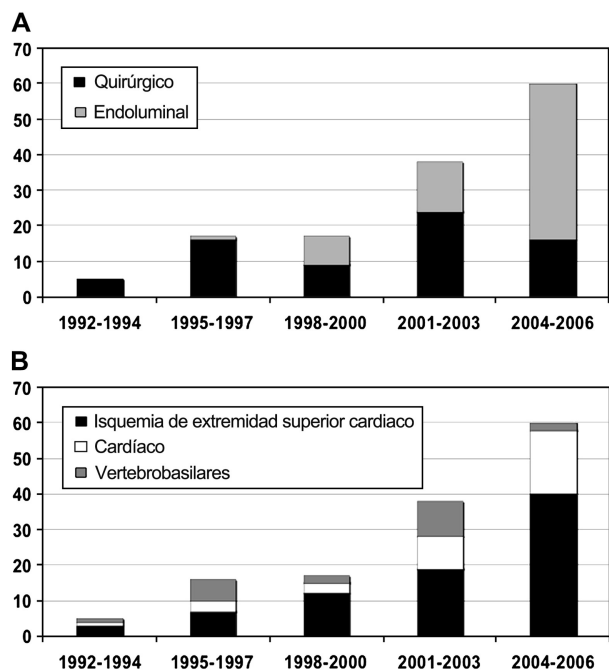
## RESULTADOS

### Tendencia

Durante el período del estudio se observó un incremento de las intervenciones sobre la arteria subclavia, aumentando en los 9 últimos años el número de intervenciones endoluminales (fig. 1A). Junto con este aumento del número de intervenciones, hubo un cambio en la indicación de los procedimientos con un aumento significativo de la indicación de la revascularización por cardiopatía (fig. 1B); los procedimientos cardiológicos indicados se realizaron en el servicio de Cardiología.

### Población de pacientes

Se realizaron 137 procedimientos en 114 pacientes cuya edad media era de 63 años (límites de edad 33-89, mujeres 61%). Estos incluyeron 67 tentativas primarias de implantación de un *stent* (cinco fracasos técnicos) y 70 intervenciones abiertas (64 derivaciones carotidosubclavias y seis transposiciones subclaviocarotídeas). Las indicaciones fueron: isquemia del brazo (57%), síntomas cardíacos (25%), y síntomas vertebrobasilares (18%, todos presentaron inversión del flujo en la eco-Doppler). El perfil de factores de riesgo de los pacientes coincidió con el de aquéllos con patología oclusiva aterosclerótica. Todos los pacientes tenían antecedentes de tabaquismo y el 30% continuaba fumando o no había dejado de fumar después de 10 años del inicio de los síntomas. El 52% de los pacientes habían presentado un infarto de miocardio y el 41% tenían antecedentes de RVC o de angioplastia coronaria transluminal percutánea. El 89% de pacientes presentaban hipertensión arterial, controlada con  $2 \pm 0,9$  fármacos. Aunque el 32% de pacientes eran diabéticos y tan sólo un 3% recibían tratamiento con insulina, en el 65% de pacientes se



**Fig. 1.** Tendencias en la presentación clínica y en procedimientos realizados. **A** Tendencias en el tratamiento quirúrgico y endoluminal durante el período de 15 años (1992-2006) dividido en incrementos de 3 años. **B** Tendencias en la presentación clínica durante el período de 15 años (1992-2006) dividido en incrementos de 3 años.

observó una glucemia en ayunas  $> 110$  mg/dl. El 18% de pacientes eran hipotiroideos en tratamiento sustitutivo. El 69% de los pacientes presentaban hiperlipemia, el 96% de los cuales recibía tratamiento con estatinas en el momento de la presentación. El 60% de pacientes presentaba síndrome metabólico en el momento de la presentación; la tasa media de filtración glomerular fue de  $72 \text{ ml/min/1,73 m}^2 \pm 28$ , con una concentración de creatinina mayor de  $1,5 \text{ mg/dl}$  en el 13% y el 3% se encontraba en programa de hemodiálisis. En la tabla I se detallan los factores de riesgo según los síntomas de presentación. En la tabla II se muestra la distribución anatómica de las lesiones en la arteria subclavia. La supervivencia de los pacientes a los 5 años fue de  $81 \pm 7\%$ ,  $71 \pm 10\%$  y  $88 \pm 9\%$  para aquellos pacientes con indicación por isquemia de la extremidad, cardiopatía o síntomas vertebrobasilares, respectivamente.

### Resultados generales

De los 67 procedimientos endoluminales, hubo cinco fracasos técnicos secundarios a la imposibilidad

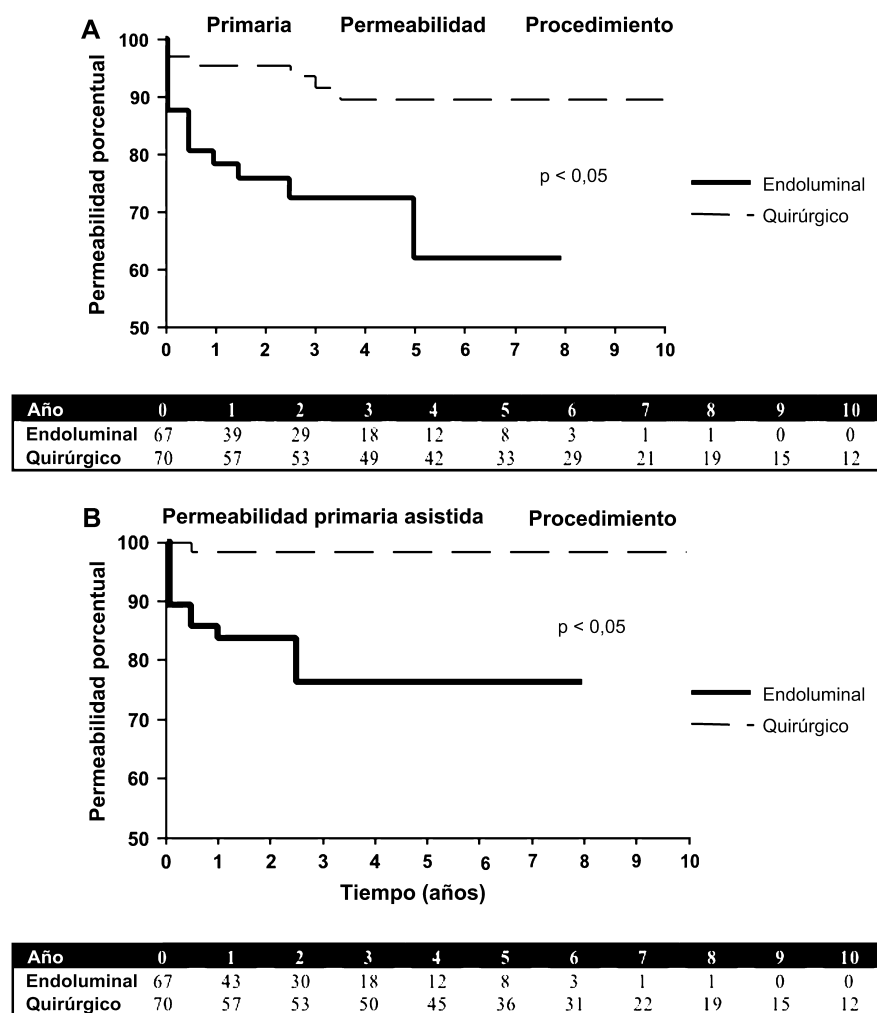
**Tabla I.** Demografía

	Isquemia de extremidad superior	Cardiopatía isquémica	Clínica vertebrobasilar
n	82	34	21
Edad (años, media $\pm$ desviación estándar)	$64 \pm 12$	$65 \pm 12$	$63 \pm 11$
% de hombres	38%	59%	33%
Lado izquierdo	70%	100%	86%
Tabaquismo mantenido	29%	41%	24%
Diabetes	29%	27%	43%
Hipertensión arterial	89%	94%	81%
Hiperlipemia	63%	82%	81%
Síndrome metabólico	52%	85%	48%
Insuficiencia renal crónica	11%	27%	24%

**Tabla II.** Anatomía

	Isquemia de extremidad superior	Cardiopatía isquémica	Clínica vertebrobasilar
Proximal	85%	91%	90%
Media	15%	9%	10%
Distal	0%	0%	0%
Oclusión	33%	21%	38%

de cruzar una oclusión desde un abordaje femoral. En estos cinco casos se realizó una revascularización quirúrgica. Las otras seis oclusiones se recanalizaron satisfactoriamente con un procedimiento endoluminal. En el 89% de casos se practicó un abordaje femoral anterrógrado y en los procedimientos restantes mediante un abordaje retrógrado proximal axilohumeral. Todos los casos endoluminales se practicaron bajo sedación consciente. La duración de la estancia hospitalaria de los pacientes sometidos a tratamiento endoluminal fue de  $2,9 \pm 0,6$  días. La mediana del número de *stents* empleados fue de uno (rango 0-3). La permeabilidad primaria fue de  $78 \pm 6\%$ ,  $72 \pm 9\%$ , y  $62 \pm 10\%$  a 1, 3 y 5 años, respectivamente (fig. 2A). El 12% de los procedimientos presentó estenosis durante el seguimiento, tres de las cuales fueron tratadas con una derivación carotidosubclavia y cuatro con una nueva angioplastia con resultado satisfactorio. La ausencia de reestenosis a 1,3 y 5 años fue del  $89 \pm 5\%$ ,  $89 \pm 7\%$  y  $76 \pm 10\%$ , respectivamente



**Fig. 2.** Resultados por procedimiento. **A** Permeabilidad primaria de las intervenciones quirúrgicas y endoluminales presentadas en un análisis de Kaplan-Meier. La permeabilidad del tratamiento abierto es significativamente mejor que la del endoluminal mediante el análisis de la prueba de Wilcoxon para datos independientes ( $p < 0,05$ ). El número con riesgo se muestra en la tabla debajo del gráfico. **B** Permeabilidad primaria asistida de las intervenciones quirúrgicas y endoluminales presentada en un análisis de Kaplan-Meier. La permeabilidad del tratamiento abierto es significativamente mejor que la del endoluminal mediante el análisis de la prueba de Wilcoxon para datos independientes ( $p < 0,05$ ). El número con riesgo se muestra en la tabla debajo del gráfico.

(fig. 2B). FALTA TEXTO POR TRADUCIR: Assisted primary patency after intervention on these stenoses was  $84 \pm 5\%$ ,  $76 \pm 9\%$ , and  $76 \pm 10\%$  at 1, 3, and 5 years, respectively (Fig. 2B).

El tratamiento quirúrgico consistió en la transposición en el 9% de los casos y en la derivación carotidosubclavia en el 91% restante. En la mayor parte de casos el conducto para la derivación fue protésico (Dacron 51%, PTFE 45%, vena invertida 4%). El tiempo medio del procedimiento fue de 115 min (rango 60-215), con una pérdida media de sangre de 199 ml (rango 15-1.120). La duración de la estancia hospitalaria para los casos intervenidos quirúrgicamente fue

$4,4 \pm 1,1$  días. La permeabilidad primaria a 1, 3, 5 y 10 años fue del  $95 \pm 3\%$ ,  $92 \pm 4\%$ ,  $90 \pm 5\%$  y  $90 \pm 8\%$ , respectivamente (fig. 2A). El 6% de las revascularizaciones desarrolló estenosis que requirió tratamiento adicional (dos se trataron con angioplastia, uno se trató quirúrgicamente con angioplastia con parche y en uno se realizó nuevamente el procedimiento). La ausencia de reestenosis a 1, 3, 5, 5 10 años fue del  $97 \pm 2\%$ ,  $97 \pm 2\%$ ,  $95 \pm 4\%$  y  $95 \pm 6\%$ , respectivamente (fig. 2B). La permeabilidad primaria asistida resultante después del tratamiento de estas reestenosis a 1, 3, 5 y 10 años fue del  $98 \pm 2\%$ ,  $98 \pm 2\%$ ,  $98 \pm 2\%$  y  $98 \pm 4\%$ , respectivamente (fig. 2B).

En ninguno de los dos grupos se produjeron muertes en el período perioperatorio a los 30 días. La tasa de complicaciones perioperatorias no fue significativamente diferente entre ambos (20% en los procedimientos quirúrgicos frente al 10% en los endoluminales,  $p =$  no significativa). En el grupo quirúrgico las complicaciones mayores incluyeron cuatro lesiones de pares craneales (dos de los nervios laríngeos recurrentes, una del nervio hipogloso y un síndrome de Horner), una infección de herida, infarto de miocardio no Q, infección del tracto urinario, derrame pleural prolongado y quilotórax. En el grupo endovascular, se produjo una infección inguinal que, en último término, requirió la realización de un colgajo muscular, una lesión nerviosa (lesión del nervio laríngeo recurrente durante el procedimiento de implantación de un *stent* en la arteria subclavia izquierda) y un pseudoaneurisma de la arteria femoral relacionado con el abordaje que requirió tratamiento quirúrgico. La parálisis del nervio laríngeo recurrente fue transitoria y el paciente se recuperó a los 3 meses; sin embargo, no se pudo determinar su etiología. En la extremidad superior tratada no se produjeron complicaciones ateroembólicas distales clínicamente significativas. No se produjeron episodios vasculares cerebrales de la circulación anterior o posterior en ninguno de los grupos. En el último seguimiento los índices humeral-humeral medios fueron similares entre ambos grupos ( $0,99 \pm 0,04$  en el grupo quirúrgico frente a  $0,92 \pm 0,04$  en el grupo endoluminal,  $p =$  no significativa). No se identificó ningún factor que tuviera un impacto en la supervivencia, permeabilidad (aparte del tratamiento inicial) o en los resultados clínicos.

### Resultados según la clínica de presentación

**Isquemia de extremidades superiores.** El 57% de pacientes presentaba síntomas isquémicos en la extremidad superior: claudicación (84%), dolor en reposo (12%), y ulceración (4%). El 61% se trató quirúrgicamente y el 39% por vía endoluminal. La permeabilidad primaria combinada para ambas intervenciones a 1, 3, 5 y 10 años fue del  $82 \pm 4\%$ ,  $76 \pm 6\%$ ,  $73 \pm 8\%$  y  $73 \pm 10\%$  (fig. 3A); la permeabilidad primaria asistida a 1, 3, 5 y 10 años fue del  $85 \pm 4\%$ ,  $81 \pm 6\%$ ,  $81 \pm 7\%$ , y  $80 \pm 10\%$  (fig. 3B), respectivamente. Los síntomas se resolvieron en todos los pacientes y ninguno requirió amputaciones mayores ni menores. La ausencia de síntomas recurrentes del brazo a 1, 3,

5 y 10 años fue del  $81 \pm 4\%$ ,  $73 \pm 6\%$ ,  $71 \pm 8\%$  y  $71 \pm 10\%$ , respectivamente (fig. 3C). No se identificó ningún factor que tuviera un impacto en la permeabilidad o en el resultado clínico. La permeabilidad primaria asistida y la ausencia de síntomas recurrentes fueron peores en estos pacientes que en los que se intervinieron por cardiopatía o por síntomas vertebrobasilares a los 5 años.

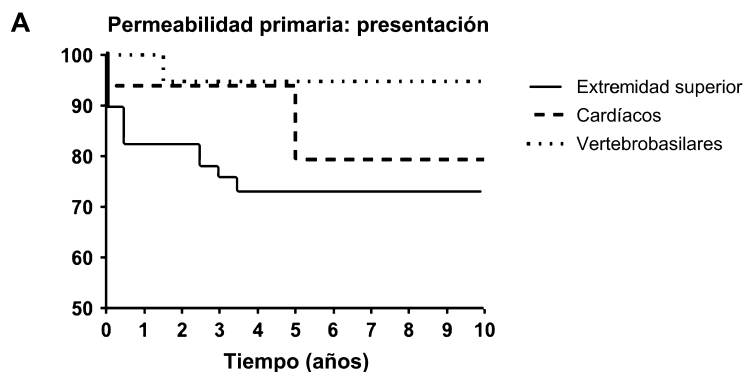
**Cardiopatía isquémica.** El 25% de pacientes se intervinieron por cardiopatía; en el 61% de los casos como preparación previa a una RVC con la AMI, y por isquemia miocárdica recurrente en el resto. El 26% se trató quirúrgicamente y el 74% por vía endoluminal. La permeabilidad primaria combinada para ambas intervenciones a 1, 3, 5 y 10 años fue del  $94 \pm 5\%$ ,  $94 \pm 6\%$  y  $79 \pm 10\%$  y la permeabilidad primaria asistida fue del  $97 \pm 3\%$ ,  $97 \pm 4\%$  y  $97 \pm 6\%$ , respectivamente (fig. 3A, B). La AMI siguió siendo el conducto empleado en la revascularización coronaria en todos los pacientes de este grupo y la ausencia de síntomas cardíacos recurrentes dependientes de la AMI a 1, 3 y 5 años fue del  $94 \pm 4\%$ ,  $94 \pm 6\%$ , y  $79 \pm 10\%$ , respectivamente (fig. 3C). No se identificó ningún factor que tuviera un impacto en la permeabilidad o en los resultados clínicos.

**Isquemia vertebrobasilar.** El 18% de pacientes presentaron síntomas de la circulación posterior secundarios a enfermedad vertebrobasilar. El 66% se trataron quirúrgicamente y el 34% por vía endoluminal. La permeabilidad primaria combinada para ambas intervenciones fue del  $100 \pm 0\%$ ,  $95 \pm 5\%$ ,  $95 \pm 6\%$  y  $95 \pm 10\%$  y la permeabilidad primaria asistida fue del  $100 \pm 0\%$ ,  $100 \pm 0\%$ , y  $100 \pm 0\%$  a 1, 3, 5 y 10 años, respectivamente (fig. 3A, B). La ausencia de síntomas vertebrobasilares a 1, 3, 5 y 10 años fue del  $100 \pm 0\%$ ,  $95 \pm 5\%$ ,  $95 \pm 6\%$  y  $95 \pm 10\%$ , respectivamente (fig. 3C). No se identificó ningún factor que tuviera un impacto en la permeabilidad o en los resultados clínicos.

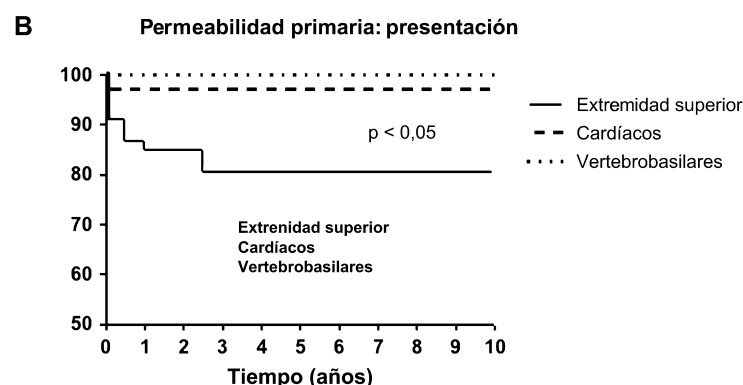
## DISCUSIÓN

### General

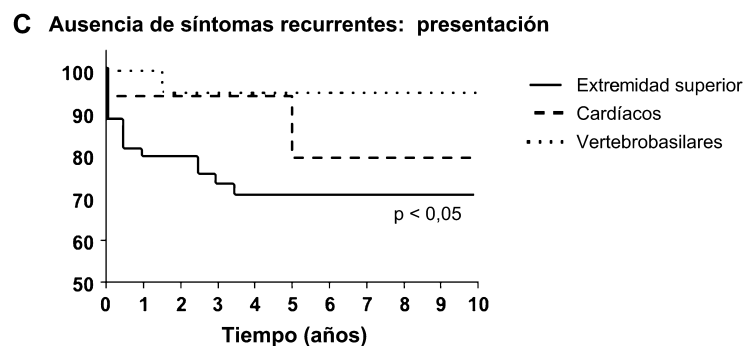
La estenosis de la arteria subclavia, diagnosticada por una diferencia de la presión sistólica braquial  $\geq 15$  mm Hg, se asocia a una mayor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular. La presencia de estenosis subclavia se asocia de forma significativa a un aumento en la mortalidad total y debida a enfermedad cardiovascular (respectivamente, razón de riesgo<sup>9</sup> [RR] = 1,42,  $p < 0,005$ , y RR = 1,50,



Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Extremidad superior	82	52	41	36	26	24	19	14	12	8	6
Cardíacos	34	24	23	14	12	7	4	2	2	2	2
Vertebrobasilares	21	20	18	18	17	11	9	6	5	5	4



Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Extremidad superior	82	55	42	36	28	26	21	15	13	8	6
Cardíacos	34	25	23	14	12	7	4	2	2	2	2
Vertebrobasilares	21	20	18	18	17	11	9	6	5	5	4



Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Extremidad superior	82	52	41	35	25	23	19	14	13	8	6
Cardíacos	34	24	23	14	12	7	4	2	2	2	2
Vertebrobasilares	21	20	18	18	17	11	9	6	5	5	4

**Fig. 3.** Resultados por presentación. **A** Permeabilidad primaria, según la presentación clínica, de todas las intervenciones presentados en un análisis de Kaplan-Meier. No se identificó una diferencia significativa de la permeabilidad mediante el análisis de la prueba de Wilcoxon para datos independientes. El número con riesgo se muestra en la tabla debajo del gráfico. **B** Permeabilidad primaria asistida, según la presentación clínica, de todas las intervenciones presentada en un análisis de Kaplan-Meier. Se identificó una diferencia significativa de la permeabilidad entre la isquemia de extremidad superior y las indicaciones tanto por síntomas vertebrobasilares como por cardiopatía mediante el análisis de la prueba de Wilcoxon para datos independientes. El número con riesgo se muestra en la tabla debajo del gráfico. **C** Ausencia de síntomas recurrentes, según la presentación clínica, de todas las intervenciones presentados en un análisis de Kaplan-Meier. Se identificó una diferencia significativa de la permeabilidad entre la isquemia de extremidad superior y las indicaciones tanto por síntomas vertebrobasilares como por cardiopatía mediante el análisis de la prueba de Wilcoxon para datos independientes. El número con riesgo se muestra en la tabla debajo del gráfico.

$p = 0,05$ )<sup>13</sup>. En pacientes con un diagnóstico de enfermedad sintomática de la subclavia, la edad y el sexo masculino constituyen factores pronósticos importantes de mortalidad a largo plazo por cualquier causa<sup>14</sup>. En nuestra serie, la mortalidad a los 5 años fue del 20%, sin diferencias entre grupos según la clínica de presentación. El tratamiento quirúrgico de la patología oclusiva de la arteria subclavia se inició en la década de los cincuenta, cuando Lyons y Gailbraiter de Alabama publicaron una serie de pacientes sometidos a derivación subclaviocarotídea<sup>15</sup>. En 1964, Parrott, de Minneapolis, publicó la realización de la transposición carotidosubclavia en dos pacientes<sup>16</sup>. Desde estas experiencias iniciales, el tratamiento quirúrgico de la enfermedad sintomática de la arteria subclavia se ha confirmado como un procedimiento seguro y eficaz<sup>1,3-6</sup>. Durante la última década, los tratamientos endoluminales se han practicado de forma creciente para el tratamiento de las lesiones ateroscleróticas de la arteria subclavia con éxito. En series recientes las tasas de morbilidad y mortalidad para la transposición y la derivación de la arteria subclavia se sitúan en el 6-17% y el 0-2,2%, respectivamente<sup>1,3-6</sup>. Los artículos sobre tratamiento endoluminal documentan tasas de morbilidad y mortalidad del 2-11% y del 0-1%, respectivamente<sup>7-9</sup>. En la presente serie los resultados coinciden con los de los estudios publicados en relación a morbilidad y mortalidad pero, a diferencia de los estudios realizados hasta la fecha, los hemos analizado específicamente según la indicación y aportamos un número mayor de pacientes intervenidos por cardiopatía que en las otras series.

### Resultados del procedimiento

En el presente estudio, el tratamiento quirúrgico proporcionó una permeabilidad superior a la del tratamiento endoluminal para la arteria subclavia. Este dato coincide con el otro único estudio, que comparó directamente la angioplastia con el tratamiento quirúrgico de la estenosis de la arteria subclavia, y que también demostró una mayor incidencia de reestenosis en el grupo sometido a angioplastia transluminal percutánea<sup>11</sup>. En otro estudio de casos-controles, que incluyó arterias tanto subclavia como tronco innominado, se demostró una permeabilidad secundaria significativamente mejor de la revascularización extra-anatómica frente a la angioplastia<sup>17</sup>. Ambos estudios abordaban principalmente la angioplastia, con la implantación de un *stent* sólo si aquélla dio

lugar a una resolución incompleta de la estenosis. No está claro el efecto del empleo de *stents* sobre las tasas de permeabilidad. Diversos estudios publicados sugieren una permeabilidad similar o ligeramente inferior de las arterias tratadas con *stent* frente a la angioplastia simple<sup>8-11,15,16,18-20</sup>. Sin embargo, la práctica actual es la implantación primaria de *stents* en la arteria subclavia. Las oclusiones completas pueden abordarse mejor quirúrgicamente debido a la elevada tasa de fracasos del tratamiento endoluminal en la recanalización de estas lesiones. En estudios previos se ha descrito un éxito técnico menor en oclusiones completas y lesiones de más de 2 cm de diámetro<sup>7,21</sup>. Diversos autores citan una tasa de éxito de alrededor del 50-60% en la recanalización de las oclusiones de la subclavia<sup>7,10,20</sup>. Aunque en el presente estudio la tasa de éxito en la recanalización de oclusiones fue del 75%, nuestro único fracaso técnico fue consecuencia de la imposibilidad de recanalizar una oclusión completa. En dos de las mayores series publicadas sobre tratamiento endoluminal de la enfermedad de la arteria subclavia, el 50-70% de pacientes con enfermedad recurrente fueron tratados satisfactoriamente mediante un procedimiento percutáneo<sup>7,8</sup>. El éxito publicado de los tratamientos quirúrgico y percutáneo demuestra que el juicio clínico sobre qué tratamiento usar en cada caso es conveniente y da lugar a resultados satisfactorios.

### Resultados en función de la presentación clínica

**Isquemia de extremidades superiores.** Hasta hace poco tiempo, la indicación para la intervención de la arteria subclavia era la claudicación y, aparte de la permeabilidad y la supervivencia, pocos autores habían documentado la tasa de ausencia de recidiva de los síntomas. La estenosis de la subclavia con claudicación se ha tratado satisfactoriamente por vía endovascular sin secuelas distales significativas. La reestenosis, y los consiguientes síntomas recurrentes del brazo, siguen siendo un problema y son equivalentes a las presentadas tras el tratamiento endovascular ilíaco pero mucho menos importantes que lo documentado en la afectación de la arteria femoral superficial. La alternativa ante la recurrencia de una estenosis sigue siendo la derivación quirúrgica y, al menos en nuestra experiencia, se produce en el 6% de todos los casos intervenidos por vía endoluminal. Encontramos que la permeabilidad primaria asistida y la ausencia de síntomas



recurrentes fueron peores en pacientes que presentaron isquemia del brazo comparado con las otras formas de presentación.

**Cardiopatía isquémica.** El tratamiento endovascular de la enfermedad subclavia antes de la cirugía cardíaca sigue siendo motivo de debate<sup>22</sup>. La incidencia de estenosis proximal del vaso en pacientes sometidos a RVC oscila del 0,5 al 15%. A pesar de esta incidencia en apariencia alta, la estenosis asintomática y la presencia preoperatoria de ramas costales colaterales no se correlacionan con isquemia postRVC dependiente de la AMI<sup>23</sup>. Se ha descrito el síndrome del robo coronariosubclavio que provoca la inversión del flujo sanguíneo en la AMI, la cual causa isquemia miocárdica. La causa más frecuente de este síndrome es la enfermedad aterosclerótica en la arteria subclavia proximal homolateral<sup>24</sup>. No obstante, la incidencia de síntomas cardíacos tras la intervención y *stent* de la subclavia se debe con más frecuencia a una coronariopatía progresiva que a una estenosis recurrente de la arteria<sup>25</sup>. Esta indicación está aumentando en nuestro hospital principalmente para enfermedad estenótica, practicándose muy pocas cirugías de derivación subclavia. Nuestro seguimiento es relativamente breve pero parece ser que la ausencia de síntomas recurrentes es satisfactoria hasta los 5 años.

**Isquemia vertebrobasilar.** Apenas se ha definido el valor del tratamiento de la arteria subclavia en los síntomas vertebrobasilares. El patrón de flujo de la arteria vertebral puede clasificarse como ausencia de robo de la subclavia (grado 0), desaceleración sistólica (grado 1), flujo alternante (grado 2) o flujo invertido (grado 3). En un estudio de pacientes con estenosis de la arteria subclavia que presentaron síntomas vertebrobasilares definitivos o probables, se observó una asociación estadísticamente significativa entre la incidencia de síntomas vertebrobasilares y el fenómeno de robo de la subclavia en grado 2 y 3. No pudo establecerse una asociación significativa entre el curso cronológico, tipo o gravedad de los síntomas y grado de fenómeno de robo. Probablemente, la alteración del flujo es un factor causal de la incidencia de síntomas. El flujo invertido de la arteria vertebral es generalmente asintomático; sin embargo, otros factores asociados no identificados deben ser responsables de las manifestaciones clínicas en los pacientes sintomáticos<sup>26</sup>. En la presente serie fuimos muy conservadores y sólo tratamos a pacientes con patrones de flujo de grado 3 y con un diagnóstico confirmado por un especialista en Neurología. La permeabilidad y la

ausencia de síntomas recurrentes fueron excelentes a los 10 años.

## CONCLUSIONES

Las indicaciones del tratamiento de la enfermedad aterosclerótica de la arteria subclavia están cambiando. Con independencia de que se realice un procedimiento endoluminal o quirúrgico, la revascularización de este vaso sigue siendo un tratamiento seguro y eficaz. Sin embargo, el pronóstico a largo plazo difiere según la presentación clínica de la enfermedad de la arteria subclavia y, en consecuencia, por la indicación de tratamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AbuRahma AF, Robinson PA, Jennings TG. Carotid-subclavian bypass grafting with polytetrafluoroethylene grafts for symptomatic subclavian artery stenosis or occlusion: a 20-year experience. *J Vasc Surg* 2000;32:411-419.
2. Westerband A, Rodriguez JA, Ramaiah VG, Diethrich EB. Endovascular therapy in prevention and management of coronary-subclavian steal. *J Vasc Surg* 2003;38:699-704.
3. Edwards WH, Tapper SS, Edwards WHS, Mulherin JJJ, Martin RS, Jenkins JM. Subclavian revascularization. A quarter century experience. *Ann Surg* 1994;219:673-677.
4. Uurto IT, Lautamatti V, Zeitlin R, Salenius JP. Long-term outcome of surgical revascularization of supra-aortic vessels. *World J Surg* 2002;26:1503-1506.
5. Vitti MJ, Thompson BW, Read RC, et al. Carotid-subclavian bypass: a twenty-two-year experience. *J Vasc Surg* 1994;20:411-418.
6. Ballotta E, Da Giau G, Abbruzzese E, Mion E, Manara R, Baracchini C. Subclavian carotid transposition for symptomatic subclavian artery stenosis or occlusion. A comparison with the endovascular procedure. *Int Angiol* 2002;21:138-144.
7. de Vries JPM, Jager LC, van den Berg JC, et al. Durability of percutaneous transluminal angioplasty for obstructive lesions of proximal subclavian artery: long-term results. *J Vasc Surg* 2005;41:19-23.
8. Henry M, Mor M, Henry I, Ethevenot G, Tzvetanov K, Chati Z. Percutaneous transluminal angioplasty of the subclavian arteries. *J Endovasc Surg* 1999;6:33-41.
9. Rodriguez-Lopez JA, Werner A, Martinez R, Torruella LJ, Ray LI, Diethrich EB. Stenting for atherosclerotic occlusive disease of the subclavian artery. *Ann Vasc Surg* 1999;13:254-260.
10. Sullivan TM, Gray BH, Bacharach JM. Angioplasty and primary stenting of the subclavian, innominate, and common carotid arteries in 83 patients. *J Vasc Surg* 1998;28:1059-1065.
11. Farina C, Mingoli A, Shultz RD, et al. Percutaneous transluminal angioplasty versus surgery for subclavian artery occlusive disease. *Am J Surg* 1989;158:511-514.
12. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997;26:517-538.
13. Aboyans V, Criqui MH, McDermott MM, et al. The vital prognosis of subclavian stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:1540-1545.

14. Bates MC, Broce M, Lavigne PS, Stone P. Subclavian artery stenting: factors influencing long-term outcome. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004;61:5-11.
15. Lyons C, Gailbraiter G. Surgical treatment of atherosclerotic occlusion of the internal carotid artery. *Ann Surg* 1957;146: 487-494.
16. Parrott JC. The subclavian steal syndrome. *Arch Surg* 1964;88:661-665.
17. Modarai B, Ali T, Dourado R, Reidy JF, Taylor PR, Burnand KG. Comparison of extra-anatomic bypass grafting with angioplasty for atherosclerotic disease of the supra-aortic trunks. *Br J Surg* 2004;91:1453-1457.
18. Ferrara F, Meli F, Raimondi F. Subclavian stenosis/occlusion in patients with subclavian steal and previous bypass of internal mammary intraventricular anterior artery: Medical or surgical treatment? *Ann Vasc Surg* 2004;18: 566-571.
19. Hadjipetrou P, Cox S, Piemonte T, Eisenhower A. Percutaneous revascularization of atherosclerotic obstruction of aortic arch vessels. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:1238-1245.
20. Kandarpa K, Becker GJ, Hunink M, et al. Transcatheter interventions for the treatment of peripheral atherosclerotic lesions: part I. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:683-695.
21. Schillinger M, Haumer M, Schillinger S, Ahmadi R, Minar E. Risk stratification for subclavian artery angioplasty: is there an increased rate of restenosis after stent implantation? *J Endovasc Ther* 2001;8:550-557.
22. Rigatelli G, Cardaioli P, Giordan M, et al. Peripheral vascular disease endovascular management in patients scheduled for cardiac surgery: a clinical-angiographic approach. *Int J Cardiovasc Imaging* 2006;22:305-310.
23. Patel P, Shammash NW, Kapalis MJ, Dippel EJ, Lemke J, Harb C. Routine visualization of the left internal mammary artery before bypass surgery: is it necessary? *J Invasive Cardiol* 2005;17:479-481.
24. Takach TJ, Reul GJ, Cooley DA, et al. Myocardial thievery: the coronary-subclavian steal syndrome. *Ann Thorac Surg* 2006;81:386-392.
25. Angle JF, Matsumoto AH, McGraw JK, et al. Percutaneous angioplasty and stenting of left subclavian artery stenosis in patients with left internal mammary-coronary bypass grafts: clinical experience and long-term follow-up. *Vasc Endovascular Surg* 2003;37:89-97.
26. Thomassen L, Aarli JA. Subclavian steal phenomenon. Clinical and hemodynamic aspects. *Acta Neurol Scand* 1994;90:241-244.