

Investigación clínica

Resultados a largo plazo del tratamiento endoluminal de la arteriopatía mesentérica crónica

Richard W. Lee¹, Andrew M. Bakken¹, Eugene Palchik¹, Wael E. Saad¹
y Mark G. Davies^{1,2}, Rochester, Nueva York, Estados Unidos

Las intervenciones percutáneas para tratar la aterosclerosis crónica sintomática de las arterias mesentéricas están adquiriendo popularidad rápidamente. Este estudio evalúa los resultados anatómicos y funcionales a largo plazo del tratamiento endovascular de la arteriopatía mesentérica crónica en un centro universitario de referencia. Se realizó un análisis retrospectivo de las historias clínicas de los pacientes sometidos a intervenciones endovasculares por isquemia mesentérica crónica entre 1984 y 2006. Se excluyeron los casos de isquemia aguda o los casos con resección intestinal. Los resultados se estandarizaron según los criterios actuales de la *Society for Vascular Surgery* (SVS). Se realizaron análisis de supervivencia Kaplan-Meier, para evaluar los resultados dependientes del tiempo, y análisis de factor, utilizando un modelo de multivarianza para las variables fijas, o un modelo de azar proporcional de Cox, para las variables dependientes del tiempo. Los datos se presentan como media \pm EEM. Se identificaron 31 pacientes (84% mujeres, media de edad 70, límites 43-90 años) con 41 intervenciones sobre los vasos viscerales. Las indicaciones para la intervención fueron: pérdida de peso $>$ 10 kg (61%) y/o dolor postprandial (94%). La puntuación media de la comorbilidad SVS fue de 15 (intervalo 10-24). Todos los pacientes presentaban patología mesentérica de 3 vasos con una media de 2 vasos ocluidos en la angiografía. La media del número de vasos revascularizados fue de 2. En todos los casos se trató la estenosis y no la oclusión. La mortalidad a los 90 días fue del 20% y la morbilidad mayor fue del 6%. Si bien los índices de permeabilidad primaria y asistida de las intervenciones a los 7 años fueron del 69 ± 8 y $72 \pm 9\%$, respectivamente (media \pm EE, $n \geq 10$), la ausencia acumulada de recurrencia de síntomas fue solamente del $56 \pm 10\%$. El 20% de los vasos presentaron reestenosis en un plazo medio de 0,29 años (intervalo 0,3-2,8), con una ausencia de reestenosis del $79 \pm 8\%$ a los 5 años. El 50% de éstos, todos con síntomas recurrentes, fueron reintervenidos con éxito mediante angioplastia con balón con resolución de los síntomas. No se observaron diferencias significativas entre los resultados del tronco celíaco y mesentérica superior. La correlación entre la recurrencia de los síntomas y la reestenosis fue significativa ($p < 0,001$). El tratamiento endoluminal de la isquemia mesentérica crónica comporta una baja morbimortalidad en la población de alto riesgo. Si bien la permeabilidad anatómica fue elevada, no se logró un efecto beneficioso a largo plazo. En la actualidad, el tratamiento endovascular de la isquemia mesentérica debe limitarse a aquellos pacientes sin opción de cirugía abierta.

DOI of original article: 10.1016/j.avsg.2007.09.019.

Presentado en el *Peripheral Vascular Surgery Society Winter Meeting*, Park City, UT, 27-29 de enero de 2006.

¹Center for Vascular Disease, Division of Vascular Surgery and Section of Interventional Radiology, Department of Surgery, University of Rochester, Rochester, NY, EE. UU.

²Center for Vascular Disease, Division of Vascular Surgery and Section of Interventional Radiology, Department of Imaging Sciences, University of Rochester, Rochester, NY, EE. UU.

Correspondencia: Mark G. Davies, Center for Vascular Disease, Division of Vascular Surgery, 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: 541-546

DOI: 10.1016/j.avsp.2008.10.002

© *Annals of Vascular Surgery Inc.*

Publicado en la red: 21 de julio de 2008

INTRODUCCIÓN

Si bien existe una elevada incidencia de ateromatosis de los vasos viscerales en los estudios realizados en autopsias, la patología mesentérica sintomática no es frecuente en la mayoría de los centros. La revascularización abierta sigue siendo la principal intervención terapéutica en los pacientes con una condición física adecuada para la cirugía. Sin embargo, dado que la demografía poblacional sigue cambiando y mejora la supervivencia en la población con patología vascular, la intervención endoluminal en la enfermedad mesentérica crónica está demostrando ser una intervención atractiva a la hora de tratar a la población de edad avanzada con comorbilidades significativas que suponen un riesgo significativo en caso de cirugía abierta.

La incidencia de patología mesentérica crónica es relativamente baja, y las estrategias terapéuticas varían ampliamente en los diferentes centros. Cuando se compara con la revascularización abierta, el tratamiento endoluminal (es decir, angioplastia e implantación de *stent* en el tronco celíaco o arteria mesentérica superior) resulta atractivo, ya que su permeabilidad a corto plazo y su baja morbilidad son similares. Anteriormente, demostramos que la intervención endoluminal está asociada a una morbilidad significativamente menor pero no que no mejora la supervivencia cuando los resultados se valoran a los 90 días y a los 6 meses¹. Nosotros, junto con otros autores, hemos observado también una discrepancia entre los resultados anatómicos y funcionales a corto plazo¹. Existen pocos datos sobre los resultados a largo plazo en esta población de pacientes. El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados anatómicos y funcionales a largo plazo del tratamiento endovascular de la arteriopatía mesentérica oclusiva crónica en un centro universitario de referencia.

MÉTODOS

Lugar del estudio

Este estudio se realizó en un centro universitario de una zona metropolitana de 1 millón de habitantes y con un área de influencia total de aproximadamente 5 millones en el oeste del Estado de Nueva York.

Diseño experimental

Se realizó una revisión retrospectiva de las historias clínicas de los pacientes ingresados así como de los registros de pacientes ambulatorios durante los años 1984-2006 de todos aquellos que fueron sometidos a tratamiento endoluminal debido a una

isquemia mesentérica crónica por aterosclerosis en el *University of Rochester Medical Center*. Se identificaron 31 pacientes sometidos a tratamiento endoluminal y 51 a revascularización abierta durante el período de revisión. Se excluyeron aquellos con isquemia mesentérica aguda o exacerbación de una isquemia crónica, aneurismática o aterosclerótica. Se identificaron diversas variables en las historias clínicas, tales como la demografía del paciente, procesos comórbidos, secuencia y detalles del tratamiento, resultado funcional, y duración del seguimiento. Se utilizó una modificación del sistema de clasificación de comorbilidades adoptado de los criterios aórticos de la *Society for Vascular Surgery* (SVS) para estimar la gravedad de los procesos comórbidos entre los pacientes. El seguimiento medio fue de $2,7 \pm 1,9$ años (media 2,2, intervalo 1-8,4).

Algoritmo de tratamiento

Se ofreció la posibilidad de realizar una cirugía abierta a los pacientes en buena condición física que presentaban oclusión de dos vasos o de la arteria mesentérica superior (AMS). A los pacientes con elevada comorbilidad o con patología estenósica se les ofreció un tratamiento endoluminal. La idoneidad para la cirugía dependió del médico que atendió el caso. Para ser candidato a tratamiento endoluminal, el paciente debía presentar síntomas clínicos compatibles con isquemia mesentérica y haber sido sometido a una exploración con eco-Doppler, así como a un estudio de diagnóstico por imagen con contraste que identificara una arteria visceral con una lesión oclusiva aterosclerótica ostial. Aproximadamente una cuarta parte de los pacientes fueron referidos con un diagnóstico angiográfico de patología oclusiva ostial. Las técnicas de diagnóstico incluyeron la eco-Doppler, angiografía-tomografía computerizada (ATC), angio-resonancia magnética (ARM), y arteriografía conveccional. Los criterios que se siguieron para identificar la estenosis o la oclusión arterial con la eco-Doppler se atuvieron a las técnicas y estándares descritos con anterioridad. El paciente fue sometido a una ATC o una angiografía con contraste si se observaron síntomas clínicos junto con una estenosis > 70% en el examen inicial con eco-Doppler. La angiografía con contraste se realizó mediante un abordaje femoral o axilar. La arteria visceral con un mayor grado de estenosis se trató con preferencia mediante implantación primaria de un *stent*. En general, optamos por tratar solamente un vaso, ya que los datos del tratamiento abierto apoyaban la estrategia de un solo vaso. No se intervinieron arterias con un

grado de estenosis < 50%. Los vasos ocluidos no se trataron, ya que preferimos realizar un *bypass* siempre que fue posible. Todos los pacientes a los que se implantó un *stent* recibieron heparina durante el perioperatorio, y ácido acetilsalicílico y clopidrogel durante el postoperatorio. El éxito de la intervención se determinó mediante criterios anatómicos (estenosis residual < 30%) y funcionales (ganancia de peso, resolución sintomática, y tiempo hasta la recurrencia de los síntomas). Se realizó un seguimiento cada 6 meses mediante una visita y eco-Doppler en los pacientes a los que se colocó un *stent*. La recurrencia sintomática propició la realización de una ATC o una ARM para evaluar estenosis u oclusiones adicionales. La reestenosis se trató mediante angioplastia con balón o *stent* adicional cuando fue posible. Durante el seguimiento, se realizó como mínimo una exploración con eco-Doppler en el 98% de los pacientes y en el 97% se realizó una eco-Doppler en el último seguimiento.

Definiciones

El fracaso inicial se definió como la imposibilidad de atravesar la lesión en el momento de la intervención primaria o por la presencia de una oclusión o de una reestenosis $\geq 30\%$ durante los primeros 30 días tras la intervención inicial. La arteriopatía coronaria se definió como antecedentes de angina de pecho, infarto de miocardio, cardiopatía congestiva o revascularizaciones coronarias previas. Se consideró la presencia de insuficiencia renal crónica cuando la concentración sérica de creatinina alcanzó un valor mayor o igual a 1,5 mg/dl (132,6 mmol/l), el paciente necesitó diálisis peritoneal o hemodiálisis. La enfermedad cerebrovascular incluyó antecedentes de ictus, crisis isquémica transitoria, o revascularización de la arteria carótida. Un fallecimiento en los 30 días posteriores a la intervención se consideró relacionado con la misma. Una complicación mayor se definió como cualquier suceso, independientemente del grado de intensidad, no observado de forma rutinaria tras el tratamiento endoluminal, que requirió tratamiento con una intervención terapéutica o rehospitalización durante los 30 días posteriores al procedimiento. Se utilizó un sistema de clasificación de las comorbilidades modificado de la SVS destinado originariamente para la reparación endovascular de los aneurismas².

Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos fueron realizados sobre la base de la intención de tratar. Los valores determinados se presentan como porcentajes o

medias ± 1 desviación estándar. Las variables dependientes del tiempo se presentan utilizando un análisis de Kaplan-Meier y se describen según los criterios actuales de la SVS. En el análisis de Kaplan-Meier, se describen los errores estándar (EE) solamente en los intervalos puntuales con $EE \leq 10$ y $n \geq 10$. Se utilizó la prueba del rango de logaritmos para determinar las diferencias entre las curvas Kaplan-Meier. Se utilizó el análisis de regresión de la varianza por pasos para determinar la influencia de los factores pre y periintervención. Se utilizó un nivel de significancia $p \leq 0,10$ para incluir o eliminar una covariable en el modelo. Se consideró que las covariables estuvieron asociadas significativamente con el resultado si se incluyeron en el modelo final y su nivel de significancia se situó en $p \leq 0,05$. Se comprobaron las interacciones entre covariables estadísticamente significativas. Se utilizaron modelos de regresión logística para las variables determinadas al poco tiempo de la intervención (complicaciones, efectos beneficiosos clínicos a corto plazo). El peso de cada covariable en el resultado se comprobó de forma separada utilizando la prueba de chi-cuadrado. Las covariables con un nivel de significancia $p \leq 0,10$ fueron incluidas en el análisis multivariante por pasos.

RESULTADOS

Población de pacientes

Se realizaron 41 intervenciones endoluminales para tratar una isquemia mesentérica en 31 pacientes (84% mujeres, media de edad 70 años, límites 43-90) durante el período del estudio. De los 31 casos con el diagnóstico de isquemia mesentérica crónica debido a una patología oclusiva aterosclerótica, el 81% presentó síntomas de dolor postprandial y el 84% tenía antecedentes de pérdida de peso $> 4,5$ kg. La duración media de los síntomas fue de 14 meses, con una media de tiempo hasta el diagnóstico de 5 meses. La media del número de vasos enfermos ($> 50\%$ por estenosis) u ocluidos (arterias celíaca, mesentérica, y mesentérica inferior) observada en la imagen diagnóstica final fue de 2 (un vaso en el 36%, dos vasos en el 42%, tres vasos en el 22%). La media de la puntuación modificada SVS de las comorbilidades fue de 14 (intervalo 10-24). La hipertensión arterial fue el factor de riesgo aterosclerótico predominante (86%), siendo los antecedentes de tabaquismo importante (53%), la hiperlipidemia (50%), y la diabetes mellitus (22%) el resto de los factores identificados con más frecuencia. La evaluación diagnóstica de los pacientes antes de la intervención incluyó angiografía

convencional (100%), eco-Doppler (47%), ATC (22%), y ARM (8%). El resto de los pacientes (23%) fueron referidos a nuestro centro con estudios angiográficos previos.

Intervención

En el 86% de los pacientes se trató un solo vaso y en los restantes dos vasos. Se realizaron 15 intervenciones sobre el tronco celíaco y 26 en la AMS. No se utilizaron dispositivos de protección frente a la embolia durante el transcurso de este estudio. En un vaso (2,4%), no se pudo atravesar la lesión, y se consideró un fracaso inmediato por intención de tratar. Por tanto, el éxito técnico fue del 97,5%. La duración media de la estancia tras la intervención fue de 1 día. La morbilidad mayor fue del 6%: un paciente sufrió un hematoma inguinal y otro presentó un pseudoaneurisma axilar tras la intervención; el primero se trató de forma conservadora y el último fue sometido a corrección abierta. No se produjeron otras complicaciones.

Resultados

Las tasas de mortalidad a los 30 y a los 90 días fueron del 14 y el 20%, respectivamente. De los fallecimientos producidos en los primeros 30 días, el 25% se atribuyeron a una isquemia/sepsis mesentérica progresiva y el resto a complicaciones cardiovasculares. La media del seguimiento fue de $2,7 \pm 1,9$ años (media 2,2, intervalo 1-8,4). Durante este período, falleció el 48% de los pacientes, todos por causas cardiovasculares (en 2 también se identificó una isquemia mesentérica recurrente en el momento del éxitus). La supervivencia fue del $77 \pm 7\%$ a 1 año y del $50 \pm 10\%$ a los 5 años (fig 1A). Los índices de permeabilidad primaria y asistida de las intervenciones a los 7 años fueron del $69 \pm 8\%$ y del $72 \pm 9\%$, respectivamente (media \pm EE, $n \geq 10$) (fig. 1B). El análisis proporcional de Cox no permitió identificar ningún factor que influyese en la permeabilidad. Tras la intervención, el 44% de los pacientes presentó síntomas recurrentes con un intervalo medio de 0,42 años (intervalo 0,3-1,98). Según el análisis Kaplan-Meier, la ausencia de recurrencia de los síntomas fue del $70 \pm 8\%$ a 1 año y del $56 \pm 10\%$ a 5 años (fig. 1C). La duración de los síntomas antes de la intervención (riesgo relativo [RR] 0,97, intervalo de confianza [IC] del 95% 0,94-0,99, $p = 0,01$) influyó en la ausencia de recurrencia de los síntomas según el análisis proporcional de Cox. En el análisis de multivarianza, la recurrencia de los síntomas estuvo asociada con el estado de la hemodiálisis y la ausencia de administración de estatinas. El 21% de los vasos presentaron

reestenosis con un intervalo medio de 0,29 años (intervalo 0,3-2,8). Según el análisis de Kaplan-Meier, la ausencia de reestenosis fue del $85 \pm 5\%$ a 1 año y del $79 \pm 8\%$ a 5 años (fig. 1C). El sexo femenino (RR 4,22, 1,08-16,11, $p = 0,03$) estuvo asociado con reestenosis. El 50% de ésta, todas con síntomas recurrentes, se reintervino con éxito mediante angioplastia con balón, resolviéndose los síntomas. No se observaron diferencias significativas en la aparición de reestenosis entre el tronco celíaco y la AMS. La correlación entre la recurrencia de los síntomas y la reestenosis fue significativa ($p < 0,001$), con un cociente de probabilidades de 332,4 (IC 95% 1,67-627,8). La aparición de recurrencia de los síntomas y el número de vasos afectados durante la presentación no mostró ninguna correlación, como tampoco se observó entre el número de vasos tratados en la presentación y la aparición de recurrencia de los síntomas.

DISCUSIÓN

General

La incidencia de isquemia mesentérica crónica es baja, afectando aproximadamente a 1 de cada 100.000 personas³ aunque estudios sobre autopsias de una población no seleccionada ha demostrado aterosclerosis mesentérica en el 35-70% de los casos⁴ sin embargo, se estima que el número anual de revascularizaciones abiertas para tratar la isquemia mesentérica crónica es de 340 en los hospitales confederados de todo EE. UU.⁵ El 18% de los pacientes mayores de 65 años presentan una estenosis $> 50\%$, pero muy pocos de ellos desarrollan síntomas⁶ En un estudio sobre la evolución natural, se observó que 82 pacientes presentaron una estenosis del 50% en como mínimo una arteria mesentérica y se realizó su seguimiento durante un período de hasta 6 años. La tasa de mortalidad global fue del 40%. El 86% de los pacientes con patología arterial significativa de tres vasos significativa presentaron isquemia mesentérica, otros síntomas abdominales atípicos, o fallecieron⁷.

Población de pacientes

El perfil de la población de pacientes de este estudio es muy similar a los descritos por otros autores en casos de intervenciones endoluminales. Excluimos de forma específica a los pacientes con patología no aterosclerótica o isquemia mesentérica aguda para definir mejor una población homogénea. Hay que destacar que más del 50% de los pacientes habrán fallecido en 5 años, lo que supone un

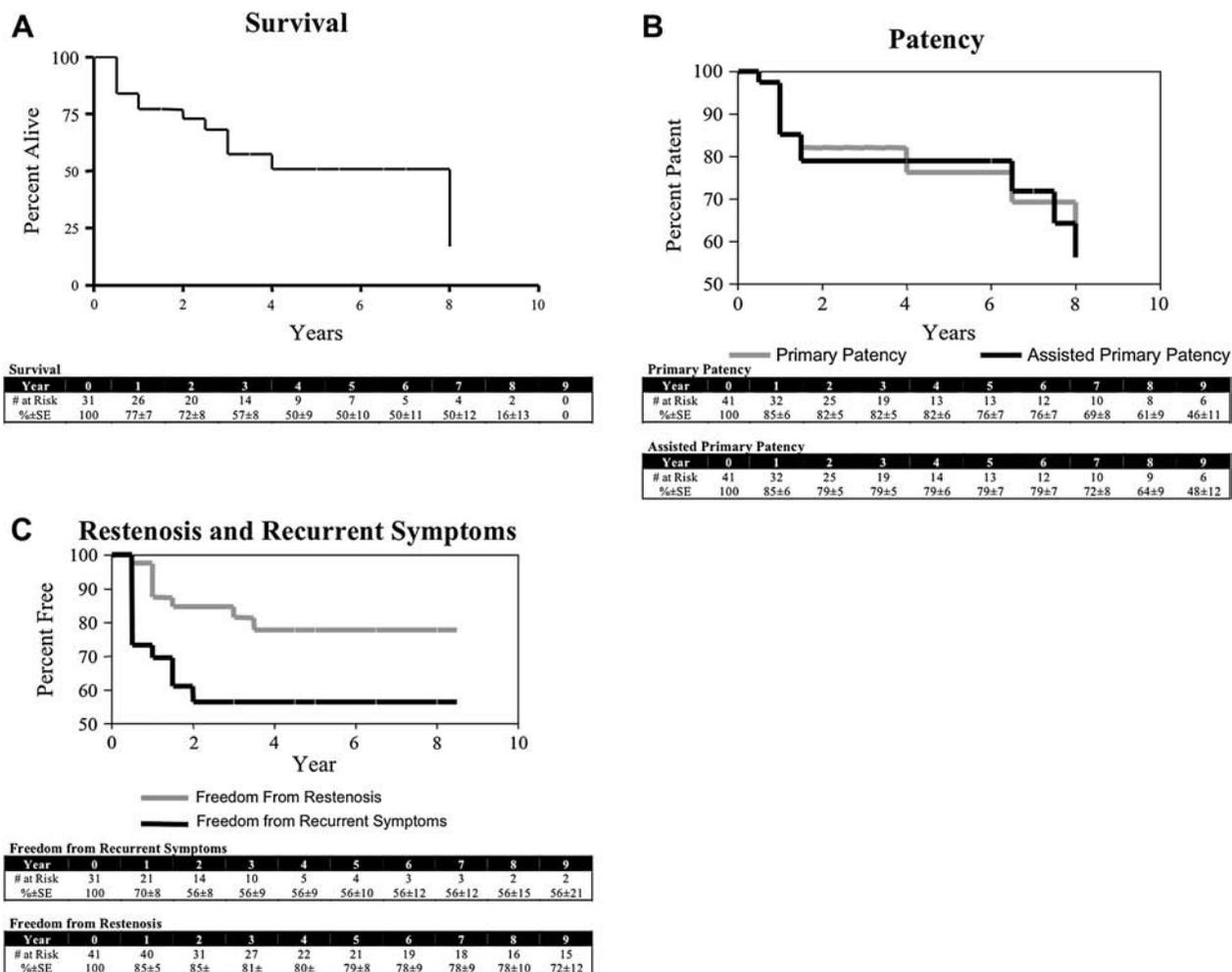


Fig. 1. **A** Análisis de la supervivencia de los pacientes. **B** Análisis de la permeabilidad primaria y primaria asistida acumulativas. **C** Análisis de la ausencia de recurrencia de los síntomas y ausencia de reestenosis. El número de pacientes en riesgo y el error estándar de cada intervalo se presentan en la tabla dentro del gráfico. Los valores son las medias para cada punto de datos. SE: errores estándar.

margen de tiempo limitado para valorar el efecto terapéutico. Las tasas de supervivencia son similares a las descritas para la revascularización tanto abierta como endovascular, que han demostrado de forma constante que no suponen ningún efecto beneficioso significativo para la supervivencia entre las dos modalidades⁷ En este estudio, no hallamos un factor específico al inicio del seguimiento que permitiese identificar a aquellos pacientes con una mayor probabilidad de fallecer.

Intervenciones

La revascularización quirúrgica de la isquemia visceral debido a una oclusión de la AMS fue descrita por primera vez por Shaw y Maynard⁸ en 1958; describieron dos casos de tromboendarterectomía mesentérica tratados con éxito. Si bien muchos

autores abogan por la revascularización de múltiples vasos, el *bypass* de un único vaso a la AMS ha sido muy satisfactorio, incluso en pacientes con oclusiones de múltiples vasos. Varios informes han demostrado que los *bypass* de un único vaso tienen éxito y su tasa de permeabilidad primaria asistida es del 70-80%⁹⁻¹¹ Los informes publicados en la literatura quirúrgica documentan una tasa de complicaciones perioperatorias del 19 al 54% y una tasa de mortalidad del 0 al 17% con la revascularización quirúrgica abierta^{1,12-21} Los metaanálisis de pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas arrojaron un porcentaje de éxito técnico inicial del 95%, con una media del 7% de fallecimientos relacionados con la intervención, un 24% de complicaciones importantes y una permeabilidad de aproximadamente el 82% tras 4 años de seguimiento²² Además, el patrón de resolución sostenida

de los síntomas tras una revascularización abierta ha sido elevado, y la necesidad de reintervención en las zonas de revascularización relativamente reducida.

Desde los primeros informes de angioplastia transluminal percutánea de 1980²³ el tratamiento endovascular de la enfermedad aterosclerótica se ha expandido rápidamente tanto en su alcance como en las indicaciones. Con el aumento de los protocolos terapéuticos percutáneos, ha surgido la preocupación por la durabilidad del tratamiento. Hallisey et al informaron de una permeabilidad primaria del 75% con un seguimiento medio de 2,3 años²⁴ Matsumoto et al notificaron una tasa de recurrencia del 29% con el tratamiento endovascular durante el primer año de tratamiento²⁵ Nuestros resultados concuerdan con estos datos, pero el seguimiento se alargó hasta 8 años y demuestra que la mayoría de los problemas anatómicos y sintomáticos se producen inicialmente. Se ha sugerido que, en pacientes seleccionados, la cirugía debe ser el tratamiento de elección ya que proporciona una mejor permeabilidad primaria a largo plazo^{17,26,27}.

Resultados funcionales

Cuando se comparan de forma retrospectiva los resultados de la cirugía abierta con los de la angioplastia percutánea y la colocación de *stent*, se observa una incidencia más elevada de recurrencia de los síntomas tras el tratamiento percutáneo^{1,18} La recurrencia de los síntomas se correlaciona con la reestenosis, pero no con el número de vasos tratados. En una revisión retrospectiva reciente, el grupo de Dartmouth destacó un aumento de la tasa de reestenosis y reintervenciones en el grupo en el que se implantó un *stent* en comparación con otro grupo quirúrgico histórico que sirvió como control²⁸ Sin embargo, con la reintervención en el 53% de los pacientes, el 93% no presentaron síntomas en el último seguimiento, con una tasa de mortalidad periintervención significativamente menor en comparación con los pacientes sometidos a cirugía abierta. Además, los autores destacaron que, en un caso, la colocación del *stent* permitió una suficiente optimización nutricional para que el paciente con un alto riesgo anterior pudiese tolerar una intervención abierta definitiva²⁸.

En comparación con muchos protocolos abiertos, el tratamiento endovascular a menudo está limitado a la revascularización de un único vaso y a la estenosis en lugar de la oclusión. En este estudio, la mayoría de los casos solamente presentó una estenosis significativa en un único vaso intervenido. Sin embargo, ha aumentado la intervención en

dos vasos desde la publicación de nuestro informe, que comparaba nuestros resultados a corto plazo con el tratamiento abierto y endoluminal¹ Un estudio retrospectivo de la *Cleveland Clinic* en 2001¹⁸ comparó una serie de pacientes que fueron sometidos a tratamiento endovascular (principalmente por estenosis vascular, no por oclusiones) con un grupo de pacientes sometidos a revascularización abierta, y mostró que los pacientes del grupo endovascular presentaron una incidencia más elevada de recurrencia de los síntomas. Si bien la intervención en un único vaso en los pacientes del grupo endovascular se consideró una causa probable, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el número de vasos tratados en los pacientes del grupo abierto. El estudio aquí descrito no identificó el número de vasos tratados como factor que influyera en la recurrencia de los síntomas. Detectamos que la presencia de reestenosis estuvo asociada con la recurrencia de los síntomas en el 50% de los pacientes que volvieron a presentarse y que la mayor duración de los síntomas durante el preoperatorio influyó en su recurrencia. Se puede especular que la aparición del tratamiento endoluminal ha ampliado el espectro de pacientes a los que se les puede ofrecer actualmente la intervención, bien como maniobra diagnóstica, bien terapéutica, para incluir un subgrupo de pacientes con signos, síntomas y hallazgos anatómicos indicativos de isquemia mesentérica crónica.

CONCLUSIÓN

La revascularización endovascular para tratar la isquemia mesentérica crónica es una intervención técnicamente satisfactoria, con una baja morbilidad, pero que no está asociada con un resultado funcional duradero. Si bien el fracaso anatómico en forma de estenosis significativa provoca con frecuencia la recurrencia de los síntomas y mejora con la reintervención, los resultados funcionales no duran tanto como los descritos para la revascularización abierta. En la actualidad, el tratamiento endovascular para la isquemia mesentérica debe limitarse a aquellos pacientes sin ninguna opción para la cirugía abierta.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sivamurthy N, Rhodes JM, Lee D, Waldman DL, Green RM, Davies MG. Endovascular versus open mesenteric revascularization: immediate benefits do not equate with short-term functional outcomes. *J Am Coll Surg* 2006;202:859-867.
2. Chaikof EL, Fillinger MF, Matsumura JS, et al. Identifying and grading factors that modify the outcome of endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2002;35:1061-1066.

3. Taylor LM, Jr, Moneta GL. Intestinal ischemia. *Ann Vasc Surg* 1991;5:403-406.
4. Zelenock GB, Graham LM, Whitehouse WM, Jr, et al. Splanchnic arteriosclerotic disease and intestinal angina. *Arch Surg* 1980;115:497-501.
5. Deerow AE, Seeger JM, Dame DA, et al. The outcome in the United States after thoracoabdominal aortic aneurysm repair, renal artery bypass, and mesenteric revascularization. *J Vasc Surg* 2001;34:54-61.
6. Chang JB, Stein TA. Mesenteric ischaemia. *Asian J Surg* 2003;26:55-58.
7. Thomas JH, Blake K, Pierce GE, Hermreck AS, Siegel E. The clinical course of asymptomatic mesenteric arterial stenosis. *J Vasc Surg* 1998;27:840-844.
8. Shaw RS, Maynard EP, 3rd. Acute and chronic thrombosis of the mesenteric arteries associated with malabsorption; a report of two cases successfully treated by thromboendarterectomy. *N Engl J Med* 1958;258:874-878.
9. McAfee MK, Cherry KJJ, Naessens JM, et al. Influence of complete revascularization on chronic mesenteric ischemia. *Am J Surg* 1992;164:220-224.
10. Foley MI, Moneta GL, Abou-Zamzam AMJ, et al. Revascularization of the superior mesenteric artery alone for treatment of intestinal ischemia. *J Vasc Surg* 2000;32:37-47.
11. Park WM, Cherry KJ, Jr, Chua HK, et al. Current results of open revascularization for chronic mesenteric ischemia: a standard for comparison. *J Vasc Surg* 2002;35:853-859.
12. Christensen MG, Lorentzen JE, Schroeder TV. Revascularization of atherosclerotic mesenteric arteries: experience in 90 consecutive patients. *Eur J Vasc Surg* 1994;8:297-302.
13. Cunningham CG, Reilly LM, Rapp JR, et al. Chronic visceral ischemia: three decades of progress. *Ann Surg* 1991;214:276-288.
14. Hallett JW, James ME, Ahlquist DA, et al. Recent trends in the diagnosis and management of chronic intestinal ischemia. *Ann Vasc Surg* 1990;4:126-132.
15. Harward TRS, Brooks DL, Flynn TC, et al. Multiple organ dysfunction after mesenteric artery revascularization. *J Vasc Surg* 1993;18:459-469.
16. Hertzner NR, Beven EG, Humphries AW. Chronic intestinal ischemia. *Surg Gynecol Obstet* 1977;145:321-328.
17. Johnston KW, Lindsay TF, Walker PM, et al. Mesenteric arterial bypass grafts: early and late results and suggested surgical approach for chronic and acute mesenteric ischemia. *Surgery* 1995;118:1-7.
18. Kasirajan K, O'Hara PJ, Gray BH, et al. Chronic mesenteric ischemia: open surgery versus percutaneous angioplasty and stenting. *J Vasc Surg* 2001;33:63-71.
19. Kieny R, Batellier J, Kretz J. Aortic reimplantation of the superior mesenteric artery for atherosclerotic lesions of the visceral arteries: sixty cases. *Ann Vasc Surg* 1990;4:122-125.
20. Moawad J, McKinsey JF, Wyble CW, et al. Current results of surgical therapy for chronic mesenteric ischemia. *Arch Surg* 1997;132:613-619.
21. Rheudasil JM, Stewart MT, Schellack JV, et al. Surgical treatment of chronic mesenteric arterial insufficiency. *J Vasc Surg* 1988;8:495-500.
22. Cluzel P, Auguste M, Galvez V. Traitement endovasculaire des artères digestives. In: Kieffer E, Parc E eds. Editions AERCU. Paris: Chirurgie des artères digestives, 1999. pp 145-153.
23. Uflacker R, Goldany MA, Constant S. Resolution of mesenteric angina with percutaneous transluminal angioplasty of a superior mesenteric artery stenosis using a balloon catheter. *Gastrointest Radiol* 1980;5:367-369.
24. Hallisey MJ, Deschaine J, Illescas FF, et al. Angioplasty for the treatment of visceral ischemia. *J Vasc Interv Radiol* 1995;6:785-791.
25. Matsumoto AH, Tegtmeier CJ, Fitzcharles EK, et al. Percutaneous transluminal angioplasty of visceral arterial stenoses: results and long-term clinical follow-up. *J Vasc Interv Radiol* 1995;6:165-174.
26. Rose SC, Quigley TM, Raker EJ. Revascularization for chronic mesenteric ischemia: comparison of operative arterial bypass grafting and percutaneous transluminal angioplasty. *J Vasc Interv Radiol* 1995;6:339-349.
27. Mateo RB, O'Hara PJ, Hertzner NR, Mascha EJ, Beven EG, Krajewski LP. Elective surgical treatment of symptomatic chronic mesenteric occlusive disease: early results and late outcomes. *J Vasc Surg* 1999;29:821-832.
28. Brown DJ, Schermerhorn ML, Powell RJ, et al. Mesenteric stenting for chronic mesenteric ischemia. *J Vasc Surg* 2005;42:268-274.