

agresividad. Finalmente, la clasificación del riesgo anestésico para las diferentes opciones quirúrgicas ha dejado de ser un elemento objetivo para introducir, de forma creciente, personalismos. Por este motivo, en ensayos como el EVAR 1 y 2 se definen parámetros más objetivos para homogeneizar los criterios de riesgo. Acabamos proponiendo un algoritmo terapéutico. [ANGIOLOGÍA 2001; 53: 153-68]

Palabras clave. Aneurismas de aorta abdominal. Cirugía convencional aneurismática. Cirugía endovascular. Diagnóstico por la imagen de los aneurismas.

das baseadas na hipotética técnica não-agressiva. Por fim, a qualificação do risco dos doentes para as diferentes opções cirúrgicas está a tornar-se cada vez mais pessoal, por este motivo nos ensaios EVAR 1 e 2 foram desenvolvidos parâmetros para obviar esta subjectividade. É proposto um algoritmo terapêutico. [ANGIOLOGÍA 2001; 53: 153-68]

Palavras chave. Aneurismas aórtico-abdominais. Cirurgia endovascular. Imagens de diagnóstico para aneurismas. Reparação de aneurisma endovascular. Reparação do aneurisma convencional.

Complicaciones y resultados de las endoprótesis en el tratamiento de los aneurismas de aorta abdominal

E. Ortiz-Monzón, F. Gómez-Palónés, J.I. Blanes-Mompó,
I. Martínez-Perelló, I. Crespo-Moreno, S. Martínez-Meléndez

RESULTS AND COMPLICATIONS OF THE STENTGRAFT FOR ENDOVASCULAR ABDOMINAL AORTIC ANEURYSM REPAIR

Summary. A published data review of the endovascular abdominal aortic aneurysm repair (AAA) has been carried out in order to know the fundamental features of this procedure. We find in the published series important differences in indications, type of graft used, and complications, which make the evaluation of their results almost impossible. The different endovascular grafts used do not allow us to have a homogeneous criterion mainly due to their special characteristics and specific complications. Those differences makes very difficult to review and study diverse variables that may help us in identifying prognostic groups with uniform criteria. We also review our own experience in endovascular AAA repair, their global results and complications. Our data do not differ with the published literature showing excellent results, which allow us to reach a high level of efficacy in this endovascular procedure. [ANGIOLOGÍA 2001; 53: 168-92]

Key words. Abdominal aortic aneurysm. Endovascular. Results. Complication. Endoleaks.

Introducción

El tratamiento endovascular de los aneurismas de aorta abdominal (AAA) ha representado el avance más significativo de

los últimos años en el tratamiento de los mismos y, por lo tanto, ha despertado un inusitado interés desde que se publicó el primer artículo al respecto [1]. El método convencional de tratamiento de los AAA

Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario Dr. Peset. Valencia, España.

Correspondencia:

Dr. Eduardo Ortiz Monzón. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario Dr. Peset. Av. Gaspar Aguilar, 90. E-46017 Valencia. Fax: +34983861914. E-mail: ortiz_edu@gva.es

© 2001, ANGIOLOGÍA

por medio de cirugía abierta ha logrado, durante más de 40 años, alcanzar unos resultados excelentes a corto y a largo plazo, gracias a la mejora gradual de la técnica, a nuevos injertos y suturas y a la sofisticación de los cuidados postoperatorios. Por ello debe ser la referencia obligada con la cual comparar esta nueva tecnología de tratamiento endovascular de los AAA.

El tratamiento endovascular pretende la exclusión del aneurisma mediante la implantación de una endoprótesis en la aorta abdominal e ilíacas, introducida a través de las arterias femorales, con lo que de esta manera se evita el crecimiento y la posible rotura del aneurisma. La endoprótesis se fija a la pared arterial de diferentes formas, según los modelos: en unos, por medio de la presión radial, en el caso de las endoprótesis con *stent* autoexpandible, y en otros, mediante garfios que se clavan en la pared, en ambos casos con la ayuda de una dilatación con balón para lograr una mejor fijación. Éstos son los dos medios más comúnmente usados en la actualidad. Experimentalmente existen otros medios, con suturas mecánicas y manuales de forma endovascular y laparoscópica.

Dado que con esta técnica se evita una laparotomía, un pinzamiento aórtico, y representa menos transfusión, menor estancia hospitalaria y una recuperación más rápida, sus beneficios son importantes y la hacen recomendable y atractiva para el cirujano o médico que tiene que tratar a estos pacientes. Potencialmente ha de tener una morbilidad y mortalidad inferiores a la técnica convencional. Es ideal para pacientes de edad avanzada y con patología asociada grave, que hace unos años se hubieran rechazado para cirugía convencional.

A pesar de las ventajas mencionadas, existen dos aspectos de esta tecnología que se prestan a discusión:

- *El desconocimiento actual de los resultados a largo plazo*, a consecuencia de la corta experiencia de que se dispone, puesto que esta técnica ha empezado a usarse en pacientes hace relativamente poco tiempo. Este desconocimiento afecta a dos puntos fundamentales: cuál va a ser el comportamiento de la endoprótesis respecto a la fijación en el cuello del aneurisma –máxime sabiendo que esta zona de los aneurismas es una de las más delicadas, por su tendencia al crecimiento y a la degeneración, lo cual pondría en peligro la parte fundamental de esta técnica, como es la fijación de la prótesis para evitar la migración y lograr el sellado del aneurisma–, y por otro lado, el desconocimiento de la durabilidad de los materiales empleados en esta nueva generación de endoprótesis, ya que durante el relativamente corto período en el que se han empleado de forma masiva, dos modelos han tenido que retirarse del mercado por fallos estructurales [2,3].
- *Las complicaciones específicas de este nuevo tipo de tecnología*. Se han descrito una serie de complicaciones inherentes a estas endoprótesis, entre ellas, fugas, migraciones, embolizaciones, roturas arteriales, y otras que se describirán más adelante.

En este artículo vamos a tratar estos dos temas fundamentales: las complicaciones más frecuentes de las endoprótesis en el tratamiento de los AAA, y los resultados a corto y medio plazo descritos en la lite-

ratura. Acabaremos exponiendo la experiencia de nuestro servicio en este campo.

Antes de entrar en el desarrollo de los temas descritos, hay que matizar que el análisis de los mismos es complejo por una serie de motivos. Aunque hablamos de una técnica específica, es empleada por diferentes grupos con gran variedad de criterios o indicaciones; si a esto añadimos la amplia gama de dispositivos disponibles en el mercado, obtenemos unos resultados mediatizados por estos factores y unas complicaciones inherentes a cada tipo de modelo. Todo ello se refleja en una serie de resultados muchas veces contradictorios, donde lo único que parece claro es que constituye una técnica prometedora y con futuro. Se echa en falta un estudio serio, prospectivo y aleatorizado que despejaría muchas de las dudas planteadas en este artículo.

Complicaciones de las endoprótesis

Al tratar de las complicaciones de las endoprótesis inevitablemente tenemos que empezar a hablar en un lenguaje nuevo, ya que estamos ante una patología novedosa en muchos aspectos para el cirujano vascular. Para no perdernos en obviedades ni inventar nada nuevo, vamos a seguir las líneas marcadas por el Comité Ad Hoc de la Junta de Sociedades de Cirugía Vascular y el capítulo Norteamericano de la Sociedad Internacional de Cirugía Cardiovascular en cuanto a la clasificación de las complicaciones se refiere.

Las complicaciones que podemos encontrar se pueden clasificar en locales o vasculares y generales o sistémicas. Las más

importantes y novedosas, por la tecnología de que se trata, son las locales, por lo que las desarrollaremos con mas detalle. Las sistémicas o generales son prácticamente las mismas que podemos encontrar en la cirugía abierta y, por lo tanto, no merece la pena insistir excesivamente en las mismas.

Complicaciones locales o vasculares

Lesión arterial

Es lógico pensar que la introducción y manipulación de catéteres, introductores o vainas contenedoras de endoprótesis de gran calibre, a través de arterias enfermas, tortuosas o calcificadas, puede dar lugar a lesiones de las mismas, que constituyen una de las complicaciones más frecuentes. Esta complicación puede no manifestarse de forma inmediata, debido a que el catéter, introductor o dispositivo esté ocluyendo parcialmente la lesión, que se manifestará cuando se retire el mismo; quizá se manifieste horas después, al desprenderse el trombo que podría haber ocluido el orificio arterial yatrogénico. A pesar de que los dispositivos actuales son más elásticos que los de generaciones anteriores, la mayor agresividad actual en cuanto al tratamiento de AAA de forma endovascular, con arterias calcificadas, tortuosas o de mala calidad, provoca que ésta sea una de las complicaciones relativamente frecuentes, sobre todo en las femorales comunes.

El lugar mas habitual de lesión arterial es en las femorales comunes, la puerta de entrada de los dispositivos para la colocación de la endoprótesis. Resulta frecuente el desprendimiento de la intima o de placas de ateroma, por la fricción que producen los dispositivos de gran calibre y por la continua manipulación, a veces con

maniobras forzadas, de las mismas. En ocasiones hay que reparar estas lesiones mediante parches venosos o sintéticos.

Las arterias suprarrenales también pueden verse afectadas, sobre todo cuando se usa una vía braquial como complemento para la implantación de una endoprótesis. De esta manera, una guía que se introduce por la aorta descendente puede penetrar en una colateral de la mesentérica superior y causar una hemorragia peritoneal por rotura de la misma.

Además de las complicaciones descritas, puede producirse toda la gama de lesiones arteriales propias de manipulaciones intrarteriales en vasos enfermos: desprendimiento de placas, disecciones, trombosis, perforaciones..., en cualquier zona del árbol arterial donde se esté manipulando.

Hemorragia

Está contemplada en casi todas las series; se considera una complicación cuando la transfusión supera los dos concentrados de hematíes [4], ya que se supone que esta técnica no es propensa al sangrado. Sin embargo, la experiencia dice lo contrario: la curva de aprendizaje, la utilización de dispositivos que continuamente están rezumando, los continuos intercambios de guías y catéteres, etc., hacen que finalmente la mayoría de pacientes necesiten una transfusión mas o menos importante en el per o postoperatorio inmediato.

Embolización

Cualquier manipulación de los dispositivos de las endoprótesis dentro del saco del aneurisma puede provocar embolización masiva distal, con fracaso renal e incluso la muerte del paciente [5]. Hay que

ser extremadamente cuidadoso y procurar evitar el paso de catéteres de forma reiterada, sobre todo en las arterias renales.

La embolización a las arterias hipogástricas es otra de las posibles complicaciones, con la consiguiente isquemia glútea o mesentérica, en función de la importancia de la embolización.

La embolización distal de las extremidades constituye otra complicación recogida en la literatura, por lo que se recomienda evitar el empleo de esta técnica ante un trombo en el cuello del aneurisma. En caso de decidir emplear el procedimiento, téngase la precaución de pinzar las femorales comunes para evitar la embolización y, posteriormente, sacar los trombos a través de las mismas

Fugas (endoleaks)

Ya que se trata de la complicación por excelencia, totalmente inherente al uso de endoprótesis en cirugía endovascular y la que potencialmente puede provocar mayores problemas, vamos a desarrollarla de forma detallada.

Se denomina fuga a la persistencia de sangrado a través de cualquiera sitio de las zonas de fijación de la endoprótesis, o sea, la salida de sangre al exterior de la prótesis –y, por lo tanto, el fracaso total o parcial del intento de excluir el aneurisma– o incluso a través de la misma, por rotura de alguno de los materiales que la componen. Como esta situación refleja la ausencia de sellado o exclusión total del AAA, provoca que el mismo pueda seguir creciendo, con peligro de rotura. El diagnóstico es fácil en la mayoría de los casos mediante TAC, RM, eco-Doppler o arteriografía [6].

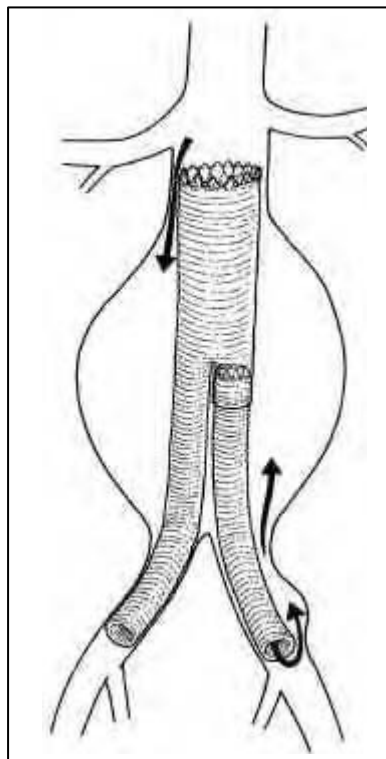


Figura 1. Fuga tipo I.

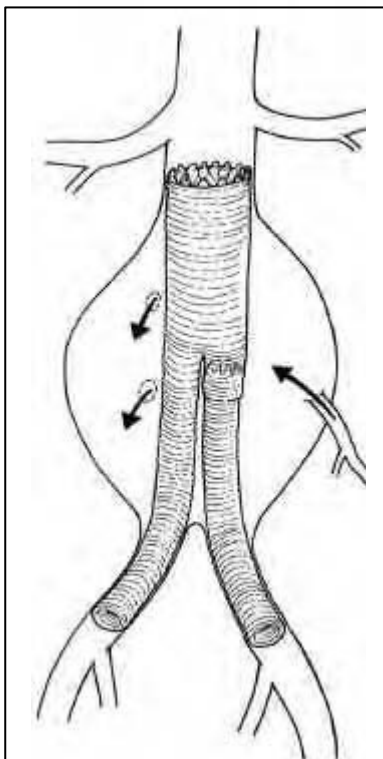


Figura 2. Fuga tipo II.



Figura 3. Fuga tipo III.

Existen varias clasificaciones de fugas o *endoleaks*; así, se habla de fugas primarias –aparecen en el período perioperatorio, hasta los 30 días de la intervención– y secundarias o tardías –aparecen más tardíamente, después de una implantación con éxito–. De todas formas, vamos a seguir la clasificación aceptada internacionalmente, que es la descrita por White et al [6,7], y las sucesivas correcciones, realizadas a medida que se iba adquiriendo experiencia en este tipo de endoprótesis. La clasificación de White et al para las fugas se divide en cinco tipos, en función de la etiología de las mismas.

- *Tipo I*. Se produce cuando el sellado es incompleto tanto en zona proximal como distal, por lo que se denominan también fugas dependientes del injer-

to (Fig. 1). Se consideran de tipo I cuando la fuga se produce a través de las conexiones entre las diferentes partes del dispositivo. Estas fugas, al ser importantes, provocan un aumento de tensión del saco, con el consiguiente peligro de crecimiento y rotura del AAA. El tratamiento de esta complicación debe ser agresivo, mediante la colocación de *stent* en los sitios de fuga, colocación de una nueva prótesis, e incluso reconversión, si no se logra solucionar la fuga.

- *Tipo II*. Es la fuga que se produce a través de la circulación colateral normal de la aorta abdominal, *endoleak* retrógrado o no relacionado con la prótesis, sobre todo por persistencia del flujo a través de la mesentérica inferior o arterias lumbas-

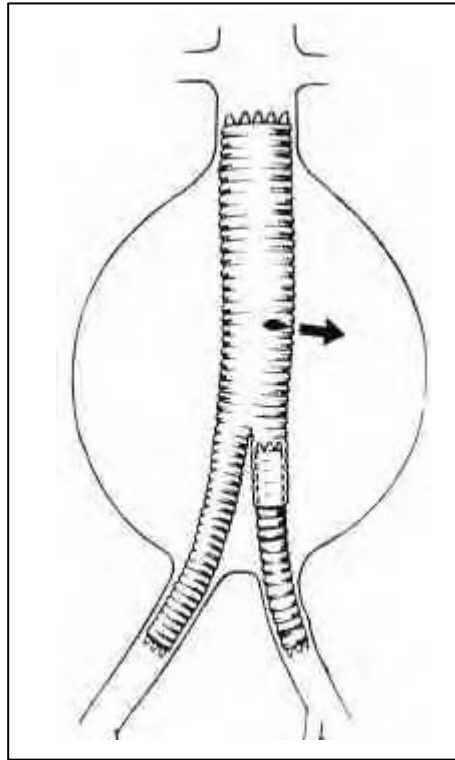


Figura 4. Fuga tipo IV.

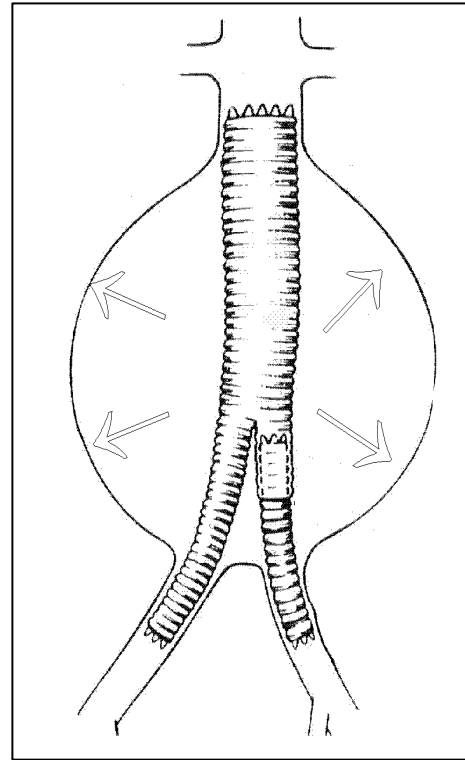


Figura 5. Fuga tipo V.

res fundamentalmente (Fig. 2). En algunos casos puede producirse por reflujo de las hipogástricas si se ha colocado la rama en la íliaca externa. El tratamiento puede ser conservador porque se ha visto que este tipo de fugas tiende a la obliteración espontánea y, en todo caso, no provoca en principio aumento de tensión significativa del saco aneurismático. Otras posibilidades son la embolización de las arterias responsables de la fuga o la aplicación de clips en las arterias por vía laparoscópica.

- *Tipo III.* Provocada por la desconexión modular (Fig. 3). Este tipo sí se relaciona con la prótesis, ya sea por los defectos mencionados o por los que pueden aparecer tardíamente por fatiga de los materiales usados. En algu-

nos casos también pueden aparecer, a medio plazo, a consecuencia de los cambios hemodinámicos o estructurales del AAA, con reducción del mismo. El tratamiento debe basarse en la colocación de una nueva prótesis, o la reconversión si esto no fuera posible.

- *Tipo IV.* En este caso, la fuga se produce por un aumento de la porosidad de la endoprótesis (Fig. 4) o a través de los agujeros que provocan los *stents* metálicos que lleva incorporada, lo que da lugar a un aumento de la tensión del AAA que en principio no debe ser importante, pero que dada la carencia de resultados a largo plazo de estas técnicas, no se sabe a ciencia cierta cuál va a ser el resultado. Por el momento se recomienda tratamiento conservador.

En la práctica, a veces es difícil diferenciar las fugas tipos III y IV, y en muchas ocasiones tendremos que realizar una arteriografía postoperatoria para intentar averiguar la causa.

- *Tipo V.* Este tipo de complicación ha aparecido más tardíamente y es, como hemos mencionado, otro de los hechos novedosos inherentes a esta técnica. Este tipo representa el aumento de tensión del AAA sin que se objetive causa aparente de salida de sangre, pero lo cierto es que la tensión se transmite al saco aneurismático [8,9], como han demostrado estudios recientes. Ello ha provocado la acuñación de un nuevo término, la endotensión (Fig. 5). En estos casos, la tensión del saco del AAA puede llegar a equipararse a la sistémica, e incluso ser clínicamente pulsátil, y la misma puede detectarse por ultrasonidos [10].

Este fenómeno requiere una dedicación mas extensa, tanto por su relativo desconocimiento como por su importancia clínica. Se sabe ahora que un AAA tratado con éxito de forma endovascular puede seguir creciendo, aun en ausencia de fugas. Se ha afirmado que la transmisión de la presión se realiza a través de trombo en cualquiera de los sitios de sellado; este trombo es capaz de sellar la salida de sangre hacia el saco del aneurisma, pero no constituye una barrera adecuada para excluir totalmente el AAA de los efectos de la presión arterial.

Se ha clasificado la endotensión en tres grados [11]:

- *Grado I.* Alta presión y alto flujo, posiblemente por fugas tipo I.
- *Grado II.* Alta presión y bajo flujo, posiblemente por fugas tipo II.

- *Grado III.* Alta presión sin flujo, ¿transmisión de la presión a través del injerto?

Varios estudios han medido la endotensión [12,13] dentro del AAA mediante un catéter adyacente a la endoprótesis. Chuter et al [13] midieron presiones de 36 mmHg en un AAA excluido correctamente y que había reducido de tamaño. Stelter et al [14] han demostrado, con una metodología similar, que las presiones intraneurismáticas permanecen altas cuando hay algún tipo de fuga. No parece que existan métodos no invasivos para medir la presión del saco aneurismático, pero Malina et al [10] han sugerido que una indicación indirecta podría obtenerse de la monitorización ultrasónica de la pulsatilidad de la pared aórtica.

No se ha entendido todavía el mecanismo por el cual el AAA sigue creciendo a pesar de que la imagen muestre una correcta exclusión. Resulta lógico pensar que un factor esencial es la transmisión de la presión arterial sistémica, de forma que no se produce un aumento de presión del saco sin un incremento del contenido endoluminal. La endotensión puede representar una forma de fuga tan lenta, que la sangre acabe coagulando en el sitio de la fuga. Otro factor puede ser la continua degradación de la pared arterial, con adelgazamiento de la misma y, consecuentemente, una mayor predisposición al crecimiento del AAA incluso a presiones bajas. La colocación de una endoprótesis en una posición baja en el cuello del aneurisma, o el desplazamiento de la misma, pueden ser factores que favorezcan una endotensión al transmitir la presión sanguínea a través de una línea de trombo, y pueden constituir el paso previo al desarrollo de una

fuga en el sitio de fijación. La experiencia, afortunadamente, ha demostrado que hasta la fecha la presencia de una presión alta dentro de un aneurisma sin fuga demostrable es bastante rara.

Incidencia de las fugas

Hay una gran variabilidad de incidencia de las fugas en las diferentes series informadas y resulta casi imposible sacar conclusiones del análisis de las mismas. Así, un metanálisis de 23 publicaciones, que comprende un total de 1.118 pacientes, relata una incidencia del 24% [15]. Moore y Rhuterford señalan un 44% de fugas primarias para el estudio multicéntrico del dispositivo EVT [16], con más de la mitad de los casos aparecidos en postoperatorio inmediato y sellado espontáneo de aproximadamente el 50% de los casos, lo que deja una persistencia de 21% de fugas. Marin et al [17] han descrito una tasa de fugas primarias del 27%, incluyendo varias que evolucionaron hacia la trombosis espontánea. Blum et al [18], May et al [19] y Parodi [20] señalan un 10% de fugas o menos. La incidencia de las fugas primarias probablemente depende del dispositivo o endoprótesis usado y de la experiencia del equipo quirúrgico en la selección de pacientes y la técnica de implantación.

Etiología de las fugas o endoleaks

Como podemos observar, la etiología es múltiple e imputable a diferentes factores.

Factores relacionados con la prótesis

Problemas con el tamaño de la endoprótesis o selección del paciente:

- Error en la longitud o diámetro de la endoprótesis.

- Error en la medición de la zona de fijación.
- Error en la forma del injerto (*stent* rígido y cuello angulado).

Morfología desfavorable del AAA

- Cuello corto.
- Cuello angulado con luz irregular.

Lesión de la prótesis

- Desgarro de la prótesis.
- Daño de la sutura por defecto de fabricación.
- Perforación del injerto por una guía.
- Dilatación del injerto.
- Lesión de la prótesis por el balón o la vaina que lo protege.

Problemas técnicos en la implantación

- Desplazamiento de la endoprótesis.
- Colocación inadecuada.
- Dilatación incompleta de la prótesis.

Factores no relacionados con la endoprótesis

- Lumbares permeables.
- Permeabilidad de la mesentérica inferior.
- Otras colaterales (hipogástricas).

Gravedad de las fugas

La gravedad de las fugas depende del tamaño, su situación y su flujo, de ahí que las de pequeño calibre y poco flujo tengan menor tendencia a producir complicaciones mayores. Se ha demostrado que las fugas pequeñas pueden autosellarse en el postoperatorio inmediato o a medio plazo, posiblemente por un proceso de trombosis. Se desconocen los resultados a largo plazo de las fugas. Con una mayor expe-

riencia cabe la posibilidad de poder definir los grados de las fugas como menores –que posiblemente se sellen por trombo espontáneamente– y mayores –incapaces de sellarse por sí mismas o selladas por trombo inestable, manteniendo una presión alta dentro del saco del aneurisma–. Se ha descrito la rotura de AAA [21-23] en pacientes con fugas mayores persistentes. La monitorización de la presión tiene un valor para determinar la gravedad y la evolución de los diferentes tipos de fugas.

Algunos estudios abogan por la embolización de las lumbares o mesentérica inferior en el pre o postoperatorio; si esto se confirma como una actitud correcta, la presencia de fugas tipo II reflejaría un error en la táctica terapéutica. A pesar de que el pronóstico de las fugas parece ser relativamente favorable durante los primeros 12 meses [24,25], es posible que la persistencia durante largo tiempo de la perfusión del aneurisma provoque cambios secundarios en la biología del trombo o en la morfología del AAA o de la pared de la endoprótesis. Cualquiera de estos factores puede provocar alteraciones tardías en la integridad o morfología de la prótesis. Hasta que se disponga de resultados de estudios serios prospectivos, consideramos prudente agrupar todas las formas de fugas, aunque reconociendo las diferencias de diversos subgrupos y permaneciendo atentos a sus consecuencias.

Tratamiento de las fugas

El tratamiento de las fugas o *endoleaks* se basa en función de la gravedad de la fuga, el tiempo en que se diagnostica y el estado clínico del paciente, con lo que pueden contemplarse cinco tipos de tratamiento terapéutico:

- *Conservador*. Para pacientes con fugas pequeñas y sin riesgo. Como algunas fugas se cierran espontáneamente, se considera factible esperar un tiempo prudencial para ver la evolución de la fuga,. La duración de la observación varía, dependiendo sobre todo de si el aneurisma se encuentra estable y no tiene un diámetro superior a 6 cm; de todas formas, no debe esperarse más de tres meses. Hay que resaltar que el sellado espontáneo puede volver a recidivar.
- *Embolización*. Sobre todo en las fugas de tipo II, se puede realizar en forma preoperatoria, intraoperatoria o postoperatoria. La forma mas sencilla sería la prevención, embolizando las arterias potencialmente productoras de fugas.
- *Endovascular*. Mediante otro procedimiento asociado, como los *stents* en el cuello o zonas con mala fijación, la colocación de extensiones (Fig. 3), o incluso la reconversión de un injerto bifurcado en un aortomonoilíaco con un injerto femorofemoral asociado.
- *Banda quirúrgica del cuello*. Cuando en esta zona se localiza el problema, a pesar de requerir una laparotomía, no resulta tan agresiva como la conversión a cirugía abierta [26].
- *Conversión a cirugía abierta*. Cuando no es posible ninguna de las anteriores. La reconversión debe reservarse a los casos en que se considera agotados los procedimientos endovasculares. La reconversión conlleva una mayor gravedad de la intervención, sobre todo en pacientes de alto riesgo, ya que se trata de una cirugía compleja con dificultades asociadas por el procedimiento endovascular previo. Fundamental-

mente, esta técnica se indica en caso de rotura del AAA durante el procedimiento endovascular, de migración de la endoprótesis –tanto inmediata como tardía– y de infecciones en ésta.

Si la fuga se detecta en el momento de la implantación –mediante la arteriografía de comprobación–, debe corregirse en ese momento mediante cualquier procedimiento endovascular. Es prudente disponer, en el momento del implante, de una serie de coils, extensiones, *stents*, etc., lo que se denomina ‘caja de herramientas’, que nos permitan tratar la fuga en ese instante. En caso de tratarse de pacientes de alto riesgo y considerar que el procedimiento puede comprometer el resultado de la intervención, mejor posponer el tratamiento para más adelante.

Trombosis de una rama

Se puede entender como trombosis de una ilíaca virgen o de una de las ramas de la endoprótesis:

- *Trombosis de la ilíaca.* Esta complicación suele producirse en el momento de la implantación por lesión de la intima, con disección de la misma; en ocasiones puede solventarse de forma endovascular, y en caso contrario, podría repararse mediante la colocación de un injerto sintético de ilíaca común a femoral común, vía retroperitoneal.
- *Obliteración de una rama de la endoprótesis dentro de la arteria ilíaca.* Sobre todo en la primera generación de endoprótesis, que no contaban con soporte, podía producirse la torsión o acodamiento de la rama, con la consiguiente trombosis. Aunque las actuales endoprótesis, en su gran mayoría, se sopor-

tan mediante *stents*, este problema persiste. Resulta aconsejable una arteriografía de comprobación antes de dar por finalizado el procedimiento, y si se comprueba que existe alguna mala posición de la rama, intentar corregirla mediante métodos endovasculares.

- *Trombosis de una rama dentro del saco aneurismático.* Después de la exclusión de un AAA por medio de técnicas endovasculares suele producirse una reducción del tamaño del mismo, tanto en longitud como en diámetro. Esta nueva situación morfológica puede dar lugar a angulaciones de las ramas que ocasionen la trombosis de éstas. Evidentemente, también podría producirse una dislocación de las ramas, con migración tanto de la fijación ilíaca como del solapamiento de las extensiones. Los *kinkings* de las ramas habitualmente pueden tratarse de manera endovascular mediante la colocación de *stents* que corrijan la angulación de la rama, previa fibrinólisis de la trombosis, si la hubiera. La trombectomía mecánica puede ser peligrosa y conllevar el desplazamiento de la endoprótesis por tracción de su fijación.

En cualquiera de las complicaciones mencionadas en las cuales se produce la trombosis de una rama, y que no puede resolverse de forma endovascular o por medio de fibrinolíticos, la mayoría de autores se inclinan por solucionar la isquemia mediante la colocación de un injerto femorofemoral.

Complicaciones de la vía de abordaje

Ya se ha comentado que las arterias femorales constituyen la puerta de entrada para la

implantación de endoprótesis aórticas; por lo tanto, es de esperar que se produzcan una serie de complicaciones en la herida operatoria, sobre todo teniendo en cuenta que permanece abierta durante todo el procedimiento, con mucha manipulación y en pacientes anticoagulados y de edad avanzada. Las complicaciones mas habituales son:

- *Linforragia*. Es la más frecuente y la que puede acarrear más problemas; prolonga el tiempo de estancia y a veces la solución es compleja. Afortunadamente, con tiempo y curas locales, la evolución clínica es favorable.
- *Hematomas*. Secundarios a la anticoagulación e inherentes a una arteria manipulada reiteradamente. A veces requiere una reintervención para evacuar el hematoma y realizar hemostasia.
- *Infección*. Quizá es la más frecuente y puede darse en cualquiera de sus grados, habitualmente infecciones superficiales que suelen cursar de forma benigna porque no suele haber tejido protésico que pueda complicar la evolución.

Algunos autores abogan por realizar la incisión inguinal de forma oblicua, o sea, paralela al borde inguinal; al parecer, de esta manera han encontrado menos complicaciones locales en los bordes de la herida. Es lógico pensar que, independientemente del tipo de incisión, se debe tener un cuidado exquisito con la herida, protegiendo sus bordes con paños quirúrgicos y evitando la tirantez excesiva.

Síndrome postimplante

Se caracteriza por dolor lumbar y síndrome febril, con ausencia de leucocitosis u otra evidencia de infección. Se prolonga,

por lo general, una semana después de la implantación y se ha sugerido que pueda deberse a la formación de trombo en el saco excluido. De todas formas, la etiología exacta se desconoce y su incidencia puede alcanzar el 50% de pacientes. El curso clínico suele ser benigno y desaparecer antes de los 15-20 días. Algunos autores incluso opinan que es un buen signo, pues indicaría el éxito de la exclusión con trombosis del aneurisma.

Complicaciones sistémicas o generales

Desde la introducción de la cirugía abierta para la reparación de los AAA, la mortalidad ha decrecido desde un 10% hasta cifras inferiores a 5% en centros seleccionados. Aproximadamente el 40-70% de los fallecimientos perioperatorios son por motivos cardiológicos, por la elevada incidencia de arteriopatía coronaria en estos pacientes [27,28]. Las causas de esta mortalidad se deben a estrés coronario que resulta de la combinación de la inducción anestésica, pinzamiento y despinzamiento, aórtico, pérdida sanguínea y consecuencias metabólicas y hemodinámicas de estos hechos. Por contra, se cree que la exclusión endovascular [10,11] de los AAA no produce estos profundos cambios hemodinámicos y, por lo tanto, al padecer menos las coronarias y existir menos complicaciones cardiológicas, la mortalidad debería ser menor. En un reciente estudio del Registro Eurostar, la mortalidad global fue del 3,2% [29], a pesar de que el 10% de los pacientes se consideraron como ASA IV. Sin embargo, los escasos estudios que analizan una y otra técnica no muestran diferencias entre

la cirugía abierta y la exclusión endovascular [30].

Las complicaciones sistémicas o generales en el postoperatorio inmediato no difieren de las habituales de la reparación abierta convencional de los AAA, con la salvedad de que su incidencia es menor en la reparación endovascular por tratarse de una técnica menos agresiva.

Las complicaciones más habituales, por orden de incidencia, son las siguientes:

- IAM o complicaciones cardiológicas: arritmias, insuficiencia ventricular...
- Complicaciones respiratorias: neumonía, atelectasia, reagudización de EPOC...
- Insuficiencia renal en cualquiera de sus grados.
- Trombosis venosa profunda, con o sin embolia pulmonar.
- Accidente vascular cerebral (quizá el menos frecuente).

Hay que prestar especial atención a la insuficiencia renal por diferentes motivos: por el importante volumen de contraste empleado, que representa una toxicidad renal plenamente conocida, tanto en el preoperatorio como durante la implantación y en los controles posteriores; por la posible afectación de los *ostium* de las arterias renales, que pueden verse cubiertos por la endoprótesis, y finalmente, por la posible embolización de las arterias renales debido al paso reiterado de catéteres y guías o con los dispositivos de fijación suprarrenal. Todo ello se agrava con la circunstancia de que son pacientes que, por su edad y la patología arteriosclerótica que padecen, ya tienen un grado u otro de insuficiencia renal previa.

Resultados a corto y medio plazo

El número de endoprótesis por aneurismas aortoiliacos se cuenta por miles en la actualidad y, por ello, hemos intentado realizar una valoración de los resultados globales atendiendo a dos fuentes principales: por un lado, la experiencia europea recogida en el programa Eurostar, y por otro, la experiencia mayoritariamente estadounidense y australiana, que se presenta en recientes publicaciones.

Conviene destacar que el análisis se encuentra dificultado por varios aspectos, sobre todo en los artículos independientes, más que en el análisis conjunto como en el del programa Eurostar:

- La rápida evolución de la tecnología endovascular, que hace que un mismo modelo de prótesis sufra cambios en poco tiempo desde su empleo inicial.
- Su relativamente reciente aplicación en el tratamiento de los aneurismas aortoiliacos, que hace que los seguimientos sean aún insuficientes en el tiempo.
- La dispar rigurosidad y desglose con que los datos se reflejan en los artículos publicados, que hace que algunos aspectos sean totalmente comparables, y otros, sólo en parte.
- La aparición de nuevas complicaciones y la progresiva precisión en la definición y clasificación de las mismas.
- La sospechosa vehemencia e interpretación parcial de los resultados con que se analizan algunos tipos de dispositivos, cuando se presentan como revisiones exclusivas de tal modelo de endoprótesis.

La posibilidad de comparar resultados entre diferentes autores se hace difícil cuando no se siguen criterios uniformes. Por ello, se han sugerido unas normas del Comité Ad Hoc de las Sociedades SVS/IS-CVS, recogidas por Rutherford et al [31], a las que se ciñen la mayoría de los autores.

Sugerencias para la recogida de resultados en la reparación endovascular de aneurismas de aorta abdominal

Éxito técnico

El resultado debe recoger desde la decisión de tratamiento e incluir a todos los pacientes desde que dan su consentimiento al procedimiento ofertado. El éxito técnico se define como la correcta implantación de la endoprótesis mediante técnicas endovasculares, e incluye:

- Acceso exitoso al sistema arterial a través de un sitio remoto, ya sea por femoral, ilíaca o arterias braquiocefálicas, con o sin el empleo de segmentos de prótesis temporales o permanentes para acceder a dichas arterias.
- Liberación satisfactoria de la endoprótesis con fijación segura proximal y distal, y con ausencia de endofuga persistente. Las extravasaciones pequeñas y transitorias (inferiores a 48 h) deberían registrarse y comunicarse en la publicación, aunque no constituyen un fracaso terapéutico. Cuando se presenta una fuga a través del injerto o endofuga alrededor de los extremos proximal y distal, persistente durante más de 48 horas, se considera un fracaso aunque no se trate.
- Endoprótesis permeable sin torsiones, acodamientos ni estenosis superiores

al 20%, por medición de diámetros en arteriografía intraoperatoria.

El éxito técnico debería documentarse mediante aortografía intraoperatoria y, en el seguimiento posterior, mediante TAC, dúplex o arteriografía. La ultrasonografía intravascular es una técnica útil, pero no se considera un requerimiento imprescindible.

La incapacidad de lograr el acceso a la aorta a través de una arteria remota, de liberar adecuadamente la endoprótesis, de asegurarla y fijarla sin endofugas, o la necesidad de reconvertir el procedimiento a cirugía abierta convencional por cualquier razón [32], deberían considerarse un fracaso técnico.

El éxito técnico sin mortalidad o necesidad de reconstrucción aórtica estándar debe mantenerse durante 30 días para que el procedimiento se considere un éxito terapéutico. Las publicaciones deberían recoger el intervalo y la media de días en que el paciente permanece en ventilación asistida, así como el volumen de pérdida sanguínea, estancia en UCI y estancia hospitalaria. Se recomienda recoger los costes hospitalarios por paciente. También es deseable conocer los días que se tarda en retornar al estado de actividad diaria previa al procedimiento y grado de satisfacción del paciente.

Éxito clínico

Se define de forma análoga al éxito técnico, excepto por la presencia o ausencia de endofugas. Esta excepción es importante porque algunas endofugas pueden resolverse espontáneamente sin necesidad de tratamiento. Sin embargo, las que persisten más de seis meses, o aquellos casos en que el

aneurisma sigue su expansión en diámetro, deben considerarse fracaso clínico porque la rotura posterior se ha descrito bajo tales circunstancias. Cualquier intervención posterior dirigida a corregir dichas anomalías constituye igualmente un fracaso clínico.

Éxito continuado:

Se entiende por tal el mantenimiento a largo plazo del éxito técnico y clínico sin evidencia de algunas de las siguientes situaciones:

- De la endoprótesis: trombosis, migración, infección, dilatación mayor del 20%, fallo en la fijación proximal o distal.
- Del aneurisma tratado: expansión en diámetro igual o mayor a 0,5 cm respecto al diámetro original, degeneración aneurismática proximal y distal al segmento tratado.
- Requerimientos de procedimiento quirúrgico abierto convencional.

Las complicaciones tardías del injerto que son resueltas mediante otro procedimiento endovascular u otro menos invasivo que el original (por ejemplo, otra endoprótesis o *stent* implantado por estenosis o dilatación, endofugas persistentes, o para control de una migración), y que no reemplaza la endoprótesis original, pueden considerarse un éxito secundario.

La duración del resultado exitoso se considera a corto plazo o preliminares en los seis primeros meses, a medio plazo o intermedios hasta los dos años, y a largo plazo si se mantiene más de cinco años.

Las tablas de supervivencia o las de Kaplan-Meier deberían emplearse para reflejar el mantenimiento del éxito técnico

y clínico, y dichos resultados globales pueden desglosarse para presentar la supervivencia del paciente, la supervivencia libre de rotura del aneurisma, la estabilidad del tamaño del aneurisma, la permeabilidad del injerto, la ausencia de conversión a cirugía, la falta de procedimientos secundarios y la ausencia de endofugas. Asimismo, se requiere contabilizar y desglosar las complicaciones

Las exigencias metodológicas y de rigurosidad que se aplican a los procedimientos endovasculares deberían ser análogas para los procedimientos quirúrgicos abiertos convencionales si se desean comparar ambas formas terapéuticas en estudios prospectivos.

Análisis de los resultados globales

Pacientes y métodos

La casuística mayoritariamente estadounidense y australiana se refleja en 10 estudios [33-42] en los que se recoge la experiencia global en la implantación de endoprótesis por aneurismas aortoiliacos. De ellos, seis son monográficos sobre un determinado dispositivo, y los restantes, experiencias de autores con varios tipos de dispositivo. Aportan un total de 3.455 casos procedentes de 70 centros, básicamente estadounidenses y australianos, los cuales se han recogido en 2.011 casos de forma prospectiva y los restantes 1.444 de forma retrospectiva. Cinco de estas publicaciones asocian resultados comparativos con la reparación quirúrgica abierta convencional. El programa Eurostar recoge, a partir de 56 centros en 15 países europeos, 2.176 casos, de los que 362 se incluyeron de forma retrospectiva [43,44]. Se ha seleccionado, para los resultados a medio y largo plazo, un análisis de 1.023

Tabla I. Casuística general de los trabajos analizados.

	<i>J Vasc Surg</i> (part 2) 2001; 33 [33-42]	Serie Eurostar [43,44]
Casos totales	3.455	2.176
Casos prospectivos	2.011	1.814
Casos retrospectivos	1.444	362
Período recogido	1993-2000	1994-1999
Centros participantes	70	56

pacientes que completaron un año de seguimiento [44] (Tabla I).

Destaca el predominio masculino, en torno al 90%, lo cual ha sido especialmente relevante en dispositivos de liberación más grandes. El calibre insuficiente de las arterias de acceso obligó a excluir a los pacientes con este aspecto anatómico desfavorable, lo que afectaba principalmente a mujeres [33,34]. La edad media de los pacientes se situó entre la séptima y la octava década. La valoración del riesgo quirúrgico, según los criterios de la ASA, mostró una alta proporción de pacientes con alto riesgo, especialmente en las publicaciones estadounidenses, en las que ASA III y IV suponen el 63% frente al 48% del europeo (Tabla II).

El diámetro medio del aneurisma tratado fue de 56 mm con un rango de 28 mm a 115 mm en el Eurostar y entre 42 mm y 115 mm en las series principalmente americanas [33-42]. El valor mínimo de 28 mm se debe a que se incluyen aneurismas de arteria ilíaca.

Las indicaciones de tratamiento mediante endoprótesis exigieron un mínimo de requerimientos anatómicos, sobre todo del cuello proximal –con una longi-

Tabla II. Riesgo quirúrgico según la American Society of Anesthesiology (ASA).

	<i>J Vasc Surg</i> (part 2) 2001; 33 [33-42]	Serie Eurostar [43,44]
	%	%
ASA I	0,4	9
ASA II	15	39
ASA III	54	43
ASA IV	9	5
NE	21	4
	100	100

NE: no especificado.

tud mínima de 15 mm y un diámetro máximo del cuello de 28 mm–, ausencia de calcificaciones y trombo mural en el mismo, y angulaciones arteriales moderadas. Esto ha sido así en la casi totalidad de los casos, excepto en un grupo de 14 pacientes en los que el cuello fue inferior a 1 cm, por lo que se empleó una prótesis con expansión y anclaje suprarrenal [38].

El tipo de endoprótesis implantada fue mayoritariamente bifurcada, seguida del tubo recto y de la aorto-uniilíaca con derivación femorofemoral. El modelo comercial muestra distintas tendencias: mientras que en Europa ha predominado la Vanguard (Boston Scientific), sobre todo al principio, en Estados Unidos la Aneurx (Medtronic) ha sido la más frecuente (Tablas III y IV).

Resultados inmediatos

En cuanto a los resultados a corto plazo, la mortalidad a 30 días ha mantenido unas cifras que han oscilado entre 0 y 4%, con una media de 1,9% en las series estadounidenses y del 2,1% en el Eurostar. Ello

Tabla III. Tipo de endoprótesis implantada.

	<i>J Vasc Surg</i> (part 2) 2001; 33 [33-42]	Serie Eurostar [43,44]
	%	%
Bifurcada	82,4	92
Tubular	9,8	6
Aorto-uniiliaca + femorofemoral	7,8	2

cobra especial valor ante la cirugía si se tiene en cuenta la proporción encontrada de enfermos con alto riesgo quirúrgico. La mortalidad se produce especialmente en la época inicial con los primeros casos y en los enfermos con mayor grado de ASA [44] (Tabla V).

Las endofugas se han detectado con una incidencia variable, desde el 6 al 50%, lo que se puede atribuir a factores como el tipo de prótesis, las exigencias anatómicas del aneurisma, la experiencia del equipo y la agresividad en la corrección de las endofugas.

Los sistemas de anclaje iniciales de algunas prótesis requirieron modificación intensa tras una fase inicial [39]; mientras que algunos autores abogan por la corrección de las endofugas tipo I desde el primer momento [35], otros no han encontrado correlación con la presencia de endofuga y el resultado a largo plazo por lo que respecta a supervivencia, tasa de rotura, conversión a cirugía, nueva endofuga o migración de la endoprótesis [45], en comparación con los que no las presentan ni tampoco entre las tipo I y II.

Tabla IV. Modelos comerciales de prótesis implantadas.

	<i>J Vasc Surg</i> (part 2) 2001; 33 [33-42]	Serie Eurostar [43,44]
	%	%
Vanguard	12	51
Stentor	1	24
Aneurex	37	12
EVT	5	0
Talent	13	8
Ancure	12	3
Zenith	15	1
Excluder	3	0
Otro	2	2

El promedio de endofugas detectadas en el postoperatorio inmediato es del 35% para las series estadounidenses y de 17% en el Eurostar; en éste se han encontrado [43], como factores de riesgo independiente para endofugas primarias, el sexo femenino, edad mayor de 75 años y diámetro del aneurisma mayor de 60 mm.

Como se detalla más extensamente en el apartado de complicaciones, una gran proporción de las endofugas se sellan de modo espontáneo, por lo que se tiende a tratar las endofugas tipo I o aquellas tipo II que persisten más de seis meses, o bien cuando hay expansión del aneurisma mayor de 5 mm a partir del tamaño postoperatorio inmediato.

Las conversiones a cirugía en el período preoperatorio se deben, en general, a anomalías en la liberación del dispositivo o a roturas arteriales secundarias a la manipulación endovascular. Sin embargo,

cuentan con una incidencia decreciente desde el inicio y se mantienen en cifras muy bajas.

Las trombosis inmediatas son muy poco frecuentes y permiten permeabilidades superiores al 95%. Quizá es a más largo plazo, y a consecuencia de la remodelación del aneurisma al encogerse o ligado a aquellas endoprótesis sin armazón que las soporte [39], que la incidencia de trombosis de una rama se presente con mayor frecuencia.

De manera global, y siguiendo las recomendaciones de la SVS/ ICVS y su Comité Ad Hoc, el éxito técnico se fija, según lo observado, en torno al 80%.

En los primeros años de la experiencia con endoprótesis se hacía énfasis en evitar la morbimortalidad quirúrgica y la prolongación de los recursos de la hospitalización; se ponían como objetivos el alta precoz, la reducción de la estancia en UCI, la disminución de los requerimientos de sangre, etc. Sin embargo la experiencia acumulada ha centrado la atención en la apropiada selección del paciente, las características morfológicas del aneurisma y la importancia del seguimiento de estos pacientes. Ello es así por la incierta evolución cuando empieza a aproximarse al medio plazo y aún no se conoce a largo plazo.

Resultados a corto y medio plazo

El objetivo de la reparación del aneurisma es prevenir la muerte por la rotura del mismo. La experiencia actual indica que, con la reparación endovascular, la posibilidad de que tal objetivo pudiera lograrse es aún incierta y el riesgo de rotura de un aneurisma tratado con endoprótesis no se ha eliminado por completo.

Tabla V. Resultados inmediatos.

	<i>J Vasc Surg</i> (part 2) 2001; 33 [33-42]	Serie Eurostar [43,44]
	%	%
Mortalidad a 30 días	1,9	2,1
Conversión primaria a cirugía	1,3	NE
Endofugas primarias	35,4	16,7
Permeabilidad primaria	99,8	98
Éxito técnico	82,5	72
NE: no especificado.		

Los seguimientos realizados distan mucho de ser lo suficientemente prolongados. En el Eurostar, tan sólo un 40% de los pacientes ha completado un año. El diámetro medio del aneurisma tiende generalmente a reducirse, aunque en un 40% de los casos no se modifica el tamaño. En un 27% de todos los casos tratados, el tamaño del aneurisma presenta expansión con el paso del tiempo, y entre los pacientes sin endofuga identificable, un 36% muestra expansión [43].

La tasa de rotura se mantiene baja, de manera que la mayoría de autores encuentran una incidencia en torno al 0,6-0,8%/año [35,37,43], si se tiene en cuenta que el diámetro medio de los aneurisma tratados está entre 5 y 6 cm, y que el riesgo de rotura de dichos aneurismas es del 10% por año [46]. Autores como Zarins et al [37] han calculado que, en tales circunstancias, el riesgo de rotura se ha reducido en un 98%, en comparación con las expectativas de rotura de un aneurisma no tratado.

Sin embargo, ello no elimina la necesidad de procedimientos secundarios – bien sea endovasculares o quirúrgicos por

trombosis, expansión del aneurisma, migración o corrección de endofugas persistentes de significado impredecible— en un 30-40%, con tasa creciente a medida que pasa el tiempo. Todo esto redunda en la necesidad de un estricto y riguroso protocolo de seguimiento.

Si se tiene en cuenta que la mayor aspiración es tratar la patología de forma segura y definitiva, el parámetro que mejor indicará lo cerca que nos encontramos de ello es la tasa acumulada de supervivencia con ausencia de endofugas e intervenciones secundarias, aunque con el sesgo de que el criterio de intervención secundaria puede variar de un autor a otro. Los casos con mayores seguimientos [43,44] reflejan que dicha tasa es del 74, 71 y 60%, a los 12, 24 y 36 meses, respectivamente.

Comparación con cirugía abierta convencional

A corto plazo, los beneficios del procedimiento endovascular respecto a la reparación quirúrgica abierta convencional se refieren a la morbilidad, mortalidad, estancia operatoria, pérdidas hemáticas, estancia hospitalaria y tiempo de reintegración a la actividad previa al procedimiento, aunque los costes totales son notablemente más caros en el endovascular por el precio de los dispositivos, como queda apuntado en los trabajos que lo comparan [35-37,39].

El 'marcaje' practicado a las técnicas endovasculares es bastante más estrecho que el que se venía realizando a la cirugía abierta. Algunos autores han efectuado una revisión de varias series quirúrgicas a largo plazo [47-50]; de un total de 1.474 pacientes, la mortalidad derivada de rotura de

falsos y verdaderos aneurismas, fístula aortoentérica e infecciones de la prótesis es del 6% (intervalo 1,5-7,5). Se han descrito casos de endofugas y rupturas después de reparaciones quirúrgicas abiertas [51].

Experiencia de nuestro servicio

La posibilidad de aplicar el tratamiento endovascular a los pacientes con AAA hizo plantear al Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Universitario Dr. Peset la necesidad de utilización de unas técnicas, las endovasculares, que hasta el momento sólo se utilizaban para arterias mas periféricas. Por ello, junto al tratamiento endovascular cada vez más frecuente del resto de la patología vascular, promovió la creación de una Unidad de Patología Vascular, integrada por el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular y la Unidad de Radiología Vascular de nuestro hospital.

Su objetivo es el tratamiento global de la patología vascular, lo que incluye el tratamiento endovascular conjunto de la patología vascular y el entrenamiento de los miembros del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular en las técnicas quirúrgicas endovasculares, lo que se lleva a cabo mediante la realización de sesiones clínicas conjuntas, la rotación periódica de los cirujanos vasculares en quirófano y la realización de cirugía endovascular en quirófano, incluyendo el tratamiento endovascular de los AAA.

Los pacientes con AAA son estudiados por el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular mediante una exploración general y una exploración vascular completa, incluyendo la realización de un ín-

dice tobillo-brazo (ITB). Posteriormente se aplica un protocolo morfológico que incluye una TAC espiral con cortes de 3-4 mm y, si cumple los criterios de inclusión en cuanto a diámetro del aneurisma, una arteriografía centimetrada. Asimismo se valora el riesgo quirúrgico del paciente mediante un protocolo consensuado con el Servicio de Anestesiología, que incluye analítica completa, estudio cardiológico (ECG, ecocardiograma basal y test de esfuerzo, si procede] y pruebas funcionales respiratorias. Los pacientes se clasifican según los criterios ASA. Con todo ello se decide el tipo de tratamiento en la sesión clínica de la Unidad de Patología Vascular.

Los criterios de inclusión adoptados para el tratamiento endovascular de los AAA en relación al diámetro del aneurisma y al riesgo quirúrgico son: diámetro máximo, mayor o igual a 6 cm en pacientes de alto riesgo (ASA III-IV), y en casos muy concretos, diámetro mayor o igual a 5 cm en pacientes de bajo riesgo (ASA I-II).

Los criterios morfológicos han ido cambiando en función de la experiencia del servicio y de la evolución de las prótesis. Inicialmente se requería un cuello de longitud mayor o igual a 15 mm y diámetro menor de 28 mm, sin calcio en su pared y sin morfología de embudo, es decir, con menos de 3 mm de diferencia entre sus extremos. El ángulo entre el aneurisma y la aorta no aneurismática debía ser mayor de 60°, y el de las ilíacas, mayor de 90°. El diámetro de las ilíacas donde se debía implantar la prótesis había de ser menor de 20 mm. Posteriormente se disminuyó la longitud requeri-

Tabla VI. Factores de riesgo de los pacientes tratados.

	n	(%)
Tabaquismo	32	(86,4%)
HTA	30	(81%)
Diabetes	7	(18,9%)
Hiperlipemia	18	(48,6%)
EPOC	24	(64,8%)
Insuficiencia cardíaca	16	(43,2%)
Cardiopatía isquémica	10	(27%)
Insuficiencia renal (Cr> 1,5)	18	(48,6%)

da de cuello, utilizando las prótesis de fijación suprarrenal, se amplió el criterio de angulaciones al comprobar que se conseguía implantar la prótesis con menores ángulos, y se incrementó el diámetro mínimo del cuello y de las ilíacas al evolucionar los dispositivos protésicos.

Entre noviembre de 1997 y abril de 2001 se han tratado 41 aneurismas por cirugía endovascular en 41 pacientes, 37 de AAA, tres torácicos y uno de ilíacas, con un incremento progresivo en el número a lo largo del período mencionado (Fig. 6). De los 37 AAA, dos eran inflamatorios y 35 degenerativos arteriosclerosos. Cinco de los aneurismas (13,5%) eran sintomáticos, aunque no rotos. Este apartado se dedica exclusivamente al estudio de los pacientes intervenidos de AAA.

La edad media de los pacientes era de 71,6 años (r= 56-82), con 35 varones (94,5%) y dos mujeres (5,5%); 32 (86,4%) eran de alto riesgo –ASA III, 20 (54%), y ASA IV, 12, (32,4%)–. Los cinco

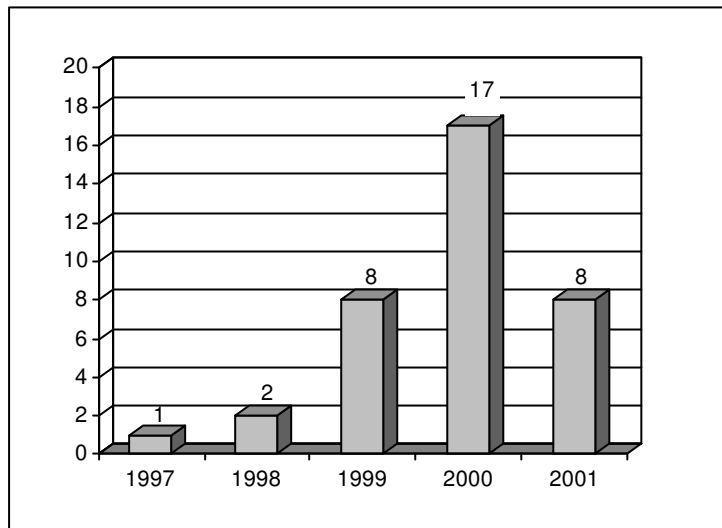


Figura 6. Evolución del número de endoprótesis implantadas para el tratamiento de los AAA (abril de 2001).

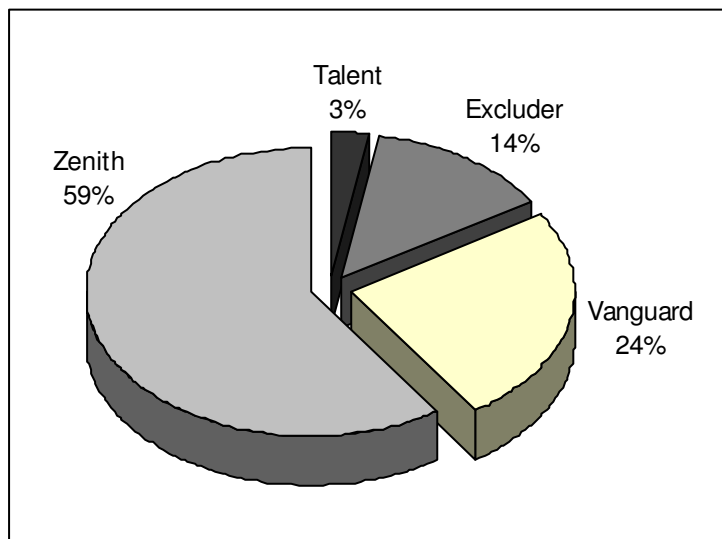


Figura 7. Prótesis utilizadas.

pacientes restantes (13,6%) eran ASA II y se les intervino guiados por nuestro entusiasmo en los buenos resultados obtenidos hasta entonces. Actualmente somos más conservadores a la hora de realizar la indicación de cirugía endovascular.

Los factores de riesgo de los pacientes

intervenidos se exponen en la tabla VI. En uno de los pacientes, con insuficiencia renal crónica grave, en prediálisis y con un cuello de 2 mm de longitud que impedía la fijación de la zona cubierta por debajo de las renales, se excluyeron éstas fijando la zona cubierta por encima de ellas.

En un primer período, desde noviembre de 1997 hasta agosto de 1999, las 10 intervenciones practicadas se realizaron en la sala de radiología al no disponerse en quirófano de un arco radiológico en condiciones, y a partir de entonces, 27 hasta el momento, se efectúan en el quirófano. Los 15 primeros casos se realizaron bajo anestesia general, y los 22 restantes, epidural, más sedación, aunque en uno de ellos hubo que transformarla en anestesia general por problemas técnicos.

En el seguimiento se realiza una TAC a los tres días, a tres, seis y 12 meses, y luego anualmente. En los últimos 10 casos se asocia la eco-Doppler como método complementario de estudio en el seguimiento.

Se han implantado nueve prótesis Vanguard (Boston Scientific), cinco Excluder (W.L. Gore), una Talent (Medtronic World Medical Manufacturing) y 22 Zenith (Cook). 35 de las prótesis eran bifurcadas, y dos, aorto-monoilíacas (Zenith) (Fig. 7).

Los aneurismas presentaban un diámetro medio de 7,17 cm ($r=5-12$). 13 aneurismas (35,1%) eran de tamaño medio (5-6,5 cm) y 24 (64,9%) eran grandes ($>6,5$ cm). El diámetro del cuello era de 25,2 mm ($r=21-32$), y su longitud media, de 18,8 mm ($r=2-45$). El tipo de aneurisma tratado ha sido: tipo I, 1 caso (2,7%); tipo IIA, 11 casos (29,7%); tipo IIB,

13 casos (35,1%), y tipo IIC, 12 casos (32,5%).

Como técnicas endovasculares asociadas para asegurar el resultado de la intervención se han realizado seis ATP de ilíacas para facilitar la introducción del dispositivo –cinco preoperatorias y una peroperatoria– y siete embolizaciones de hipogástricas para evitar fugas tipo II en fijaciones protésicas en ilíaca externa. De estas embolizaciones, las tres primeras se realizaron en el acto quirúrgico, y el resto, preoperatoriamente.

El éxito técnico ha sido del 97,2%, aunque no pudo implantarse en un caso por incongruencia entre el diámetro del dispositivo y el de la ilíaca.

En cuanto al resultado a largo plazo, no ha habido roturas aneurismáticas. El diámetro del aneurisma ha disminuido en 19 casos (51,4%), se ha mantenido estable en 16 casos (43,2%) y ha aumentado en dos (5,4%)

Dentro de las complicaciones, y siguiendo el esquema expuesto en apartados anteriores, se han presentado las siguientes:

Complicaciones locales

Lesión arterial

No se ha realizado ninguna conversión a cirugía abierta, ni se ha producido ninguna rotura arterial. Han aparecido cuatro disecciones de arterias femorales (10,8%) durante la introducción del dispositivo al despegarse placas de ateroma; se han tratado mediante endarterectomía y se han cerrado con parche. En un caso se produjo la obstrucción de una arteria renal al soltarse la prótesis; se detectó en la arteriografía de control y se trató mediante la implantación de un *stent*.

Embolizaciones

No ha aparecido ningún caso de embolización arterial con repercusión clínica. Los pacientes mantenían la exploración vascular y el ITB preoperatorio.

Fugas

Se han detectado 13 fugas, 8 precoces y 5 tardías, 12 tipo II, y una endotensión (tipo V).

Endotensión: se ha detectado crecimiento del aneurisma en un caso, a pesar de no encontrar fuga. Se implantó una extensión ilíaca en una zona en que había algo de trombo, y en los dos últimos controles no ha crecido el aneurisma, por lo que probablemente se debiera a una fuga tipo I no detectada.

De las 12 fugas tipo II, dos se han tratado con éxito mediante embolización, seis se han resuelto espontáneamente y cuatro se siguen controlando, sin existir crecimiento del diámetro del aneurisma.

Hemorragia

A 30 pacientes (81%) se les ha tenido que realizar transfusión de dos o más concentrados de hemáties, ya fuera durante la intervención o en el período postoperatorio. Esta complicación hay que atribuirla a la curva de aprendizaje de la técnica y de los diferentes dispositivos usados, ya que hasta dominar tanto uno como otro, existen momentos de la intervención en que las punciones y los introductores rezuman; con las continuas maniobras de intercambio de guías, catéteres y colocación de la prótesis, se producen pequeñas pérdidas de sangre que, al final de la intervención, resultan apreciables. Estas transfusiones no han

repercutido en la evolución clínica del paciente.

Trombosis de rama

Han aparecido dos trombosis de rama. Una de ellas, de una prótesis Vanguard, se trató con éxito mediante fibrinólisis con uroquinasa; se apreció una ligera angulación de la rama, que no se consideró tributaria de una nueva intervención endovascular. La segunda rama ocluida correspondió a una endoprótesis tipo Zenith y se ha observado hace poco tiempo, por lo que está en período de estudio y tratamiento, ya que cursa con una clínica de claudicación intermitente no invalidante y no se ha tratado hasta el momento.

Complicaciones de la vía de abordaje

Han aparecido cuatro linforragias que se han tratado por medios físicos y quirúrgicos, dos hemorragias de la herida quirúrgica que requirieron revisión al no ceder con medidas conservadoras, y un pseudoaneurisma en un abordaje por punción que se trató mediante ecocompresión.

Síndrome postimplantación

Hemos detectado seis síndromes postimplantación, con fiebre, dolor lumbar y ausencia de leucocitosis, que se han tratado con antiinflamatorios y han seguido un curso clínico benigno.

Complicaciones generales o sistémicas

No ha habido mortalidad peroperatoria. En cuanto a la morbilidad, no han existido complicaciones cardiológicas mayores (ni IAM ni insuficiencia ventricular izquierda), ha habido un caso de insuficiencia respiratoria

grave que requirió intubación y una neumonía. No ha habido empeoramiento de la función renal, salvo en el caso referido en que hubo que cubrir las arterias renales y tratar al paciente con diálisis. Ha aparecido una trombosis venosa profunda y no se han detectado accidentes vasculares cerebrales.

En el seguimiento, la mortalidad ha sido del 8,1% (tres pacientes): uno de ellos por neoplasia gástrica, uno por hepatitis fulminante y otro por IAM. Estos dos últimos eran pacientes en hemodiálisis.

Conclusiones

- El tratamiento endovascular de los AAA, ha demostrado, a corto y medio plazo, ser una técnica eficaz para la exclusión de los AAA; estaría indicada en pacientes de edad avanzada y alto riesgo quirúrgico (ASA III-IV), pues permite asumir estos casos con menor morbilidad que la cirugía abierta.
- Al no conocerse los resultados a largo plazo, tanto de la técnica como de los materiales de las endoprótesis, no debe constituir una indicación absoluta en pacientes de bajo riesgo con buena expectativa de vida.
- La ausencia de estudios serios, prospectivos y aleatorizados impide conocer cuál va a ser el futuro de la nueva generación de endoprótesis, tanto en lo que se refiere a los materiales empleados como a la interfase arteria-endoprótesis, punto fundamental para una indicación adecuada en un futuro, por lo que se requiere un seguimiento exhaustivo de estos pacientes.
- Estaría justificado el tratamiento en-

dovascular de AAA en pacientes jóvenes de escaso riesgo, en casos muy seleccionados (neoplásicos con ex-

pectativa de vida media, abdómenes hostiles, etc.) y con una morfología muy favorable del aneurisma.

Bibliografía

1. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysm. *Ann Vasc Surg* 1991; 5: 491-9.
2. Balm R, Eikelboom BC, May J, et al. Early experience with transfemoral endovascular aneurysm management (TEAM) in the treatment of aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996; 11: 214-20.
3. Schunn CD, Heilberger P, Krauss M, et al. Aortic aneurysm size and graft behaviour after endovascular stent-grafting-two years of clinical experience and follow-up. Paper presented to the 23rd World Congress of the International Society for Cardiovascular Surgery, London. September 21-26, 1997.
4. Ahn SS, Rutherford RB, Johnston KW, et al. Reporting standards for infrarenal abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1997; 25: 405-10.
5. Parodi JC. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysms and other arterial lesions. *J Vasc Surg* 1995; 21: 549-55.
6. White GH, Yu W, May J, et al. Endoleak as a complication of endoluminal grafting of abdominal aortic aneurysms: classification, incidence, diagnosis and management. *J Endovasc Surg* 1997; 4: 152-68.
7. White GH, Yu W, May J. Endoleak: a proposed new terminology to describe incomplete aneurysm exclusion by an endoluminal graft. *J Endovasc Surg* 1998; 5: 378-80.
8. White GH, May J, Petrask P, et al. Type III and type IV endoleak: toward a complete definition of blood flow in the sac after endoluminal AAA repair. *J Endovasc Surg* 1998; 5: 305-9.
9. White GH, May J, Waugh RC, et al. Endotension: an explanation for continued AAA growth after successful endoluminal repair. *J Endovasc Surg* 1999; 6: 308-15.
10. Malina M, Lanne T, Ivancev K, et al. Reduced pulsatile wall motion of abdominal aortic aneurysms after endovascular repair. *J Vasc Surg* 1998; 27: 624-31.
11. Gilling-Smith G, Brennan J, Harris PL, et al. Endotension after endovascular aneurysm repair: definition, classification and implications for surveillance and intervention. *J Endovasc Surg* 1999; 6: 305-7.
12. Sánchez LA, Faries PL, Marin ML, et al. Chronic intra-aneurysmal pressure measurement: an experimental method for evaluating the effectiveness of endovascular aneurysm exclusion. *J Vasc Surg* 1997; 26: 222-30.
13. Chuter T, Ivancev K, Malina M, et al. Aneurysm pressure following endovascular exclusion. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1997; 13: 85-7.
14. Stelter W, Umscheid T, Ziegler P. Three-year experience with modular stent-graft devices for endovascular AAA treatment. *J Endovasc Surg* 1997; 4: 362-9.
15. Schurink GW, Aarts NJ, van Bockel JH. Endoleak after stent-graft treatment of abdominal aortic aneurysm: a meta-analysis of clinical studies. *Br J Surg* 1999; 86: 581-7.
16. Moore WS, Rutherford R. Transfemoral endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: results of the north American EVT phase 1 trial. *J Vasc Surg* 1996; 23: 543-53.
17. Marin ML, Veith SJ, Cynamon J, et al. Initial experience with transluminally placed endovascular graft for the treatment of complex vascular lesions. *Ann Surg* 1995; 22: 449-65.
18. Blum U, Langer M, Spillner G, et al. Abdominal aortic aneurysms: preliminary technical and clinical results with transfemoral placement of endovascular self-expanding stentgraft. *Radiology* 1996; 198: 25-31.
19. May J, White GH, Yu W, et al. Surgical management of complications following endoluminal grafting of abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 1995; 10: 51-9.
20. Parodi JC. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Advances in vascular surgery*. St. Louis: Mosby-Year Book; 1993. p. 85-106.
21. Lumsden AB, Allen RC, Chaikof EL, et al. Delayed rupture of aortic aneurysms following endovascular stent grafting. *Am J Surg* 1995; 170: 174-8.
22. White GH, Yu W, May J, et al. Three-years experience with the White-Yu endovascular GAD graft for transluminal repair of aortic and iliac aneurysms. *J Endovasc Surg* 1997; 4: 124-36.
23. Torsello GB, Klenk E, Kasprzak B, et al. Rupture of abdominal aortic aneurysm after endovascular graft placement and aneurysm size reduction. *J Vasc Surg* 1998; 28: 178-83.

24. Malina M, Ivancev K, Chuter TA, et al. Changing aneurysmal morphology after endovascular grafting: relation to leakage or persistent perfusion. *J Endovasc Surg* 1997; 4: 23-30.
25. Resch T, Ivancev K, Lindh M, et al. Persistent collateral perfusion of abdominal aortic aneurysm after endovascular repair does not lead to progressive change in aneurysm diameter. *J Vasc Surg* 1998; 28: 242-9.
26. Torsello GB, Klenk E, Kasprzak B, et al. Ruptured of abdominal aortic aneurysm previously treated by endovascular stent-graft. *J Vasc Surg* 1998; 28: 184-7.
27. Hertzer NR, Beven EG, Young JR, et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patients: a classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Ann Surg* 1984; 199: 223-33.
28. Blombery PA, Ferguson IA, Rosengarten DS, et al. The role of coronary artery disease in complications of abdominal aortic aneurysm surgery. *Surgery* 1987; 101: 150-5.
29. Blankensteijn JD, Lindenburg FP, van der Graaf Y, et al. Influence of study design on reported mortality and morbidity rates after abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg* 1998; 85: 1624-30.
30. May J, White GH, Yu W, et al. Concurrent comparison of endoluminal versus open repair in the treatment of abdominal aortic aneurysms: analysis of 303 patients by life table method. *J Vasc Surg* 1998; 27: 213-21.
31. Ahn SS, Rutherford RB, Johnston KW, May J, Veith FJ, Baker JD, Ernst C.B, et al. Reporting standards for infrarenal endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 1997; 25.
32. Veith FJ, Abbott WM, Yao JST, Goldstone J, White RA, Abel D, et al. Guidelines for development and use of transluminally placed endovascular prosthetic grafts in the arterial system. *J Vasc Surg* 1995; 21: 670.
33. Hölzemer TJ, Kretschmer G, Thurnher S. Mid-term durability of abdominal aortic aneurysm endograft repair: a word of caution. *J Vasc Surg* 2001 (part 2); 33: 46.
34. Bush RL, Lumsden AB, Dodson TF, Salam AA, Weiss WJ. Mid-term results after endovascular repair of the abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2001 (part 2); 33: 70.
35. May J, White GH, Waugh R, Ly CN, Stephen MS, et al. Improved survival after endoluminal repair with second generation prostheses compared with open repair in the treatment of abdominal aortic aneurysms: a 5-year concurrent comparison using life table method. *J Vasc Surg* 2001 (part 2); 33: 21.
36. Beebe HG, Cronenwett JL, Katzen BT, Brewster DC. Results of an aortic endograft trial: impact of device failure beyond. *J Vasc Surg* 2001 (part 2); 33: 55.
37. Zarins C, White RA, Moll FL, Crabtree T, Bloch DA, Hodgson KJ, et al. The Aneurx stent graft: four year results and world-wide experience. *J Vasc Surg* 2001 (part 2); 33: 135.
38. Greenberg RK, Lawrence-Brown M, Bhandari G, Hartley D, Stelter W, Umscheid T, et al. An update of the Zenith endovascular graft for abdominal aortic aneurysms: initial implantation and mid-term follow-up data. *J Vasc Surg* 2001 (part 2); 33: 157.
39. Makaroun MS. The Ancure endografting system: an update. *J Vasc Surg* 2001 (part 2); 33: 129.
40. Moore WS, Brewster DC, Bernhard VM. Aorto-uni-iliac endograft for complex aortoiliac aneurysms compared with tube/bifurcation endografts: results of the EVT/Guidant trials. *J Vasc Surg* 2001 (part 2); 33: 11.
41. Criado FJ, Wilson EP, Fairman RM, Abul-Koudou O, Wellons E. Update on the Talent Aortic stent-graft: a preliminary report from United States phase I and II trials. *J Vasc Surg* 2001 (part 2); 33: 146.
42. Matsumura J, Katzen BT, Hollier LH, Dake MD. Update on the bifurcated Excluder endoprosthesis: phase I results. *J Vasc Surg* 2001 (part 2); 33: 150.
43. Harris PL. Intermediate and late complications of endovascular AAA repair. In Branchereau A, Jacobs M, eds. *Surgical and endovascular treatment of aortic aneurysms*. New York: Futura Publishing; 2000. p. 155-62.
44. Laheij RJF, Buth J. The Eurostar Series: the need for secondary interventions. In Branchereau A, Jacobs M, eds. *Surgical and endovascular treatment of aortic aneurysms*. New York: Futura Publishing; 2000. p. 163-72.
45. Zarins CK, White RA, Hodgson KJ, Schwartz D, Fogarty TJ. Endoleak as a predictor of outcome after endovascular aneurysm repair: AneurRx multicenter clinical trial. *J Vasc Surg* 2000; 32: 90-107.
46. Nevitt MP, Ballard DJ, Hallet JW. Prognosis of abdominal aortic aneurysms: a population based study. *N Engl J Med* 1989; 321: 1009-14.
47. Johnston KW, Canadian Society for Vascular Surgery Aneurysm Study Group. Non ruptured abdominal aortic aneurysms. Six-year-experience from the multicenter prospective Canadian aneurysm study. *J Vasc Surg* 1994; 20: 163-70.
48. Ruberti U, Scorza R, Biasi GM, Otero A.

- Nineteen-year experience on the treatment of aneurysms of the abdominal aorta: a survey of 832 consecutive cases. *J Cardiovasc Surg* 1985; 26: 547-53.
49. Plate G, Hollier LA, O'Brien P, Pairolero PC, Cherry KJ, Kazmier FJ. Recurrent aneurysms and late vascular complications following repair of abdominal aortic aneurysms. *Arch Surg* 1985; 120: 590-4.
50. Crawford ES, Saleh SA, Babb III JW, Glaeser DH, Vaccaro PS, Silvers A. Infrarenal abdominal aortic aneurysm: factors influencing survival after operation performed over a 25-year period. *Ann Surg* 1981; 193: 699-709.
51. Chan C, Ray SA, Taylor PL, Fraser SC, Giddings AE. Endoleaks following conventional open abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000; 19: 313-7.

COMPLICACIONES Y RESULTADOS DE LAS ENDOPRÓTESIS EN EL TRATAMIENTO DE LOS ANEURISMAS DE AORTA ABDOMINAL

Resumen. Presentamos un análisis de los resultados globales de las endoprótesis en el tratamiento de los aneurismas de aorta abdominal (AAA), según varios parámetros. Resulta difícil realizar una recopilación de los mismos por la gran disparidad conceptual a la hora de realizar las indicaciones, valorar los resultados y analizar las complicaciones de los procedimientos. De igual modo, el elevado número de endoprótesis usadas, cada una con sus características especiales, no facilita la labor de unificar criterios. Lo mismo ocurre en cuanto a las complicaciones globales que publican los diferentes autores, ya que las diferencias de indicación y del dispositivo usado hacen difícil la unificación correcta de aquéllas. También presentamos nuestra experiencia en el tratamiento de los AAA mediante la exclusión endovascular; tanto en resultados como en complicaciones pueden superponerse perfectamente los datos, a un nivel que puede calificarse de excelente. [ANGIOLOGÍA 2001; 53: 168-92]

Palabras clave. Aneurisma aorta abdominal. Endovascular. Resultados y complicaciones. Endofugas.

COMPLICAÇÕES E RESULTADOS DAS ENDOPRÓTESES NO TRATAMENTO DOS ANEURISMAS DA AORTA ABDOMINAL

Resumo. Apresentamos uma análise dos resultados globais das endopróteses no tratamento dos aneurismas da aorta abdominal (AAA), segundo diversos parâmetros. É difícil realizar uma selecção dos mesmos pela grande disparidade conceptual no momento de realizar as indicações técnicas, avaliar os resultados e analisar as complicações dos procedimentos. Da mesma forma, o elevado número de endopróteses utilizadas, cada uma com as suas características especiais, não facilita o trabalho de unificar critérios. O mesmo ocorre quanto às complicações globais publicadas pelos diferentes autores, dado que as diferenças de indicação e do dispositivo utilizado tornam difícil a unificação correcta daquelas. Também apresentamos a nossa experiência no tratamento dos AAA por a exclusão endovascular: os dados podem sobrepor-se perfeitamente, tanto nos resultados como nas complicações, a um nível que pode-se qualificar como excelente. [ANGIOLOGÍA 2001; 53: 168-92]

Palavras chave. Aneurisma da aorta abdominal. Endofugas. Endovascular. Resultados e complicações.