

El enfermo valvular inoperable: ¿deberíamos ofrecer sustitución valvular percutánea?

Valentín Fuster

Mount Sinai Medical Center. Nueva York. Estados Unidos.

El recambio valvular quirúrgico es el tratamiento de elección en los pacientes con enfermedad valvular severa. Sin embargo, los datos publicados demuestran inequívocamente que la supervivencia a largo plazo está muy comprometida en los casos en que la reserva inotrópica es baja y, además, un creciente número de pacientes (se estima en un 15% en el caso de la estenosis aórtica) presenta un deterioro clínico tan avanzado que no se los admite para cirugía, por el tan elevado riesgo de muerte relacionado con la intervención. La valvuloplastia con balón por vía percutánea puede ser una alternativa menos agresiva, que se ofrece como tratamiento paliativo capaz de alargar las expectativas de vida del paciente y proporcionar mejorías hemodinámica y clínica inmediatas. En este contexto, la posibilidad de realizar un implante valvular por vía percutánea se presenta como una nueva opción desde que el Dr. Cribier describiera por primera vez este procedimiento en el tratamiento de un paciente con estenosis aórtica severa. Desde esa primera intervención, tanto la técnica de abordaje como el material de las prótesis han experimentado un gran desarrollo. La valoración de la seguridad y la eficacia del implante valvular percutáneo ha tropezado con importantes dificultades, en buena medida derivadas del riesgo que conlleva el manejo de pacientes de edad avanzada con alta comorbilidad. En Estados Unidos se ha llegado incluso a suspender un estudio clínico por la muerte de 2 de los primeros 4 pacientes intervenidos. Otros estudios llevados a cabo en otros países, aunque todavía con un número de pacientes escaso, están obteniendo resultados más esperanzadores. Además, el hecho de que en estas series la muerte se haya asociado frecuentemente a factores independientes del buen funcionamiento valvular ha hecho que la industria valore con optimismo el futuro de esta técnica. La experiencia obtenida en la sustitución de la válvula mitral por vía percutánea ha sido peor. En resumen, la técnica de sustitución valvular por vía percutánea, aunque en fase de desarrollo, se está consolidando como una alternativa factible para el tratamiento del enfermo valvular inoperable, al menos en el caso de la válvula aórtica.

Palabras clave: *Enfermedad valvular. Valvuloplastia. Vía percutánea.*

Inoperable Valve Disease: Should Percutaneous Valve Replacement Be an Option?

Surgical valve replacement is the treatment of choice in patients with severe valvular heart disease. However, published data clearly show that long-term survival is seriously compromised in those with a low inotropic reserve. In addition, a growing number of patients (estimated to be around 15% of those with aortic stenosis) present in such a poor and deteriorating clinical condition that they cannot be accepted for surgery because it involves a very high risk of death. Percutaneous balloon valvuloplasty is a less aggressive alternative which offers a form of palliative treatment that can increase the patient's life expectancy and bring about immediate hemodynamic and clinical improvement. It is in this context that the possibility of carrying out percutaneous valve replacement has become available as a novel therapeutic option since Cribier first reported using the procedure to treat a patient with severe aortic stenosis. Since this first operation, both the techniques employed and the material composition of the prosthesis have undergone substantial development. However, significant problems have been encountered in evaluating the safety and efficacy of percutaneous valve replacement. These, to a great extent, stem from the risks associated with treating elderly patients who have high morbidity and mortality. In the United States, one clinical study was even suspended because two of the first four patients undergoing treatment died. In contrast, studies carried out in other countries, although they have involved only a few patients, have produced more promising results. Moreover, because the cause of death in these series was frequently due to factors that were independent of good valvular function, the future of the technique is generally thought to be positive. Nevertheless, the results obtained with percutaneous mitral valve replacement have been poor. In conclusion, the technique of percutaneous valve replacement, although still undergoing development, is becoming established as a viable alternative for treating inoperable valve disease, at least in aortic valves.

Key words: *Valvular heart disease. Valvuloplasty. Percutaneous.*

Correspondencia: Dr. V. Fuster.
Mount Sinai Medical Center.
1 Gustave L. Levy Place. Box 1030. New York, NY 10029-6574.
Estados Unidos.

Full English text available from: www.revespcardiol.org

INTRODUCCIÓN

El enfermo valvular con estenosis aórtica es, en general, un paciente problemático. A menudo se trata de un paciente de edad avanzada, con insuficiencia renal y otros problemas asociados, con un gradiente bajo por shock cardiogénico o disfunción ventricular importante. La tasa de comorbilidad es muy alta. Según la serie publicada por Agarwal et al¹, un 68% de los pacientes con estenosis aórtica tenía anemia, un 34% tenía insuficiencia renal crónica, un 27% había tenido infarto de miocardio previo y un 17% tenía enfermedad pulmonar severa entre otras afecciones concomitantes. En esta misma serie, la media de edad de los pacientes fue de 82 años y los síntomas de presentación fueron insuficiencia cardíaca (60%), angina de pecho (22%), síncope (13%) o shock (5%). En general, se trata de pacientes que se presentan con una fracción de eyección baja y sobre quienes se decide si tienen o no una buena reserva inotrópica tras la administración de dobutamina (se considera una buena respuesta inotrópica cuando el volumen de eyección aumenta en un 25% en respuesta a la dobutamina).

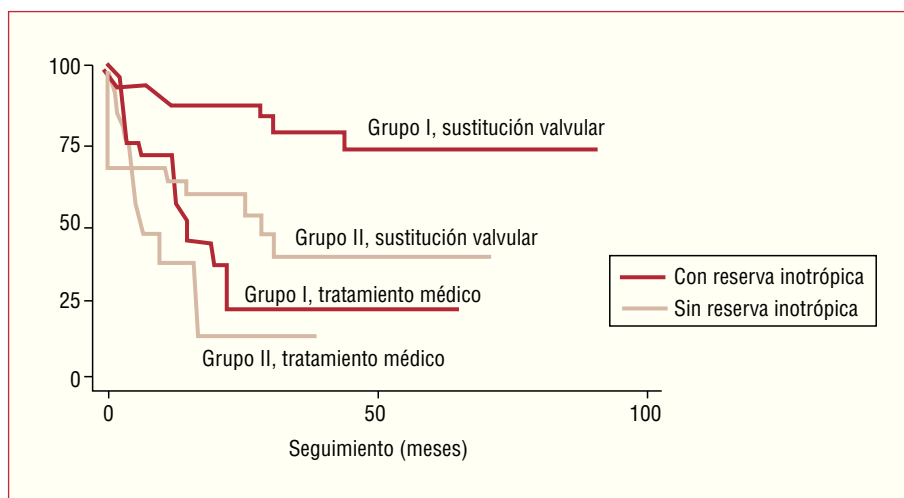
Aunque hay controversia sobre la elección del tratamiento, los datos disponibles demuestran una mejor curva de supervivencia cuando se practica sustitución valvular que cuando se aplica tratamiento médico, aunque la supervivencia empeora en ambos casos si la reserva inotrópica es baja (fig. 1)². Por lo tanto, cuando se trata de estenosis aórtica de gradiente bajo, la cirugía es beneficiosa en todos los casos en que haya una buena reserva contráctil del ventrículo izquierdo; por el contrario, el resultado quirúrgico de los pacientes con una baja reserva inotrópica está muy comprometido debido a la alta mortalidad operatoria. Es importante utilizar el test de la dobutamina para el análisis individual del cociente riesgo/beneficio en cada paciente.

LAS VÁLVULAS CARDIACAS IMPLANTABLES POR VÍA PERCUTÁNEA COMO ALTERNATIVA PARA EL TRATAMIENTO DE LA ESTENOSIS AÓRTICA NO QUIRÚRGICA

Debido a la alta mortalidad relacionada con el recambio valvular, se debe garantizar que el paciente cumpla una serie de requisitos que justifiquen el tratamiento quirúrgico. En nuestra institución se aplica un sistema de valoración por puntos para establecer la idoneidad del tratamiento quirúrgico en pacientes con estenosis aórtica severa. Este sistema puede consultarse en internet en la dirección <http://www.euroscore.org>. Alrededor del 15% de los pacientes con estenosis aórtica que son candidatos a sustitución valvular no cumplen los requisitos para ser intervenidos quirúrgicamente por el alto riesgo que conlleva la intervención. Se trata, por lo tanto, de un asunto de gran relevancia clínica. En este contexto, la posibilidad de realizar un implante valvular por vía percutánea se presenta como una alternativa prometedora.

La valvuloplastia aórtica con balón es un procedimiento paliativo que se realiza en pacientes con estenosis aórtica sintomática severa cuyo riesgo quirúrgico es tan alto que no pueden ser candidatos a cirugía convencional. Sin embargo, conviene destacar una vez más que se trata de pacientes con una calidad de vida muy pobre, por lo que es difícil hacer estudios comparativos que incluyan un gran número de pacientes. En el trabajo de Agarwal et al¹ realizado en el Hospital Mount Sinai de Nueva York, se ha analizado el resultado a largo plazo de la valvuloplastia por vía percutánea realizada repetidas veces, con el fin de mantener el alivio sintomático e incrementar la tasa de supervivencia, en pacientes con estenosis aórtica severa (estos pacientes tenían una edad comprendida entre los 59 y los 104 años). En esta serie, el 24% de los pacientes se sometieron a una segunda valvuloplastia y el 14%, a una tercera. La supervivencia media fue de 35 meses, y las tasas de supervivencia a los 1, 3 y 5 años de la inter-

Fig. 1. Influencia de la reserva inotrópica (fracción de eyección) en la supervivencia a largo plazo de pacientes con estenosis aórtica sometidos a sustitución valvular o tratamiento médico. Aunque el tratamiento médico ofrece peores resultados clínicos, en todos los casos una buena reserva inotrópica tiene relación con un mejor pronóstico. Adaptada de Moynin et al².



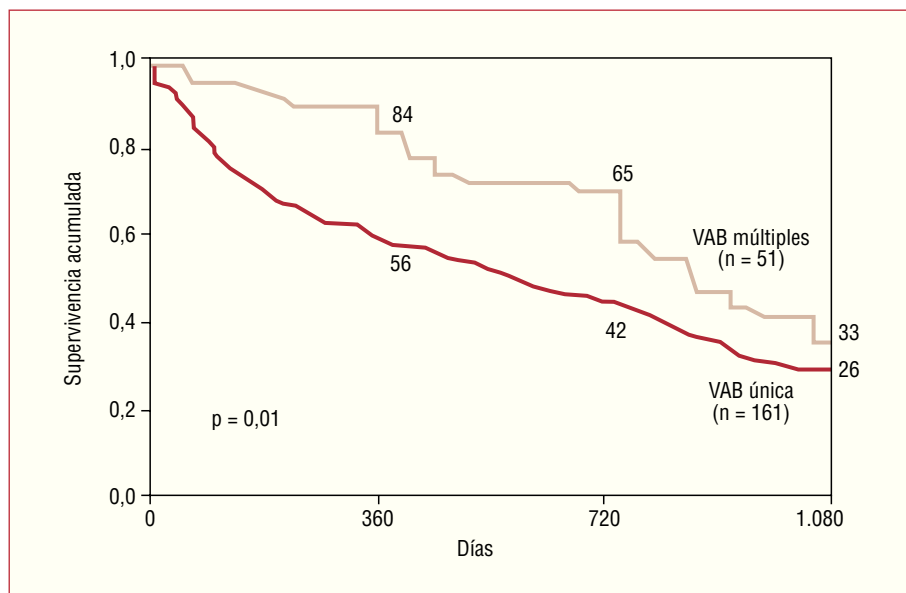


Fig. 2. Supervivencia a largo plazo de pacientes con estenosis aórtica severa sometidos a múltiples valvuloplastias aórticas con balón (VAB) frente a los que sufrieron una única valvuloplastia. En todos los casos la valvuloplastia produjo una mejoría significativa del estado clínico, pero los pacientes sometidos a múltiples valvuloplastias (2 o 3) tuvieron una mejor supervivencia a largo plazo que los de una sola valvuloplastia. Adaptada de Agarwal et al¹.

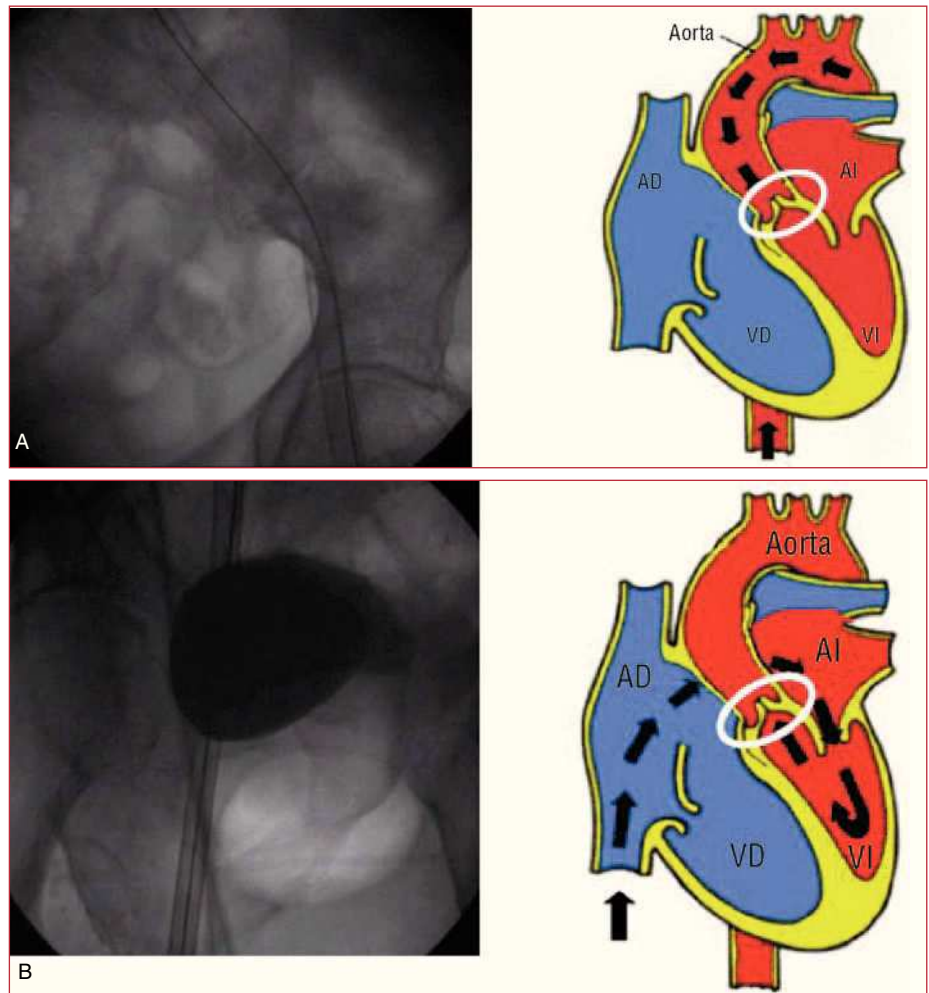


Fig. 3. Aspecto de una válvula de última generación diseñada para implante percutáneo. Actualmente, estas válvulas son de origen equino, a diferencia de las que se utilizaron inicialmente, que eran de tejido bovino, y se garantiza una durabilidad de más de 5 años. Válvula tricúspide; pericardio equino; *stent* de acero inoxidable (diámetro máximo, 23 mm); presión de liberación, 4-5 atm; diámetro plegado, 6 mm; funda, 24 Fr (compatible con 22 o incluso 20 Fr).

vención fueron el 64, el 28 y el 14%, respectivamente. Los autores de ese estudio concluyen que la valvuloplastia repetida es una estrategia terapéutica factible en pacientes que no se puede operar y tienen estenosis aórtica calcificada severa, ya que proporciona una supervivencia media aceptable (3 años) y mantiene la mejoría clínica (fig. 2).

En el año 2002, el Dr. Cribier describió por primera vez en Francia una nueva intervención para el trata-

miento de la estenosis aórtica severa, basada en la sustitución (o más correctamente, el implante) de una válvula aórtica por vía percutánea³. Este trabajo había sido precedido por otro estudio, también realizado en Francia, en el que el grupo del Dr. Bonhoeffer había implantado con éxito una válvula pulmonar por vía percutánea a un paciente pediátrico⁴, y que dio lugar a diversos estudios de sustitución valvular pulmonar por vía percutánea en modelos experimentales. En el trabajo pionero del Dr. Cribier sobre válvula aórtica, se realizó un implante de una válvula de origen bovino a un paciente de 57 años con una estenosis aórtica calcificada, shock cardiogénico, isquemia subaguda de las extremidades y otras enfermedades asociadas³. Este paciente no fue admitido para cirugía por el alto riesgo de la intervención. Se le practicó un abordaje transeptal anterógrado y se colocó la válvula sin que se produjese ningún deterioro del flujo sanguíneo coronario. El implante valvular tuvo relación con una mejoría inmediata del estado hemodinámico del paciente y a las 48 h se comprobó que el funcionamiento valvular era excelente. Tras un seguimiento de 4 meses, el funcionamiento valvular era satisfactorio, tal como se comprobó por ecocardiografía transesofágica secuencial, y no hubo recurrencia de insuficiencia cardíaca. No obstante, aparecieron importantes complicaciones no cardíacas, entre ellas un empeoramiento de la isquemia de las extremidades, que obligó a amputar una pierna, con infección y muerte a los 17 meses después del implante valvular. En la actualidad, las válvulas de última generación que se utilizan para este tipo de intervenciones son de pericardio equino y llevan un *stent* de acero inoxidable que permite un diámetro máximo de inflado de balón para la colocación de la válvula de 23 mm; se calcula que su durabilidad in vitro es de más de 5 años (fig. 3). Se introducen por vía retrógra-



da porque la vía transeptal no ha dado buenos resultados (fig. 4)³.

Los primeros 20 pacientes que se sometieron a un implante valvular por vía percutánea tenían una edad de 78 ± 10 años (el 50% eran varones) y todos habían sido rechazados para cirugía por 2 cirujanos cardíacos debido a múltiples factores de riesgo asociados. Todos estos pacientes se encontraban en una situación clínica de «muerte inminente» y actualmente viven 8 de los 20 pacientes intervenidos. La evolución de estos pacientes tras la intervención fue de mejoría clínica inmediata y, lo que es más importante, los que murieron lo hicieron por causas no cardíacas. La funcionalidad de la válvula no se deterioró. Es importante considerar este aspecto para valorar la intervención desde el punto de vista técnico y su posible aplicación a enfermos que no tengan un deterioro físico tan avanzado. Actualmente, se ha sometido a esta intervención a varias decenas de pacientes en diferentes países (Estados Unidos, Canadá, Francia y Alemania), con tasas de mortalidad más bajas que en la serie de Cribier.

ASPECTOS ÉTICOS Y DESARROLLO DE NUEVOS PROCEDIMIENTOS

En Estados Unidos se ha planteado recientemente un debate sobre los aspectos éticos de esta intervención. La muerte de 2 pacientes de los primeros 4 intervenidos, en un estudio clínico que pretendía valorar la seguridad y eficacia del implante valvular aórtico por vía percutánea, hizo que se cuestionara esta técnica y se suspendiera el estudio desde el pasado mes de junio. Numerosas publicaciones se han hecho eco de los aspectos éticos que se plantean a la hora de desarrollar aproximaciones quirúrgicas innovadoras para procedimientos que están bien establecidos⁵. La repercusión mediática ha sido tan importante que hasta el periódico *The New York Times* del pasado 14 de junio dedicó un titular al asunto de la suspensión del estudio clínico sobre el implante de la válvula aórtica por vía percutánea, debido a que «más de 1 paciente de los 10 pacientes del estudio murieron y otros tuvieron serias complicaciones».

Cuando se trata de valorar una técnica desde el punto de vista ético, es interesante revisar retrospectiva-

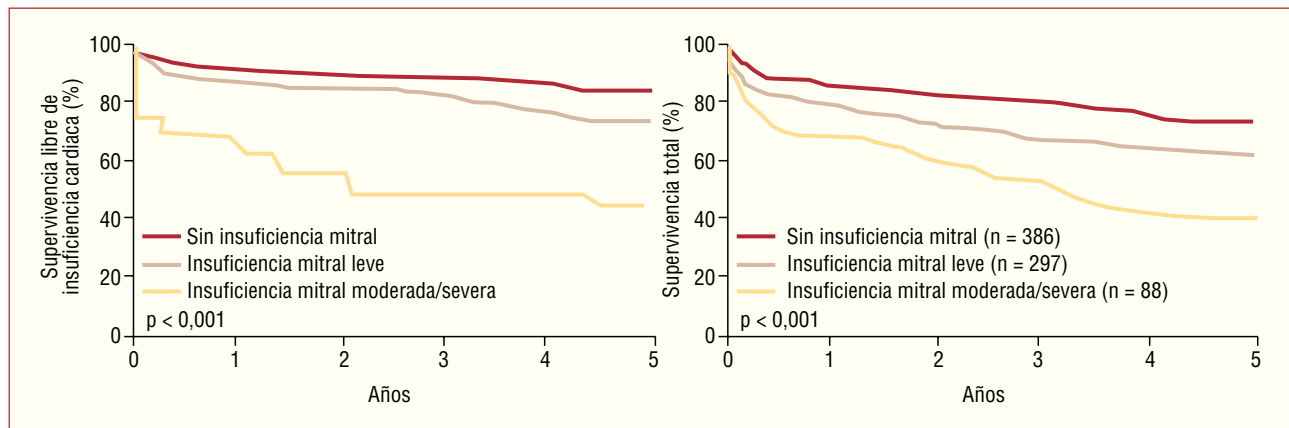


Fig. 5. Efecto de la severidad de la insuficiencia mitral en la supervivencia libre de insuficiencia cardíaca (izquierda) y la supervivencia total (derecha) de pacientes que ya han tenido un infarto de miocardio. Tal como muestran las curvas de supervivencia, la insuficiencia mitral moderada o severa tiene relación con una tasa de mortalidad significativamente mayor y empeoramiento clínico. Es importante destacar que incluso la insuficiencia mitral leve tiene un significativo efecto negativo en la supervivencia de los pacientes con infarto de miocardio previo. Adaptada de Bursi et al⁶.

mente la evolución y el desarrollo de otro tipo de intervenciones quirúrgicas en la historia de la medicina. Las primeras correcciones quirúrgicas de la tetralogía de Fallot se realizaron en la Clínica Mayo de la Universidad de Minneapolis y estuvieron asociadas a unas tasas de mortalidad inusualmente altas. El Comité Ético de la Clínica Mayo prohibió la práctica de este tipo de intervenciones; sin embargo, uno de los cirujanos siguió realizándolas sin autorización. En contra de todas las predicciones, la tasa de mortalidad se fue reduciendo drásticamente con los años. Con la perspectiva que nos da el tiempo, podemos decir ahora que ése fue el inicio de la cirugía a corazón abierto para la corrección de las enfermedades congénitas.

Cuando se trata de implantar/desarrollar una nueva técnica, además del aprendizaje que podemos obtener a partir de experiencias similares en otros campos de la medicina, como la que he mencionado sobre la tetralogía de Fallot, también es importante observar cuál es el grado de interés/implicación de la industria en esa técnica particular. Actualmente se están desarrollando 16 tipos de válvulas aórticas en diferentes compañías del mundo. La inversión privada se fundamenta en los resultados clínicos preliminares, en los que se pone de manifiesto que el fracaso de la supervivencia se asocia a factores independientes del funcionamiento valvular. Teniendo en cuenta estas consideraciones, la valoración del implante valvular por vía percutánea es, en general, positiva.

SUSTITUCIÓN DE LA VÁLVULA MITRAL

Los enfermos con insuficiencia mitral tienen una situación clínica muy diferente de la que presentan los enfermos con estenosis o insuficiencia aórtica. Además, también nos encontramos con una anatomía valvular diferente. Es bien conocido que la insuficiencia

mitral acompaña frecuentemente a la insuficiencia cardíaca congestiva y se asocia a un peor estado sintomático y a un pronóstico más pobre. Si nos centramos exclusivamente en los pacientes que han tenido infarto agudo de miocardio y conservan una fracción de eyección relativamente buena, las series publicadas nos indican que tanto la supervivencia libre de insuficiencia cardíaca como la supervivencia total son significativamente peores si hay insuficiencia mitral (fig. 5). Se trata, por lo tanto, de una afección que debe corregirse quirúrgicamente.

La severidad de la afección mitral es uno de los factores determinantes del mal pronóstico de los pacientes con infarto de miocardio. En un estudio reciente⁶ se ha valorado el papel emergente de la insuficiencia mitral en el pronóstico de este tipo de pacientes, y sus conclusiones han sido que la insuficiencia mitral es frecuente y a menudo asintomática después de un infarto de miocardio; además, que haya insuficiencia mitral aporta información para predecir la incidencia de insuficiencia cardíaca o muerte entre los supervivientes a 30 días, independientemente de la edad del paciente, su sexo, su fracción de eyección y su clase funcional Killip. Estos resultados indican que la valoración de la insuficiencia mitral debería incluirse de forma sistemática en la estratificación del riesgo tras un infarto agudo de miocardio.

Otro estudio reciente⁷ ha valorado el resultado clínico de la insuficiencia mitral después de definir mediante parámetros cuantitativos su severidad. El estudio incluyó a 456 pacientes (el 63% eran varones y la media de edad, 64 años) que presentaban una insuficiencia mitral orgánica asintomática. Según los resultados de ese estudio, los determinantes independientes de la tasa de supervivencia fueron la edad, la diabetes y el tamaño efectivo del orificio regurgitante. Los pacientes que tenían un orificio regurgitante $\geq 40 \text{ mm}^2$

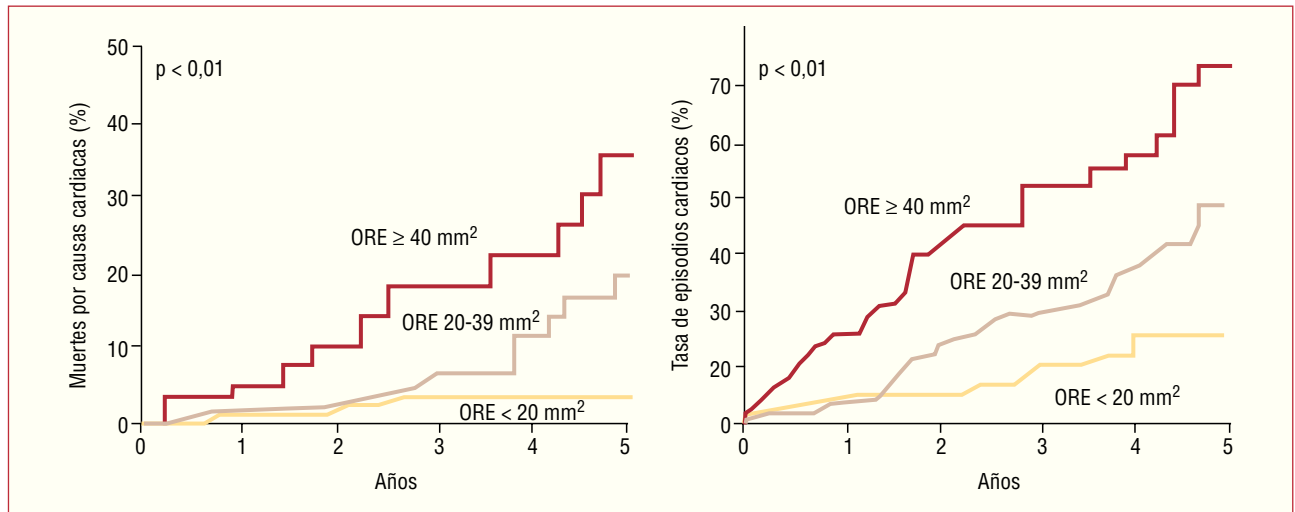


Fig. 6. Influencia que, en la insuficiencia mitral asintomática, tiene el tamaño del orificio regurgitante efectivo (ORE) en la muerte por causas cardíacas (izquierda) y en la tasa de episodios cardíacos (derecha). En todos los casos se trata de pacientes con buena fracción de eyección. El tamaño del orificio regurgitante se correlaciona con un peor pronóstico, y un orificio regurgitante $> 40 \text{ mm}^2$ tiene relación con una tasa de mortalidad significativamente mayor y con una mayor incidencia de episodios cardiovasculares a largo plazo. Adaptada de Enríquez-Sarano et al⁷.

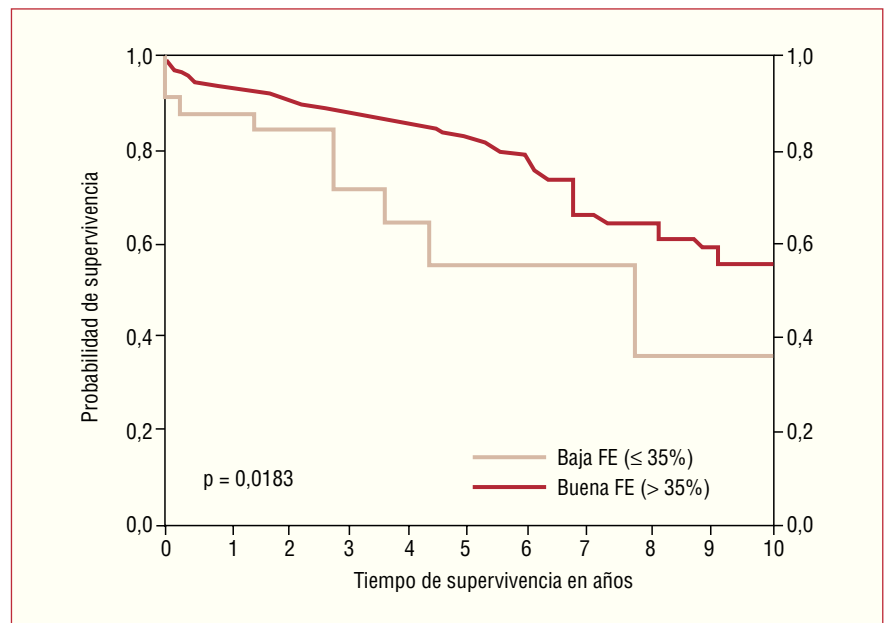


Fig. 7. Supervivencia a largo plazo de pacientes que han sido sometidos a una reparación (valvuloplastia) de la válvula mitral. Una buena fracción de eyección (FE $> 35\%$) es determinante de la supervivencia a largo plazo en este grupo de pacientes. Adaptada de Talwalkar et al⁸.

presentaban un incremento significativo del riesgo de muerte por cualquier causa, del riesgo de muerte por causas cardíacas y de la incidencia de episodios cardíacos (fig. 6). La cirugía cardíaca se asoció a una mejor supervivencia. Las conclusiones de ese estudio fueron que la cuantificación del grado de insuficiencia mitral es un potente predictor del pronóstico clínico de la insuficiencia mitral en pacientes asintomáticos; los pacientes con un orificio regurgitante efectivo $\geq 40 \text{ mm}^2$ deben ser considerados candidatos a cirugía cardíaca.

Después de la reparación de la válvula mitral, una fracción de eyección preservada ($> 35\%$) se asocia a

mejores tasas de supervivencia⁸. En general, el recambio o reparación de una válvula mitral cuando la fracción de eyección es baja no da buenos resultados (fig. 7). Un estudio muy reciente realizado en la Universidad de Michigan confirma esta predicción⁹. En este caso, los autores han analizado el impacto de la anuloplastia de la válvula mitral en la mortalidad de pacientes con insuficiencia mitral y disfunción sistólica ventricular izquierda. Se trata de una serie consecutiva de pacientes, captados entre los años 1995 y 2002, con insuficiencia mitral y disfunción sistólica ventricular izquierda severa comprobada ecocardiográficamente, en los que se ha analizado retrospectivamente el ries-

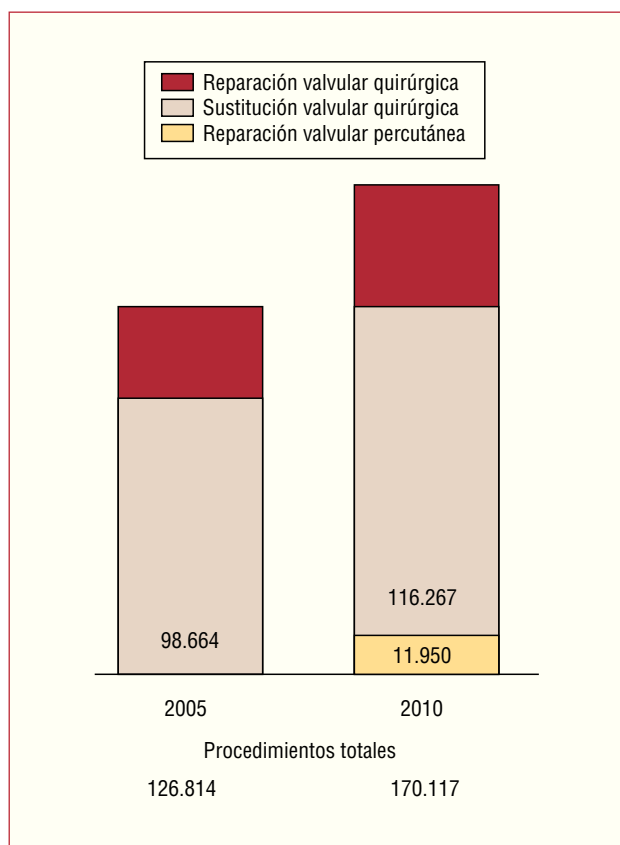


Fig. 8. Predicciones sobre el tipo de intervenciones valvulares que se va a practicar en los próximos 5 años en Estados Unidos. El total de procedimientos practicados (cirugía de reparación, cirugía de sustitución valvular y reparación por vía percutánea) va a experimentar un aumento aproximado del 34%, aunque la técnica que va a sufrir una mayor expansión en términos relativos va a ser la reparación por vía percutánea, seguida de la cirugía de reparación.

go de muerte después de la corrección de la válvula. Los autores de ese estudio concluyen que no hay un beneficio demostrable en la mortalidad tras la anuloplastia de la válvula mitral en esa serie de pacientes. Es decir, cuando la fracción de eyección es menor del 30%, el pronóstico de la insuficiencia mitral es el mismo tanto si se realiza intervención quirúrgica como si no.

PERSPECTIVAS DE FUTURO

Estas observaciones deben hacernos plantear la pregunta de si tiene sentido aplicar una técnica quirúrgica por vía percutánea cuando las evidencias demuestran que la cirugía convencional tampoco da buenos resultados en un número importante de pacientes. Aunque existen subgrupos de pacientes que pueden beneficiarse, en general la reparación de la válvula mitral por vía percutánea tiene un futuro mucho menos prometedor que la reparación de la válvula aórtica, porque la ventana de efectividad es muy estrecha.

A pesar de estas limitaciones, en la actualidad se está intentando investigar la eficacia de la técnica de Alfieri con ciertas modificaciones, en un intento de mejorar los resultados clínicos de la intervención percutánea. En la técnica de Alfieri convencional se coloca una sutura en la válvula a través de un catéter, formando una «pajarita». Como los resultados obtenidos hasta la fecha con esta aproximación no son muy buenos, se está intentando combinar esta técnica con la implantación de un anillo que se introduce por el seno coronario y constriñe la válvula al mismo tiempo; es decir, por una parte se coloca una sutura en el centro y, por otra, se cierra la válvula por los lados.

Esta técnica se había probado previamente en animales de experimentación¹⁰. En el trabajo original que la describe, los autores implantaron por vía percutánea en el seno coronario un dispositivo mitral con un sistema anular de constricción a ovejas en las que se había inducido experimentalmente una insuficiencia mitral. Se obtuvieron buenos resultados hemodinámicos a corto plazo. Actualmente se está llevando a cabo un estudio en humanos, en el que se ha incluido a 47 pacientes, de los que el 96% no tuvo episodios adversos en los primeros 30 días (0% de mortalidad; 1 accidente cerebrovascular y 1 hemorragia que requirió transfusión); en el 93% de los casos, el éxito se ha prolongado hasta los 6 meses. Estamos pendientes de tener nuevos datos sobre la evolución de este estudio. Sin embargo, publicaciones relativamente recientes indican que el panorama no es muy esperanzador, hacen hincapié en el hecho de que los resultados son subóptimos y recalcan la necesidad de desarrollar nuevas técnicas^{11,12}.

Una vez más, es importante tener en cuenta cuál es la posición de la FDA y las predicciones de la industria sobre la reparación/sustitución valvular por vía percutánea. La FDA ya se ha pronunciado al respecto con indicaciones muy claras. En primer lugar, hace hincapié en la necesidad de realizar estudios aleatorizados y controlados; además, se insiste en la obligatoriedad de que los pacientes del grupo control reciban un buen tratamiento médico. La FDA considera que las bases de datos existentes (Euroscore, Parsonnet) no son válidas para evaluar el riesgo en pacientes muy seleccionados porque han perdido vigencia. En cuanto a los resultados clínicos, el objetivo de la reparación de la insuficiencia mitral debe ser alcanzar un grado de 0 o 1+ (en pacientes que cumplan los requisitos del American College of Cardiology para ser intervenidos). En el caso del recambio de la válvula (en este caso se trata de la válvula aórtica), los objetivos a alcanzar deben ser una combinación de mejoría clínica y hemodinámica, con un seguimiento de al menos 5 años. De acuerdo con el punto de vista de la industria, de toda la tecnología que se va a desarrollar para las intervenciones percutáneas, la que

va a tener más impacto dentro de 5 años en Estados Unidos es la sustitución valvular pulmonar por vía percutánea, seguida por la sustitución de la válvula aórtica. Las predicciones no son muy optimistas en cuanto al futuro de la técnica percutánea para la reparación de la válvula mitral. Cuando se compara las predicciones sobre el futuro de la cirugía reparadora y el de la cirugía de sustitución valvular y la reparación percutánea, se estima un auge importante de los 3 procedimientos en los próximos 5 años (fig. 8), aunque se prevé que, en términos relativos, el mayor crecimiento lo va a experimentar la reparación por vía percutánea.

CONCLUSIONES

El implante valvular por vía percutánea para el tratamiento de la estenosis aórtica es factible, incluso en circunstancias en las que la vida del paciente corre peligro. Este tipo de técnica ofrece la posibilidad de mejorar sustancialmente la función valvular y el estado clínico y hemodinámico del paciente de forma inmediata. La asignatura pendiente debe ser optimizar el tamaño del *stent* y el sistema de liberación.

En cuanto al implante valvular por vía percutánea para el tratamiento de la insuficiencia mitral, la situación es bastante diferente. Se puede afirmar, con los datos de que disponemos actualmente y los estudios que están en marcha, que es una técnica factible y clínicamente efectiva para reducir la severidad de la insuficiencia mitral. Estamos pendientes de los resultados de los estudios clínicos aleatorizados en los que se compara esta técnica con la cirugía convencional en grupos de pacientes seleccionados. Sin embargo, el panorama es en general menos alentador que el que se presenta para el tratamiento de la estenosis aórtica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agarwal A, Kini AS, Attanti S, Lee PC, Ashtiani R, Steinheimer AM, et al. Results of repeat balloon valvuloplasty for treatment of aortic stenosis in patients aged 59 to 104 years. *Am J Cardiol.* 2005;95:43-7.
2. Monin JL, Quere JP, Monchi M, Petit H, Baleynaud S, Chauvel C, et al. Low-gradient aortic stenosis: operative risk stratification and predictors for long-term outcome: a multicenter study using dobutamine stress hemodynamics. *Circulation.* 2003;108:319-24.
3. Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, Borenstein N, Tron C, Bauer F, et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation.* 2002;106:3006-8.
4. Bonhoeffer P, Boudjemline Y, Saliba Z, Merckx J, Aggoun Y, Bonnet D, et al. Percutaneous replacement of pulmonary valve in a right-ventricle to pulmonary-artery prosthetic conduit with valve dysfunction. *Lancet.* 2000;356:1403-5.
5. Jones JW, McCullough LB, Richman BW. The ethics of innovative surgical approaches for well-established procedures. *J Vasc Surg.* 2004;40:199-201.
6. Bursi F, Enriquez-Sarano M, Nkomo VT, Jacobsen SJ, Weston SA, Meverden RA, et al. Heart failure and death after myocardial infarction in the community: the emerging role of mitral regurgitation. *Circulation.* 2005;111:295-301.
7. Enriquez-Sarano M, Avierinos JF, Messika-Zeitoun D, Detaint D, Capps M, Nkomo V, et al. Quantitative determinants of the outcome of asymptomatic mitral regurgitation. *N Engl J Med.* 2005;352:875-83.
8. Talwalkar NG, Earle NR, Earle EA, Lawrie GM. Mitral valve repair in patients with low left ventricular ejection fractions: early and late results. *Chest.* 2004;126:709-15.
9. Wu AH, Aaronson KD, Bolling SF, Pagani FD, Welch K, Koelling TM. Impact of mitral valve annuloplasty on mortality risk in patients with mitral regurgitation and left ventricular systolic dysfunction. *J Am Coll Cardiol.* 2005;45:381-7.
10. Kaye DM, Byrne M, Alferness C, Power J. Feasibility and short-term efficacy of percutaneous mitral annular reduction for the therapy of heart failure-induced mitral regurgitation. *Circulation.* 2003;108:1795-7.
11. Maisano F, Caldarola A, Blasio A, De Bonis M, La Canna G, Alfieri O. Midterm results of edge-to-edge mitral valve repair without annuloplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;126:1987-97.
12. Bhudia SK, McCarthy PM, Smedira NG, Lam BK, Rajeswaran J, Blackstone EH. Edge-to-edge (Alfieri) mitral repair: results in diverse clinical settings. *Ann Thorac Surg.* 2004;77:1598-606.