

## Progresos en cirugía cardíaca

J. Herreros, G. Rábago, A. Martín Trenor

*Servicio de Cirugía Cardiovascular. Clínica Universitaria. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra*

Correspondencia:

Jesús Herreros

Servicio de Cirugía Cardiovascular. Clínica Universitaria de Navarra

Avda. Pío XII, 36

31008 Pamplona

(jherreros@unav.es)

### Resumen

El desarrollo de la cirugía cardiovascular se ha acompañado de una serie de progresos en la tecnología complementaria que la han convertido en una cirugía mas segura y menos agresiva. En este artículo se revisan los progresos recientes de la cirugía coronaria, valvular, insuficiencia cardíaca, arritmias y la aplicación de la circulación extracorpórea en enfermedades no cardíacas. Estos progresos deben ser el punto de partida para desarrollar el futuro adaptado a las necesidades generadas por el paciente y la enfermedad.

**Palabras clave:** Cirugía coronaria. Prótesis valvular. Insuficiencia cardíaca. Fibrilación auricular.

### Summary

The development of cardiovascular surgery has been accompanied by a series of advances in complementary technology, which has made it possible to carry out safer and less aggressive surgery. In this article there is a review of the latest progress in coronary and valvular surgery, cardiac insufficiency, arrhythmia and the application of extracorporeal circulation in non-cardiac diseases. These advances can serve as the starting point in order to build a future adapted to the needs generated by both patient and disease.

**Key words:** Coronary surgery. Valvular prostheses. Cardiac insufficiency. Atrial fibrillation.

### Introducción

La cirugía cardiovascular ha sido víctima de su éxito. La mayoría de los cirujanos asumieron que el futuro debiera ser como el pasado y la edad de oro para una industria no es garantía de su supervivencia a largo plazo. Las empresas del siglo XXI difieren de las del siglo XX en los sistemas organizativos: la estabilidad ha sido reemplazada por la innovación que se ha convertido en la base del crecimiento. El futuro de la cirugía cardiovascular está ligado a un ciclo innovador, cuyo éxito dependerá de la propia actividad innovadora de los cirujanos, del apoyo inversor de la industria, de los gestores de la sanidad, pero fundamentalmente de los pacientes<sup>1</sup>.

### Seguridad y resultados en cirugía cardíaca

El desarrollo de la cirugía cardiovascular se ha acompañado de una serie de progresos en la tecnología complementaria que implica mayores cuotas de responsabilidad para el cirujano, tales como el desarrollo de nuevos métodos diagnósticos, los avances en las técnicas anestésicas y de los cuidados postoperatorios, el mejor conocimiento de la fisiopatología de las enfermedades junto con el desarrollo de otras especialidades médicas y quirúrgicas.

El envejecimiento de la población ha modificado el perfil de los pacientes que requieren cirugía. La enfermedad coronaria es mas grave y difusa, existe un incremento de las reoperaciones y una proporción mayor de pacientes con disfunción ventricular izquierda y otras enfermedades asociadas. Cuando se aplican los modelos de estratificación de riesgos, esta población de pacientes se correlaciona con un incremento del riesgo de muerte. Sin embargo, este aumento del riesgo se asocia a una disminución de la mortalidad realmente observada, un incremento de las complicaciones postoperatorias, una elevada mortalidad de los pacientes con estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos y un incremento de los costes<sup>2-4</sup>. Cuando se desarrollaron estas escalas de riesgo, este tipo de pacientes de alto riesgo no podían sobrevivir a la operación; sin embargo, en la actualidad sobreviven pero generan una mayor incidencia de complicaciones postoperatorias, lo que se traduce en un incremento de la estancia hospitalaria y del gasto asociado<sup>4</sup>. En el estudio de Tu et al.<sup>5</sup>, la ocupación de camas de cuidados intensivos del 27% de los pacientes que permanecieron mas de 72 horas representó el 77% de la ocupación total y en el estudio de Pinna et al.<sup>6</sup>, el 19% de los pacientes que permanecieron en cuidados intensivos mas de 48 horas consumieron el 30% de los recursos.

## Cirugía cardiovascular del futuro

La cirugía cardiovascular tiene que aprovechar nuevas oportunidades demandadas por la población. Su desarrollo dependerá de los siguientes factores<sup>1,7</sup>:

- La industria es nuestro socio pero se ha producido un cambio en sus decisiones sobre la cirugía cardíaca;
- La epidemiología de las enfermedades cardiovasculares ha cambiado en las últimas décadas;
- La percepción del paciente ha cambiado, no acepta riesgos y exige tratamientos menos agresivos;
- Nuestros colegas de otras especialidades realizan tratamientos mas agresivos y consumen mas recursos;
- Las organizaciones sanitarias evalúan sus resultados por año fiscal y no el gasto del paciente a lo largo de toda la vida. La cirugía cardiovascular es una consumidora importante de recursos durante periodos cortos de tiempo;
- El desarrollo de la cardiología intervencionista que ofrece tratamientos menos agresivos y mas atractivos desde el punto de vista del paciente y su cardiólogo.

### Cirugía Coronaria

La cirugía coronaria es probablemente la técnica quirúrgica con mejores resultados documentados a corto, medio y largo plazo, como consecuencia de la revascularización completa y la utilización de una o dos arterias mamarias. La mortalidad hospitalaria en Estados Unidos y Europa es inferior al 2,5%<sup>2,7</sup>. Aproximadamente el 98% de los pacientes están vivos al mes y el 97%, 92%, 81% y 66% están vivos 1, 5, 10 y 15 años después de la intervención quirúrgica<sup>7,8</sup>. En Estados Unidos y Europa, el número de intervenciones quirúrgicas tuvo un incremento muy significativo hasta 1996 y un descenso progresivo desde el año 2000, con una reducción del 7 al 10% anual<sup>7,9</sup>. Este descenso contrasta con el incremento del número de intervenciones coronarias percutáneas, incluyendo los *stents* que han repercutido en la reducción global de la cirugía<sup>9,10</sup>. Aunque no disponemos aún de resultados a largo plazo de los *stents* recubiertos de fármacos antiproliferativos y no haya evidencias científicas de su superioridad como para justificar el incremento de los costes, la innovación que representan es sinónimo de éxito. Esta evolución exige adaptar la cirugía de la cardiopatía isquémica al futuro, a través de una cirugía menos agresiva y a la asociación de otros procedimientos quirúrgicos:

#### Cirugía menos agresiva

Los progresos de la anestesia se han complementado con el desarrollo de técnicas quirúrgicas menos agresivas con estabilizadores mecánicos y sin circulación extracorpórea. La cirugía a través de pequeñas incisiones ha sido sustituida por la cirugía sin circulación extracorpórea a través de una esternotomía media porque permite realizar una revascularización completa y la agresividad quirúrgica está relacionada con la circulación extracorpórea y no con el tamaño de la incisión. Aunque en los resultados clínicos no se ha alcanzado aún evidencia clase I, series amplias observacionales sugieren el beneficio de esta técnica en términos de supervivencia a corto y largo plazo<sup>7</sup>.

La cirugía coronaria endoscópica con instrumentación convencional se ha caracterizado por la imprecisión de las suturas, secundaria a la visualización bidimensional y se ha limitado a la disección de la arteria mamaria o la vena safena. La cirugía

robótica con telemanipulación asistida por ordenador y visión tridimensional está en las fases iniciales de aplicación clínica<sup>11</sup>.

#### Cirugía asociada

La cirugía en una población cada vez mas anciana ha incrementado la asociación de otros procedimientos quirúrgicos:

- *Cirugía valvular*. En la base de datos "STS-Database", el 48.2% de la cirugía valvular realizada en Estados Unidos durante el periodo 1992-2001, estuvo asociada a cirugía coronaria<sup>12</sup>. La mayoría de los pacientes con cirugía coronaria asociada a sustitución valvular aórtica tienen una estenosis aórtica degenerativa y edad superior a 65 años.

La presencia de una insuficiencia mitral isquémica se asocia a mortalidad elevada, directamente relacionada con el grado de regurgitación y la cirugía coronaria aislada no corrige significativamente la insuficiencia mitral. En la insuficiencia mitral de la cardiopatía isquémica pueden coexistir los tres tipos funcionales de la clasificación de Carpentier<sup>13</sup>. La anuloplastia restrictiva mitral asociada a cirugía coronaria tiene una mortalidad hospitalaria del 5% en pacientes con FE inferior a 0.35 y una supervivencia a 2-años del 84% con mejoría significativa de los volúmenes ventriculares<sup>14</sup>.

- *Remodelado ventricular*. El remodelado del ventrículo izquierdo postinfarto es un fenómeno complejo y el intervencionismo coronario percutáneo precoz protege el subepicardio pero tiene menos éxito en la recuperación postinfarto del subendocardio. Alrededor del 30% de los pacientes tratados con éxito de angioplastia primaria presentan a los seis meses un aumento del volumen diastólico de ventrículo izquierdo superior al 20%<sup>15</sup>. La eficacia del tratamiento quirúrgico depende de la revascularización completa, la reducción del volumen ventricular a expensas del tabique interventricular y la restauración de la geometría del ventrículo recuperando la forma elíptica<sup>15</sup>. Si los resultados confirman las hipótesis del estudio STICH, la cirugía de las secuelas del infarto de miocardio recuperará el protagonismo perdido.

#### Cirugía valvular

La cirugía valvular ha aumentado durante la última década. En Estados Unidos ha pasado de 40.000 operaciones en 1.987 a 130.000 en el 2.000<sup>9</sup>. Este crecimiento se ha producido a expensas de la cirugía mitral degenerativa e isquémica, con un incremento de 2.4 veces, principalmente en la cirugía reparadora. Sin embargo, este aumento ha sido más ostensible en la cirugía de la estenosis aórtica degenerativa que ha aumentado de 20 casos a 33 casos/100000 habitantes. La cirugía reparadora de la válvula mitral degenerativa representa, en los registros de Norteamérica y Europa entre el 30% y el 40% de los procedimientos mitrales, llegando en algunos hospitales al 80%. Los excelentes resultados de la cirugía y la evolución natural del prolapso mitral justifican la indicación quirúrgica en pacientes asintomáticos. La experiencia quirúrgica ha enseñado que la correcta reparación de la insuficiencia mitral requiere, en la mayoría de los casos, actuar sobre varios componentes de la válvula, de ahí la necesidad de ser extraordinariamente cautos con las nuevas técnicas percutáneas de reparación.

El desarrollo de las prótesis valvulares ha quedado estancado durante la última década. Las prótesis mecánicas siguen necesitando anticoagulación y las prótesis biológicas tienen una durabilidad limitada que no ha mejorado significativamente en las prótesis sin soporte. Las previsiones de implantación de prótesis en los próximos años son:

- Un incremento reducido de las prótesis mecánicas, en torno al 3%, la estabilidad con ligero crecimiento de las prótesis bivalvas que representarán el 95% de las prótesis mecánicas, a expensas de una reducción ligera de las prótesis de disco.
- Un incremento mayor de las prótesis biológicas, en torno al 20%, superando las prótesis de pericardio bovino a las porcinas. Las prótesis biológicas sin soporte no han cumplido las expectativas de mercado previstas y las implantaciones han disminuido del 11% de las prótesis biológicas implantadas en 1.998 al 8% en el 2.004. Los homoinjertos representan en Europa el 1,6% de las prótesis implantadas y no es previsible un crecimiento en los próximos años. La reaparición de la operación de Ross en la última década tiene un interés creciente en niños y adultos jóvenes por su durabilidad<sup>16</sup> y la excelente calidad de vida que proporciona a los pacientes.

La incorporación de la ingeniería tisular marcará el desarrollo de la sustitución valvular. El cuerpo humano tiene una gran capacidad para regenerar pero no conocemos bien los mecanismos ni el lenguaje que utilizan las células, para saber los que deben hacer. El desarrollo de la biocirugía, es decir, la que manipula a nuestro favor la plasticidad propia de la naturaleza, debe permitir reconstruir o construir una válvula viva<sup>17</sup>.

### **Cirugía de la insuficiencia cardíaca**

Aunque los cardiólogos consideran la insuficiencia cardíaca un síndrome endocrino-metabólico, el componente mecánico de bomba es el responsable directo de las manifestaciones clínicas, por lo que la cirugía tiene un papel preponderante en el tratamiento.

La desproporción entre el número de receptores potenciales de trasplante cardíaco y la reducción del número de trasplantes en el mundo y en España<sup>18</sup>, está dando un protagonismo cada vez mayor a otras alternativas quirúrgicas de los pacientes con insuficiencia cardíaca:

- La revascularización coronaria quirúrgica en los pacientes con disfunción ventricular izquierda grave y presencia de miocardio viable.
- La reducción de la tensión intraventricular, a través de la reducción del diámetro ventricular mediante tensores transmiocárdicos que transforman la morfología del ventrículo izquierdo de globular a bilobular<sup>19</sup>, la constricción ventricular pasiva con el sistema ACORN<sup>20</sup> o activa mediante la cardiomioplastia dinámica<sup>21</sup>, o el remodelado quirúrgico ventricular con la técnica de Dor<sup>15</sup>.
- La corrección de la insuficiencia mitral que en los pacientes con insuficiencia cardíaca tiene una prevalencia del 60% y es un índice de mal pronóstico. La implantación de un anillo restrictivo<sup>14</sup> o la sustitución valvular con conservación de la valva anterior<sup>22</sup> asocia

a la corrección de la insuficiencia mitral el remodelado ventricular por la acción de estas técnicas sobre los músculos papilares.

- Aunque con un retraso de tres décadas, la asistencia ventricular definitiva es una realidad incipiente. La experiencia creciente con los sistemas Novacor, HeartMate y los nuevos sistemas de flujo axial con tecnología innovadora justifican el desarrollo de estos programas<sup>23</sup>.
- La aplicación de la biología a la cirugía cardíaca que se inició con la cardiomioplastia dinámica ha seguido su evolución hasta llegar a los ensayos clínicos con células madre que han disparado las expectativas de los enfermos y los médicos, y ha generado la simbiosis de dos mercados diferentes, biotecnología y dispositivos de administración.

### **Cirugía de la fibrilación auricular**

A partir de 1996, se simplificó el procedimiento del laberinto de Cox<sup>23</sup> (Maze), mediante la ablación quirúrgica endocárdica de la fibrilación auricular crónica con radiofrecuencia, microondas, crioablación o láser, asociada a la cirugía de la válvula mitral, con éxito en el 90% de los casos si el volumen de la aurícula izquierda es inferior a 200 ml<sup>24</sup>. La ablación quirúrgica epicárdica, además de mejorar el pronóstico a largo plazo de los pacientes operados de cirugía coronaria o valvular aórtica en fibrilación auricular, ha abierto la posibilidad de tratar la fibrilación aislada con cirugía<sup>25</sup>.

### **Cirugía con circulación extracorpórea en enfermedades no cardíacas**

Las técnicas de circulación extracorpórea forman parte del contenido de la especialidad, por lo que los cirujanos cardiovasculares tienen la formación completa y las competencias para utilizarlas con garantía. La circulación extracorpórea ofrece un soporte en<sup>1</sup>:

- La reducción del daño de reperfusión en la isquemia cerebral.
- El tratamiento con hipotermia y parada circulatoria de los aneurismas intracraneales complejos.
- La asistencia en la insuficiencia respiratoria.
- La resección de tumores renales renales con invasión de la vena cava inferior.
- La resección de tumores torácicos con invasión cardíaca o traqueal.
- La perfusión aislada de extremidades con circulación extracorpórea, hipertermia y quimioterapia en los melanomas y sarcomas localmente avanzados de extremidades<sup>26</sup>.

## **Conclusiones**

La cirugía cardiovascular está sujeta a cambios impuestos por dos frentes, el desarrollo médico y de la cardiología, el desarrollo demográfico y económico. El futuro está ligado a las actividades pioneras similares a las que desarrollaron los fundadores de la especialidad. El mayor riesgo es no actuar; la cirugía necesita una redefinición y es primordial el desarrollo de estrategias, cuyo objetivo principal es obtener el mayor beneficio para los pacientes.

El futuro de la cirugía cardíaca debe ser construido sin demoras a través del análisis actual, la investigación básica y aplicada, la innovación y adaptación a nuevos retos impuestos por los pacientes, los cambios organizativos, la innovación tecnológica, las nuevas enfermedades mas complejas, la transparencia de los resultados y la necesaria competencia entre los servicios, y una actitud flexible para adaptar la transformación de la cirugía cardiovascular en otra nueva especialidad mas acorde a las demandas del paciente y de la enfermedad.

## Bibliografía

1. Revuelta JM, Herreros J, Mestres CA, Juffé A, Comas JV, Pomar JL. La cirugía cardiovascular del futuro: nuevos retos. *Cir Cardiov* 2005;12:37-53.
2. Roques X, Nashef SAM, Gauducheau ME. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19.030 patients. *Eur J Cardio-thorac Surg* 1999;15:816-23.
3. Parsonnet V, Bernstein AD, Gera M. Clinical usefulness of risk-justified outcome analysis in cardiac surgery in New Jersey. *Ann Thorac Surg* 1996;61:8-11.
4. Herreros J. Complicaciones postoperatorias en cirugía cardíaca. En: Otero Coto E, Rupilanchas Sánchez JJ, Belda Nacer FJ, editores. *Riesgo y complicaciones en cirugía cardíaca*. Madrid, Editorial Panamericana, 2004;101-201.
5. Tu JV, Mazer CD, Levinton CA. A predictive index for length of stay in the intensive care unit following cardiac surgery. *Can Med Assoc J* 1994;151:177-85.
6. Pinna Pintor P, Colangelo S, Babbio M. Evolution of case mix in heart surgery: from mortality risk to complication risk. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2002;22:927-33.
7. Sergeant P. The future of coronary bypass surgery. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2004;26(Suppl.):4-7.
8. Hannan EL, Racz MJ, Walford G, Jones RH, Ryan MJ, Bennett E et al. Long-term outcomes of coronary artery bypass grafting versus stent implantation. *N Engl J Med* 2005;352:2174-83.
9. Cosgrove, D. View from North America's cardiac surgeons. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;26(Suppl.):S27-S31.
10. Oliva G, Espallargues M, Pons JM. Stents con drogas antiproliferativas: revisión sistemática de los beneficios y estimación del impacto socioeconómico. *Rev Esp Cardiol* 2004; 57:123-9.
11. Reuthebuch O, Comber M, Grünenfelder J, Zünd G, Turina M. Experiences in robotically enhanced IMA-preparation as initial step towards totally endoscopic coronary artery bypass grafting. *Cardiovasc Surg* 2003;11:483-7.
12. STS National Database. Unadjusted isolated CABG operation mortality. Internet: [www.ctsnet.org/doc/5408-5410](http://www.ctsnet.org/doc/5408-5410).
13. Jouan J, Tapia M, Cook RL, Laussec E, Acar C. Ischemic mitral valve prolapse: mechanisms and implications for valve repair. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;26:1112-7.
14. Bax JJ, Braun J, Somer ST, Klautz R, Holman ER, Versteegh MIM et al. Restrictive annuloplasty and coronary revascularization in ischemic mitral regurgitation results in reverse left ventricular remodelling. *Circulation* 2004;110 (Suppl II): II103-II18.
15. Menicanti L, Di Donato M. Surgical left ventricle reconstruction: pathophysiologic insights, results and expectation from the STCH trial. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;26(Suppl):S43-7.
16. Metras D. Homoinjertos en cirugía cardíaca. En: Revuelta JM, Herreros J, eds. *Avances en cirugía cardíaca*. Ed. Uriach, Barcelona, 2002;176-82.
17. Allison DD, Drazba JA, Vesely I, Kader KN, Grande-Allen KJ. Cell viability mapping within long-term heart valve organ cultures. *J Heart Valve Dis* 2004;13:290-6.
18. Almenar L. Registro Español de Trasplante Cardíaco. XV Informe Oficial (1982-2003). *Rev Esp Cardiol* 2004;57:1197-204.
19. Mueller XM, Tevaerai H, Boone Y, Augstburger M, Von Segesser LK. An alternative to left ventricular volume reduction. *J Heart Lung Transplant* 2002;21:791-6.
20. Oz MC. Passive ventricular constraint for the treatment of congestive heart failure. *Ann Thorac Surg* 2001;71(Suppl.):185-7.
21. Herreros J, Alegria E, Gil O, Fernández AL, Iglesias I, Barba J et al. Cardiomioplastia dinámica. *Rev Esp Cardiol* 1994;47:23-32.
22. Buffolo E, Paula IA, Palma H, Branco JN. A new surgical approach for treating dilated cardiomyopathy with mitral regurgitation. *Arq Bras Cardiol* 2000;74:129-40.
23. Loisanse D. Mechanical circulatory support systems: future opportunities. *Eur J Cardio-thorac Surg* 2004;26(Suppl.):48-53.
24. Cox JL, Schuessler RB, D'Agostino HJ. The surgical treatment of atrial fibrillation. Development of a definitive surgical procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;101:569-83.
25. Melo J. Cirugía concomitante de la fibrilación auricular en el paciente sometido a cirugía mitral. *Rev Esp Cardiol* 2001;54: 675-6.
26. Martin Algarra S, Boan JF, Gonzalez Cao M, Herreros J. Isolated hyperthermic limb perfusion in melanomas. *Skin Cancer* 2004; 19:245-60.