

Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en cirugía coronaria

Joaquín J. Alonso (coordinador), José Azpitarte, Alfredo Bardají, Adolfo Cabadés, Ángel Fernández, Miguel Palencia, Cayetano Permanyer y Enrique Rodríguez

Sociedad Española de Cardiología.

La cirugía en la cardiopatía isquémica (revascularización miocárdica y cirugía correctora de las complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio) mejora la sintomatología, la calidad de vida y/o el pronóstico de determinados grupos de pacientes. El beneficio esperable en cada paciente depende de múltiples factores bien conocidos, entre los que destaca la idoneidad de la indicación.

El objetivo de esta guía de práctica clínica es revisar las recomendaciones de la cirugía en la enfermedad coronaria mediante la evaluación del grado de evidencia de su efectividad en cada subgrupo de pacientes, a la luz de los conocimientos actuales (revisión sistemática de la bibliografía) y la opinión de expertos recogidos en diversos informes.

Se han establecido las indicaciones y el grado de recomendación de la cirugía de revascularización convencional para cada una de las situaciones anatómico-clínicas en las que más frecuentemente se presenta la enfermedad coronaria. Estas situaciones se han definido en función de la clínica (angina estable, inestable o infarto agudo de miocardio), la función ventricular y la extensión y localización de la enfermedad coronaria. Se describen, además, los subgrupos de pacientes con mayor riesgo quirúrgico y los modelos de estratificación que sirven de ayuda en la decisión en el paciente individual. Se han analizado la base racional y las indicaciones de las nuevas técnicas quirúrgicas, como la cirugía mínimamente invasiva y la revascularización arterial completa. Por último, se discuten las indicaciones y el momento de la cirugía en los pacientes con complicaciones mecánicas surgidas en el contexto del infarto agudo de miocardio.

Palabras clave: Enfermedad coronaria. Cirugía. Injerto coronario. Angina estable. Angina inestable. Infarto de miocardio. Guías.

(Rev Esp Cardiol 2000; 53: 241-266)

Guidelines of the Spanish Society of Cardiology for Coronary Artery Disease Surgery

Surgery in coronary disease, including myocardial revascularization and the surgery of mechanical complications of acute myocardial infarction, has shown to improve the symptoms, quality of life and/or prognosis in certain groups of patients. The expected benefit in each patient depends on many well-known factors among which the appropriateness of the indication for surgery is fundamental.

The objective of these guidelines is to review current indications for cardiac surgery in patients with coronary heart disease through an evaluation of the degree of evidence of effectiveness in the light of current knowledge (systematic review of bibliography) and expert opinion gathered from various reports.

Indications and the degree of recommendation for conventional coronary artery bypass grafting have been established for each of the most frequent anatomic-clinical situations defined by clinical symptoms (stable angina, unstable angina and acute myocardial infarction) as well as by left ventricular function and extent of coronary disease. Furthermore, the subgroups with the greatest surgical risk and stratification models are described to aid the decision making process. Also we analyse the rational basis and indication for the new surgical techniques such as minimally invasive coronary surgery and total arterial revascularization. Finally, the indication and timing of surgery in patients with mechanical complications of acute myocardial infarction are considered.

Key words: Coronary disease. Surgery. Aorto-coronary bypass. Stable angina. Unstable angina. Myocardial infarction. Guidelines.

(Rev Esp Cardiol 2000; 53: 241-266)

Correspondencia: Dr. J.J. Alonso.
Servicio de Cardiología.
Hospital Clínico Universitario.
Ramón y Cajal, 3.
47011 Valladolid.
Correo electrónico: jalonso@secardiologia.es

INTRODUCCIÓN

La cirugía en la cardiopatía isquémica es una opción terapéutica que ha demostrado su capacidad para mejorar la sintomatología, la calidad de vida o el pronóstico de determinados grupos de pacientes^{1,2}. Comprende dos tipos: a) la destinada a mejorar el flujo coronario

TABLA 1. Intervenciones quirúrgicas y percutáneas en 1995. Actividad mundial⁶

	Cirugía de revascularización coronaria (n)	Cirugía de revascularización coronaria (n/millón habitantes)	ACTP (n)	ACTP (n/millón habitantes)
Europa	184.330	360	247.409	483
Rusia	1.829	6	785	3
Asia	28.705	9	27.462	33
África	48.000	7	2.299	3
Sudamérica	24.115	65	31.004	83
Norteamérica	324.034	863	383.699	1.022
Australia	15.415	571	7.766	288
España	7.065	190	12.359	313
Total mundo	583.228	106	700.424	127

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea.

de territorios irrigados por arterias con estenosis significativas funcionalmente (cirugía de revascularización miocárdica), y *b*) la que tiene como objetivo la reparación de estructuras cardíacas dañadas por los episodios isquémicos (cirugía de las complicaciones agudas del infarto de miocardio y de la miocardiopatía isquémica). El objetivo de estas «Guías de Práctica Clínica en Cirugía Coronaria» es analizar las indicaciones actuales de la cirugía de revascularización miocárdica y de la cirugía de las complicaciones del infarto agudo de miocardio. No trata la cirugía relacionada con las complicaciones a largo plazo de la enfermedad coronaria (cirugía de la disfunción ventricular izquierda severa de causa isquémica), que encuentra su lugar en otras guías específicas desarrolladas en este proyecto de la Sociedad Española de Cardiología.

En España, la cirugía de revascularización coronaria es el tipo de intervención cardíaca más frecuente (supone el 49% de las operaciones con circulación extracorpórea) y la segunda técnica de revascularización miocárdica, en número de procedimientos^{3,4}. En 1996 se efectuaron un total de 15.009 angioplastias coronarias⁵ y fueron sometidos a cirugía coronaria 7.728 pacientes según los datos del Registro de Intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular³, últimos disponibles en el momento actual. Los datos referidos a 1995 en el mundo⁶ se resumen en la tabla 1 y ponen de manifiesto cómo la actividad quirúrgica en España (190 intervenciones por millón de habitantes) es inferior que la norteamericana y que la media Europea y se acerca más a la de los países de nuestro entorno (Italia 305 intervenciones/millón de habitantes, Grecia 376 intervenciones/millón de habitantes, Portugal 203 intervenciones/millón de habitantes, Francia 365 intervenciones/millón de habitantes)⁷. A pesar de esta menor actividad quirúrgica en España, el número de intervenciones de revascularización coronaria se incrementa progresivamente: 3.766 en 1991, 6.660 en 1994 y 7.728 en 1996³.

El resultado de la cirugía está estrechamente relacionado con múltiples factores bien conocidos hoy día, como la pericia del cirujano, su actividad y la organización de la unidad^{8,9}. Pero también depende de la idoneidad de la indicación, y con ello nos referimos a que la elección del tratamiento quirúrgico en cada paciente se debe asociar a un mayor beneficio que con las otras dos alternativas terapéuticas (angioplastia coronaria o tratamiento médico) a corto o a medio y largo plazo¹⁰. En 1995 se publicaron por primera vez dentro del libro de Normas de Actuación en Cardiología de la Sociedad Española de Cardiología un informe¹¹ elaborado por expertos sobre las indicaciones de cirugía coronaria. Desde entonces se ha avanzado en el conocimiento de la fisiopatología de la enfermedad coronaria y su pronóstico, se han mejorado los resultados de la angioplastia coronaria y expandido sus indicaciones. Además, en la cirugía se han introducido avances importantes (revascularización transmiodiárdica, nuevos conductos arteriales, etc.) y se han abierto nuevos campos como la cirugía de revascularización mínimamente invasiva. Todo ello parece razonable revisar las indicaciones de cirugía coronaria en los pacientes con cardiopatía isquémica mediante la evaluación del grado de evidencia de su eficacia a la luz de los conocimientos actuales.

PERSPECTIVA HISTÓRICA, TÉCNICA Y RESULTADOS DE LA REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA

La primera derivación aortocoronaria experimental fue realizada por Carrel en 1910¹². Los principales hitos del desarrollo histórico de la cirugía coronaria se resumen en la tabla 2¹²⁻¹⁶. Pero el inicio de la revascularización miocárdica quirúrgica tal y como hoy día la conocemos se produce en 1967, cuando Favoloro¹⁵ realiza el primer injerto aortocoronario. Poco después, Green¹⁶, en 1968, publica la primera serie de pacientes en los que se anastomosa la arteria mamaria interna directamente a los vasos coronarios.

La derivación aortocoronaria clásica consiste en la conexión de la aorta o de alguna de sus ramas con segmentos de las arterias coronarias distales a las lesiones estenosantes u obstructivas mediante un conducto vascular. Los conductos vasculares son generalmente extraídos del propio enfermo y pueden ser, según su origen, venosos, arteriales y protésicos. Los segmentos venosos, dispuestos en sentido invertido debido a la presencia de válvulas, son anastomosados en sus extremos de forma término-lateral sobre la aorta ascendente y sobre la arteria coronaria. Los conductos más utilizados incluyen la safena interna y en menor medida la safena externa y la vena cefálica. La principal limitación de los conductos venosos es la disminución progresiva de su permeabilidad a lo largo del tiempo. Además de la administración de antiagregantes, re-

TABLA 2. Principales momentos en la historia de la cirugía coronaria¹²⁻¹⁶

1910	Carrel realiza la primera derivación aortocoronaria experimental
1935	Beck desarrolla la revascularización miocárdica indirecta (clínica y experimentalmente) mediante el uso de injertos pediculados de grasa pericárdica, epiplón y músculo pectoral que sutura sobre áreas de miocardio isquémico
1946	Vineberg describe la implantación de la arteria mamaria interna pediculada en el miocardio ventricular
1958	Longmire inicia la revascularización miocárdica directa realizando endarterectomías coronarias
1962	Effler realiza la primera angioplastia coronaria con parche de pericardio
1967	Favaloro lleva a cabo la primera derivación aortocoronaria con safena invertida
1968	Green publica la primera serie de pacientes en los que se anastomosó directamente la arteria mamaria interna a una arteria coronaria

cientemente se ha demostrado que el mantenimiento de concentraciones de LDL-colesterol por debajo de 100 mg/dl mediante la administración de hipolipemiantes aumenta el grado de permeabilidad de los injertos venosos a largo plazo¹⁷. Los conductos arteriales pueden ser de dos tipos: pediculados y libres. Los segmentos arteriales pediculados conservan uno de los extremos en su lugar anatómico y el otro extremo es movilizado hasta la arteria coronaria que se desea revascularizar. En los conductos arteriales libres el segmento arterial es seccionado en sus dos extremos y se utiliza de modo similar a un injerto venoso. El conducto arterial más utilizado es la arteria mamaria interna pediculada, conservando su origen en la subclavia. La permeabilidad de la arteria mamaria interna es superior al 90% a los 10 años¹⁸. Es el conducto de elección para la revascularización de la arteria descendente anterior. La presencia de un injerto de mamaria a la arteria descendente anterior influye favorablemente el pronóstico vital a largo plazo de los enfermos intervenidos frente a los injertos venosos en la misma localización^{19,20}. El uso de las dos arterias mamarias proporciona mejores resultados a largo plazo que una sola mamaria, tanto en términos de supervivencia como de recurrencia de la angina²¹. Otros injertos arteriales utilizados incluyen la arteria mamaria interna derecha, la arteria gastroepiploica y la arteria radial.

La mortalidad hospitalaria de la cirugía coronaria no se ha modificado significativamente a lo largo de la última década. Es muy variable dependiendo de las características del estudio, del centro y, sobre todo, de las características de los pacientes. En España, los últimos datos disponibles corresponden al Registro de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular de 1996³. La mortalidad hospitalaria fue del 6,4%, pero no proporciona datos suficientes para evaluar el ries-

go preoperatorio de los pacientes, incluyendo a aquellos pacientes con intervenciones electivas, urgentes y emergentes. Éste es un aspecto que cada día es considerado más importante para poder valorar los resultados de un equipo quirúrgico. Las ventajas de la cirugía de revascularización miocárdica en determinados tipos de pacientes, especialmente en los de alto riesgo, el aumento de la experiencia de los equipos quirúrgicos y los cambios en la estructura de las sociedades occidentales (aumento de la edad, exigencia de mejoría de la calidad de vida) hacen que el perfil clínico de los pacientes sometidos a cirugía sea de mayor riesgo operatorio en el momento actual en muchos centros o áreas. En algunos hospitales con gran volumen de pacientes, como la Clínica Cleveland, se ha observado un descenso de la morbilidad sin cambios en la mortalidad, a pesar de un mayor riesgo preoperatorio de los pacientes intervenidos²². La indicación de la cirugía en cada paciente exige el conocimiento de los resultados de cada equipo quirúrgico ajustada al de riesgo de los pacientes que han sido operados para realizar una valoración adecuada. El mejor índice es el ajuste entre la mortalidad esperada y la observada utilizando cualquiera de las escalas de riesgo actualmente en uso (Parsonnet, Euroscore)^{23,24}. Los resultados a largo plazo de la cirugía de revascularización miocárdica han sido bien estudiados^{1,2}, son bien conocidos y están determinados por el perfil clínico del paciente, por el tratamiento, que debe incluir actividades preventivas, y por el tipo de injertos utilizados^{17,18}. La supervivencia de la cirugía coronaria a los 5, 10, 15 y 20 años se sitúa en torno al 92, 80, 65 y 40% respectivamente. Estos resultados, lógicamente, están condicionados por la edad y el sexo de los enfermos, y la presencia de otros procesos concomitantes como diabetes, hipertensión y alteración de la función ventricular^{21,25,26}. Aproximadamente el 60% de los pacientes está libre de angina transcurridos 10 años desde la intervención²⁰.

INDICACIONES GENERALES DE REVASCULARIZACIÓN QUIRÚRGICA MIOCÁRDICA

El tratamiento integral de los pacientes con cardiopatía isquémica incluye, hoy día, medidas farmacológicas, intervenciones para mejorar el flujo coronario o reparar estructuras dañadas por episodios isquémicos, y actividades preventivas que van desde los cambios de hábito de vida, a modernas y potentes terapias farmacológicas que actúan sobre las concentraciones de colesterol o la agregación plaquetaria. La cirugía coronaria participa en cualquiera de los dos objetivos fundamentales de la estrategia terapéutica de los pacientes con enfermedad coronaria: *a)* mejorar los síntomas y la calidad de vida, y *b)* mejorar el pronóstico a corto y largo plazo. Se han realizado múltiples estudios (estu-

dios de cohortes, casos-control, ensayos clínicos) que describen y comparan la eficacia y la efectividad del tratamiento quirúrgico en diversas situaciones clínicas y anatómicas, y en relación con el tratamiento médico o la angioplastia coronaria^{1,2}. Este conocimiento permite realizar unas recomendaciones sobre la indicación de la cirugía coronaria en cada una de las situaciones anatomoclínicas que puede presentar un paciente con cardiopatía isquémica con diverso grado de evidencia científica^{1,2,10,11,27}. No obstante, no se debe olvidar que la indicación, en un paciente en concreto, de una intervención es una decisión individualizada. Ésta debe basarse en una recomendación, pero adecuadamente matizada y adaptada a la particular situación de cada paciente en cada momento. Por ello creemos que en unas guías de actuación no sólo deben figurar las indicaciones generales, sino también los factores y las variables que permitan acercar la indicación a la realidad de cada paciente. Las indicaciones que figuran en estas guías se refieren sólo a la cirugía, pero no son excluyentes para otras técnicas de revascularización miocárdica. Con ello nos referimos a que puede haber el mismo grado de evidencia en la indicación en algunas situaciones para la angioplastia coronaria o el tratamiento médico.

INDICACIONES DE CIRUGÍA CORONARIA EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA ESTABLE

La eficacia de la cirugía coronaria en los pacientes con enfermedad coronaria crónica estable ha sido bien estudiada. Tres grandes ensayos clínicos²⁸⁻³⁰ han proporcionado la base científica sobre la que se asientan las indicaciones actuales, que se basan en la capacidad de la cirugía coronaria para mejorar el pronóstico. En el Veterans Administration Coronary Artery Bypass Surgery Cooperative Study (VA) y el Coronary Artery Surgery Study (CASS)^{29,30} no se pudo demostrar una reducción de mortalidad global a largo plazo, pero sí en algunos subgrupos (enfermedad significativa del tronco común de la arteria coronaria izquierda o equivalente y en los pacientes con enfermedad de tres vasos y disfunción ventricular izquierda definida como FE < 50%). En el estudio European Coronary Surgery Study (ECSS)²⁸ se observó una reducción de la mortalidad global más marcada entre los pacientes con enfermedad del tronco, tres vasos o dos vasos con estenosis en la arteria descendente anterior proximal. Estos estudios junto a otros cuatro de menor entidad, fueron sistemáticamente revisados en un metaanálisis³¹ que reunió la información de 2.649 pacientes. Se observó una reducción significativa de la mortalidad a 5, 7 y 10 años en los pacientes aleatorizados al tratamiento quirúrgico (mortalidad cirugía: 10,2, 15,8 y 26,4%; mortalidad tratamiento médico: 15,8, 21,7 y 30,4%, respectivamente) con un riesgo relativo de

0,61, 0,68 y 0,83. El beneficio fue proporcional al número de vasos enfermos (tres vasos), la presencia de enfermedad del tronco o de la descendente anterior proximal, el deterioro de la fracción de eyección y signos clínicos o en la prueba de esfuerzo de isquemia miocárdica. La interpretación de los resultados de estos estudios ha sido objeto de controversia reciente, ya que presentan numerosas limitaciones (características y tratamiento médico de los pacientes, antigüedad de los estudios, trasvase de pacientes de un grupo a otro en el seguimiento, etc.). Sin embargo, la opinión general es que son válidos, en tanto se desprende de ellos un mensaje muy consistente: el beneficio de la revascularización coronaria, en comparación con el tratamiento médico, es proporcional al riesgo basal de los pacientes, definido a partir de marcadores fisiológicos y anatómicos como la fracción de eyección, el número de vasos y el grado de isquemia miocárdica¹. Probablemente, por el efecto del trasvase de pacientes de la rama médica a la quirúrgica, los beneficios de la intervención están infraestimados en estos ensayos clínicos, como lo sugieren otros estudios más recientes como el estudio ACIP (Asymptomatic Cardiac Ischemia Pilot)^{32,33}.

En relación a la mejoría sintomática, la cirugía ha demostrado su eficacia y efectividad, tanto en ensayos clínicos²⁸ como en grandes estudios observacionales³⁴⁻³⁶. En el estudio CASS el 66, 63 y 47% de los pacientes aleatorizados a tratamiento quirúrgico se encontraban asintomáticos a 1, 5 y 10 años, en comparación con el 30, 38 y 42% de los pacientes asignados a tratamiento médico³⁰.

Las indicaciones que figuran en las tablas 3 y 4 se han elaborado a partir del análisis de los ensayos clínicos^{28-31,37-47} que han comparado la cirugía con el tratamiento médico o la angioplastia coronaria, de algunos estudios de cohortes que han proporcionado información útil de subgrupos^{48,49} y de la opinión de expertos contenida en diversos informes^{1,2,10,11,27}.

El desarrollo progresivo de la angioplastia coronaria hace que frecuentemente el dilema se plantee entre la elección de la cirugía o la angioplastia. En la enfermedad monovaso (tabla 3 y 4) con indicación de revascularización miocárdica susceptible de angioplastia, la recomendación de esta técnica parece clara; pero en la enfermedad multivaso la situación es diferente. Los ensayos clínicos que comparan angioplastia frente a cirugía en pacientes con enfermedad multivaso⁴⁰⁻⁴⁶, recientemente considerados de manera conjunta en un metaanálisis¹, o con lesión significativa localizada en la arteria descendente anterior proximal³⁷⁻³⁹ han demostrado que el pronóstico con ambas técnicas a largo plazo es similar, con igual mortalidad y frecuencia de infarto de miocardio no fatal. Sólo el subgrupo de diabéticos tratados con arteria mamaria interna a la descendente anterior presentaba peor pronóstico con la angioplastia⁴⁷. No obstante, también se observó en todos los es-

TABLA 3. Indicaciones de cirugía coronaria en pacientes con cardiopatía isquémica estable asintomáticos o levemente sintomáticos (clase funcional I)

Indicación en las siguientes situaciones	
Tipo I	Enfermedad del tronco común de la arteria coronaria izquierda o equivalente Enfermedad de tres vasos con función ventricular deprimida Enfermedad de tres vasos con isquemia severa y función ventricular normal Enfermedad de 1 o 2 vasos con estenosis severa de la arteria descendente anterior proximal e isquemia moderada o grave o función ventricular deprimida
Tipo IIa	Enfermedad de tres vasos con función ventricular normal e isquemia leve o moderada Enfermedad de 1 o 2 vasos con estenosis severa de la arteria descendente anterior proximal e isquemia leve Enfermedad de 1 o 2 vasos sin afectación de la arteria descendente anterior proximal e isquemia extensa sin ser subsidiaria de angioplastia
Tipo III	Enfermedad de 1 o 2 vasos sin isquemia o isquemia leve que no afecta a la arteria descendente anterior proximal

sTABLA 4. Indicaciones de cirugía coronaria en pacientes con cardiopatía isquémica estable moderada-severamente sintomáticos (clases funcionales II-III)

Indicación en las siguientes situaciones	
Tipo I	Enfermedad del tronco común de la arteria coronaria izquierda o equivalente Enfermedad de tres vasos Enfermedad de 1 o 2 vasos con estenosis severa de la arteria descendente anterior proximal Enfermedad de 1 o 2 vasos sin afectación de la arteria descendente anterior proximal no subsidiaria de angioplastia
Tipo III	Enfermedad de 1 o 2 vasos sin afectación de la arteria descendente anterior proximal con isquemia extensa subsidiaria de ACTP Enfermedad de uno o dos vasos sin afectación de la arteria descendente anterior proximal en pacientes sin: 1) tratamiento médico adecuado o con síntomas no relacionados probablemente con isquemia, y 2) área isquémica pequeña o sin isquemia demostrable

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea.

tudios que la necesidad de nuevos procedimientos de revascularización en el seguimiento fue mucho mayor en los pacientes aleatorizados a angioplastia.

CIRUGÍA CORONARIA EN ANGINA INESTABLE

La cirugía coronaria está integrada dentro de cualquier estrategia terapéutica actual de la angina inestable, aunque en general nunca como tratamiento de primera elección. La revascularización miocárdica quirúrgica ha sido estudiada en el tratamiento de la angina inestable como alternativa al tratamiento médico o como un medio terapéutico complementario al tratamiento médico. Sólo un estudio (el Veterans Administration Cooperative Study of Unstable Angina) ha comparado los resultados del tratamiento médico y quirúrgico en pacientes con angina inestable^{50,51}. En este estudio se aleatorizaron, entre junio de 1976 y junio de 1982, 468 pacientes con angina inestable a tratamiento médico o quirúrgico. La interpretación de sus resultados precisa considerar dos aspectos: *a)* desde el inicio del estudio, el tratamiento de la angina inestable y en general de la cardiopatía isquémica se ha enriquecido con avances sustanciales (tratamiento antitrombótico, angioplastia coronaria, etc.) que hacen que los re-

sultados que se obtuvieron sean difícilmente extrapolables a la situación actual, y *b)* un gran número de pacientes aleatorizados a tratamiento médico fueron tratados quirúrgicamente en el seguimiento. El resultado mostró que a los dos años de seguimiento no se detectaban diferencias entre los dos grupos en términos de mortalidad o desarrollo de infarto. Sin embargo, y aunque los resultados del estudio demostraron que no existía ninguna ventaja del tratamiento quirúrgico sobre el médico en los pacientes con angina inestable, el análisis de la evolución a largo plazo de algunos subgrupos de pacientes tenía algunos aspectos de interés. Cuando se consideraron solamente los casos de angina inestable con mala función ventricular izquierda, existía una menor mortalidad a los 5 y a los 8 años en los sometidos a tratamiento quirúrgico^{50,51} que dejaba de ser estadísticamente significativa a los 10 años⁵¹. A los 5 años, la calidad de vida era mejor y la necesidad de hospitalización menor en los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico⁵², y un análisis a los 8 años de seguimiento para determinar qué pacientes tenían mayor supervivencia con tratamiento médico o quirúrgico, puso de manifiesto que en los casos de angina inestable con buena función ventricular izquierda y enfermedad de 1 o 2 vasos se obtenían mejores resultados con el tratamiento médico, mientras que en los casos con mala

función ventricular y enfermedad de 3 vasos los resultados eran mejores con el tratamiento quirúrgico⁵⁰. Así pues, parece que los enfermos con angina inestable, buena función ventricular y/o enfermedad coronaria de uno o dos vasos se beneficiaban menos que los pacientes con mala función ventricular y/o enfermedad de 3 vasos^{10,50,51}, hallazgo similar al observado en pacientes con enfermedad coronaria estable. Por lo tanto, tomando como base estos datos y las recomendaciones de expertos que han analizado las evidencias actuales^{10,27} no se puede contemplar la cirugía coronaria como un tratamiento primario de elección en la angina inestable.

La cirugía coronaria también ha sido estudiada como parte de una estrategia terapéutica invasiva de la angina inestable. Esta estrategia contempla, independientemente de si el cuadro clínico se ha estabilizado o no, la realización precoz de coronariografía seguida de revascularización percutánea o quirúrgica según la anatomía coronaria. Tres estudios: TIMI IIIB^{53,54}, VANQWISH⁵⁵ y MATE⁵⁶ han comparado esta estrategia con la conservadora (en la que la revascularización se guía por la existencia de isquemia o datos clínicos de mal pronóstico) en el síndrome coronario agudo. En los tres estudios, los resultados no demostraron que la estrategia invasiva fuera superior a la conservadora, que contempla sólo la revascularización en los casos de falta de control de la angina, datos clínicos de mal pronóstico o en los que se detecta isquemia severa. En concreto, en el estudio VANQWISH⁵⁵ la mortalidad al año de los pacientes tratados de forma invasiva fue superior a los de la estrategia conservadora, fundamentalmente por un exceso de mortalidad de los pacientes en los que se realizó tratamiento quirúrgico (11%). Sin embargo, estudios más recientes en los que se han utilizado técnicas de revascularización actuales (angioplastia con *stent* o con inhibidores de la glucoproteína IIb-IIIa) están siendo llevados a cabo. Los resultados de alguno de ellos (FRISC-II)⁵⁷, publicados recientemente, sugieren ventajas de la estrategia invasiva. En este ensayo se observó que aquellos pacientes aleatorizados a la estrategia invasiva tuvieron una menor mortalidad e incidencia de infarto y una mejor evolución clínica. La respuesta definitiva a la pregunta de si la estrategia invasiva precoz es superior a la conservadora depende del análisis definitivo de los resultados de estos estudios.

La estrategia de tratamiento de la angina inestable actualmente más extendida es la que se basa en un tratamiento inicial médico hasta conseguir su estabilización clínica. La evaluación de las características clínicas, electrocardiográficas y evolutivas del episodio, y los datos obtenidos en pruebas complementarias que investigan la isquemia residual permiten seleccionar a un grupo de pacientes en los que existe indicación de coronariografía. Una vez conocida la anatomía coronaria, la indicación de cirugía, angioplastia o tratamiento médico se debe basar en los mismos elementos que en los pacientes estables. Así pues, la indicación

TABLA 5. Indicaciones de coronariografía en pacientes con angina inestable

Clase I

1. Respuesta inadecuada al tratamiento médico
2. Angina prolongada (> 20 min) con cambios en el ECG
3. Angina en reposo con cambios electrocardiográficos persistentes
4. Episodios de angina asociados a arritmias ventriculares malignas
5. Angina asociada a datos de insuficiencia cardíaca o deterioro hemodinámico
6. Angina en pacientes con cirugía coronaria previa, o ACTP en los 9-12 meses previos
7. Infarto no Q con amplia zona de miocardio en riesgo
8. Angina postinfarto
9. Angina con cambios transitorios y extensos en el ECG
10. Sospecha de espasmo coronario como causa de la angina
11. Marcadores clínicos de «alto riesgo» en pruebas no invasivas

Clase IIa

1. Angina inestable en pacientes con infarto de miocardio previo sin ningún criterio de los previamente descritos

Clase IIb

1. Angina inestable, con datos de «alto riesgo», en pacientes con anatomía coronaria conocida, en los que no se consideró técnicamente posible la revascularización coronaria

Clase III

1. Angina inestable en pacientes no candidatos a revascularización por expectancia de vida limitada

ACTP: angioplastia coronaria transluminal percutánea.

de cirugía de revascularización está justificada en todos los casos en los que no se logra estabilizar la angina mediante un tratamiento médico intensivo¹⁰. Aunque no con unanimidad, se acepta generalmente que la mortalidad operatoria y la incidencia de infarto de miocardio perioperatorio son mayores en los casos de angina inestable refractaria al tratamiento médico. Gersh⁵⁸ señala en estos casos una mortalidad operatoria del 3,7%, aproximadamente el doble que en los casos con angina estable, y una incidencia de infarto perioperatorio del 10%. Sin embargo, hay que señalar que los casos verdaderamente refractarios al tratamiento médico no son frecuentes cuando éste se aplica de manera adecuada. Así, Granbow et al⁵⁹ señala que sólo el 8% de 125 pacientes con angina inestable refractaria a tratamiento médico remitidos a un hospital terciario fueron verdaderamente refractarios tras aumentar las dosis y el número de fármacos. La segunda indicación de revascularización quirúrgica es la de aquellos pacientes que presentan datos clínicos o electrocardiográficos de mal pronóstico o en aquellos en los que se detecta isquemia severa tras la estabilización clínica. Estos pacientes deben ser sometidos a coronariografía. Las indicaciones de coronariografía en los pacientes en los que se ha estabilizado la angina han sido descritas en las guías de cardiología interven-

TABLA 6. Indicaciones de evaluar cirugía coronaria en pacientes con angina inestable**Clase I**

Angina inestable refractaria a tratamiento médico adecuado
 Angina inestable recurrente tras una inicial estabilización
 Angina inestable controlada con tratamiento médico y riesgo alto o intermedio de eventos adversos graves en la evaluación inicial o en la estratificación posterior

Clase IIb

Angina inestable controlada con tratamiento médico y criterios de bajo riesgo inicial y sin criterios de alto riesgo en la estratificación posterior

Clase III

Angina inestable, con datos de «alto riesgo», en pacientes con anatomía coronaria en los que no se considera técnicamente posible la revascularización coronaria
 Angina inestable en pacientes no candidatos a revascularización por expectancia de vida limitada

cionista y se resumen en la tabla 5.

En general, puesto que la angina inestable se acompaña de un mayor número de complicaciones, al menos durante el primer año, que la angina estable, las recomendaciones de la ACC/AHA¹⁰ sugieren que en los casos de angina inestable se debería bajar el umbral para la cirugía de revascularización. Las indicaciones clínicas de cirugía coronaria se encuentran resumidas en la tabla 6.

Una vez conocida la anatomía coronaria se indicará cirugía coronaria siguiendo los mismos criterios que en los pacientes con angina estable moderada o severamente sintomáticos y que han sido descritos previamente.

INDICACIONES DE CIRUGÍA CORONARIA EN EL INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO Y EN LA ANGINA POSTINFARTO

Cirugía coronaria en el infarto agudo de miocardio

La trombólisis y la angioplastia coronaria primaria han relegado a la cirugía coronaria a un segundo plano en el tratamiento inicial del infarto agudo de miocardio. Sin embargo, el tratamiento quirúrgico en los primeros 30 días después del infarto se realiza en una proporción estimable de pacientes, que va en aumento. Según datos del Medicare⁶⁰, un 7,7% de los pacientes que sufrieron un infarto agudo de miocardio en 1987 fue sometido a cirugía coronaria dentro de los 3 meses posteriores al episodio agudo; en 1990, esta proporción aumentó al 11%⁶¹. En pacientes jóvenes, la utilización de la cirugía postinfarto puede ser incluso mayor. Así, de los pacientes incluidos en el estudio GUSTO a los que se les administró tratamiento trombolítico, el 14% fue sometido a *bypass* aortocoronario durante la misma hospitalización⁶². La cirugía corona-

ria puede estar indicada en pacientes con infarto agudo de miocardio con tres finalidades: *a)* limitar la extensión de la necrosis; *b)* prevenir el reinfarto precoz cuando existen lesiones coronarias críticas en la coronariografía, o *c)* controlar los síntomas en el caso de la angina inestable postinfarto.

Las experiencias iniciales recogidas en los estudios realizados por DeWood et al⁶³⁻⁷⁰ en el tratamiento quirúrgico del infarto agudo de miocardio han contribuido al conocimiento de la fisiopatología de los síndromes coronarios agudos. Estos esfuerzos, así como el trabajo de Phillips et al^{71,72}, permitieron comprobar que la coronariografía y la cirugía coronaria pueden realizarse precozmente postinfarto con seguridad, aunque con riesgo mayor que en pacientes con angina estable. Otro hallazgo importante de estos estudios preliminares fue descubrir la importancia del tiempo transcurrido desde el inicio del infarto y la cirugía sobre el pronóstico, con mejor supervivencia en los pacientes en los que el flujo se restauraba en las 6 horas siguientes al infarto⁶³. En estas series iniciales de la era pretrombolítica y con las limitaciones de tratarse de estudios retrospectivos, se pudo objetivar ya una mejor supervivencia a largo plazo en los pacientes reperfundidos mediante cirugía que en los tratados médicamente, en especial si la reperfusión se realizaba en las primeras 6 h^{69,70}.

Actualmente se ha demostrado el beneficio de la reperfusión en el infarto agudo de miocardio. La mortalidad hospitalaria en los pacientes con infarto agudo en los que no se practica tratamiento de reperfusión es del 15%⁷³, frente a un 10% en los que reciben tratamiento trombolítico⁷⁴⁻⁸⁰ o se practica angioplastia primaria⁸¹⁻⁸⁵. Por múltiples razones (eficacia, coste, disponibilidad) ambos tratamientos son en la actualidad los procedimientos de elección en las primeras horas postinfarto y han desplazado a la cirugía coronaria como tratamiento de reperfusión precoz. Existen, por tanto, pocos datos disponibles que permitan comparar los resultados de la reperfusión precoz mediante cirugía con la angioplastia o la trombólisis. En el momento actual, los pacientes a los que se practica cirugía coronaria urgente constituyen un subgrupo muy seleccionado con fracaso de la trombólisis o la angioplastia. Sin embargo, el pronóstico de estos pacientes es excelente. Allen et al⁷³ recogieron los resultados de nueve publicaciones y, aunque existían variaciones en el momento de la cirugía y en la técnica utilizada, la mortalidad global era del 5,2%. La cirugía realizada en fases posteriores del infarto (por angina postinfarto, anatomía coronaria de riesgo), salvo la efectuada en situaciones de emergencia, proporciona excelentes resultados, especialmente la que se lleva a cabo después de 72 h y continúa siendo el único tratamiento válido para las complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio con una mortalidad del 14% en la rotura de tabique y del 15% en la insuficiencia mitral⁸⁶. Las experiencias más recientes sobre los resultados de la cirugía de revascula-

TABLA 7. Indicaciones de cirugía coronaria en el infarto de miocardio

< 6 h	Fracaso de angioplastia primaria y estenosis coronarias de alto riesgo	I
< 24 h	Shock cardiogénico y estenosis coronarias no tributarias de angioplastia coronaria	Ila
< 24 h	Angina o isquemia persistente y estenosis no tributarias de angioplastia coronaria	Ila
> 24 h		
Angina postinfarto	Tronco común	I
	3 vasos con DA-proximal	I
	3 vasos sin DA-proximal	Ila
	2 vasos con DA-proximal	Ila
	2 vasos sin DA-proximal	Ilb
	1 vaso	Ilb
No angina: véase tabla de angina estable		

DA: arteria descendente anterior proximal.

rización miocárdica postinfarto han demostrado resultados dispares dependiendo del tipo de pacientes incluidos, su situación clínica, grado de urgencia y momento de la intervención^{73,87-97}.

Una situación especial la constituye la cirugía coronaria indicada después de haberse efectuado trombolisis como tratamiento primario de reperfusión. La generalización del tratamiento trombolítico en el infarto agudo ha originado que este subgrupo de pacientes sea cada vez más numeroso. Los datos disponibles sugieren que aproximadamente en un 38% de pacientes tratados con trombolíticos se llevará a cabo cirugía coronaria durante la hospitalización por el infarto de miocardio⁹⁸⁻¹⁰⁴. Las indicaciones para la cirugía se establecen por estenosis críticas residuales posttrombolisis, fracaso de reperfusión con trombolíticos o angioplastia y/o la existencia de enfermedad coronaria severa multivaso¹⁰⁵. El riesgo de hemorragia existente al realizar cirugía coronaria tras tratamiento trombolítico ha sido motivo de preocupación y está relacionado con el tiempo transcurrido entre ambos procedimientos. Lee et al no encontraron un aumento de mortalidad en 329 pacientes operados entre 3 y 16 días después de la administración de estreptocinasa¹⁰⁶. Sin embargo, la hemorragia y el uso de hemoderivados fue considerablemente mayor en pacientes operados dentro de las 12 h posttrombolisis comparados con los operados con posterioridad.

En resumen, existen estudios antiguos que demostraron la eficacia de la cirugía coronaria precoz para salvar miocardio después de un infarto agudo. De hecho, los conceptos básicos de la patogenia del infarto y el papel crítico del trombo intracoronario en los síndromes coronarios agudos se derivaron de los estudios de la cirugía de revascularización. Aunque en los pacientes con infarto agudo de miocardio la trombolisis y la angioplastia han desplazado a la cirugía, ésta sigue ocupando un papel relevante en los casos de fracaso

de reperfusión, angina postinfarto y en subgrupos de pacientes en los que, pese a haberse conseguido la recanalización de la arteria responsable, existen una anatomía coronaria y una función ventricular que ha demostrado que se asocia a un mejor pronóstico si se realiza revascularización quirúrgica en pacientes con cardiopatía isquémica estable. Las indicaciones se resumen en la tabla 7.

Cirugía coronaria en los pacientes con angina postinfarto agudo de miocardio

La presencia de angina en reposo o con esfuerzo ligero después de un infarto agudo de miocardio identifica a pacientes con alto riesgo de padecer reinfarcto o muerte cardíaca. En la serie publicada por Schuster¹⁰⁷, la mortalidad a los 6 meses era del 44% para los pacientes con isquemia en la región del infarto y del 72% para los que presentaban isquemia a distancia. El tratamiento de los pacientes con angina postinfarto ha sido estudiado recientemente en un ensayo clínico: el estudio DANAMI¹⁰⁸. Este estudio compara una estrategia terapéutica invasiva con angioplastia o cirugía coronaria frente a una estrategia conservadora en pacientes que sufrieron un primer episodio de infarto agudo de miocardio tratado con trombolíticos y que presentaron angina después de las primeras 36 h o isquemia inducible en la prueba de esfuerzo. Fue un estudio multicéntrico y aleatorizado en el que se incluyeron 1.008 pacientes de menos de 70 años de edad. Se identificaron 3 grupos de enfermos: a) angina con isquemia documentada (grupo A); b) angina sin isquemia documentada, es decir, pacientes con angina pero sin cambios del ST durante la prueba de esfuerzo (grupo B), y c) isquemia silente, es decir, pacientes con cambios en el ST durante el ejercicio pero sin angina durante la estancia hospitalaria o durante la prueba de esfuerzo. Los pacientes fueron aleatorizados a seguir una estrategia invasiva o conservadora. La primera consistió en coronariografía dentro de los 15 días posteriores a la prueba de esfuerzo y revascularización completa con angioplastia o cirugía coronaria. La angioplastia se practicó dentro de los 15 días posteriores a la aleatorización en pacientes con estenosis de uno o dos vasos y un máximo de tres estenosis significativas u oclusión de la arteria responsable del infarto. La cirugía de derivación aortocoronaria se llevó a cabo dentro de las 5 semanas de la aleatorización en los pacientes con lesión del tronco común de la arteria coronaria izquierda, enfermedad de dos vasos con más de tres estenosis, enfermedad de tres vasos y oclusión de una arteria no responsable del infarto. Si no se conseguía una angioplastia con éxito, los pacientes eran operados. La estrategia conservadora consistió en tratamiento farmacológico de acuerdo con los criterios de cada hospital participante en el estudio. Si el paciente presentaba angina severa se practicaba coronariografía. De los 503

pacientes aleatorizados a la estrategia invasiva, se practicó angioplastia en 266 (52,9%) y cirugía en 147 (29,2%). De los 505 pacientes aleatorizados a la estrategia conservadora, sólo 8 (1,6%) habían sido revascularizados dos meses después del infarto. Los pacientes fueron seguidos entre 1 y 4,5 años. Los objetivos principales del estudio fueron mortalidad, reinfarcto y reingreso por angina inestable. Con 2,4 años de seguimiento medio, la mortalidad fue similar con ambas estrategias: del 3,6% en el grupo de tratamiento invasivo y del 4,4% en el grupo de tratamiento conservador. El tratamiento invasivo se asoció con una menor incidencia de reinfarcto (el 5,6 frente al 10,5%; $p = 0,0038$), menor incidencia de reingreso por angina inestable (el 17,9 frente al 29,5%; $p < 0,00001$). La tasa de pacientes que presentaron muerte, reinfarcto o reingreso por angina inestable fueron del 15,4 y del 29,5% a un año, del 23,5 y del 36,6% a los 2 años, y del 31,7 frente al 44,0% a los 4 años ($p < 0,00001$) en los grupos de tratamiento invasivo y conservador, respectivamente. A los 12 meses presentaban angina estable el 21% de los pacientes del grupo de tratamiento invasivo y el 43% de los pacientes del grupo de tratamiento conservador. Los autores concluyen que los pacientes con infarto agudo de miocardio tratados con trombolíticos y que presentan isquemia inducible antes del alta deben ser estudiados con coronariografía y tratados con el procedimiento de revascularización adecuado a las características de las lesiones coronarias que presentan.

Otro aspecto de interés es cuándo se debe realizar la revascularización. Roberts et al defendían la estabilización de los pacientes con angina postinfarto con tratamiento médico intenso con la esperanza de reducir la mortalidad quirúrgica y el daño miocárdico perioperatorio¹⁰⁹. Sin embargo, aunque la angina puede ser controlada en la mayoría de los casos, los pacientes están obligados a una restricción de actividad física y continúan con miocardio en riesgo por la existencia de estenosis coronarias severas. Por otra parte, la experiencia ha demostrado que el riesgo quirúrgico es bajo para la mayoría de los subgrupos de pacientes con angina inestable postinfarto¹¹⁰⁻¹¹⁶. Es difícil realizar una estimación precisa del riesgo quirúrgico existente en la actualidad porque las revisiones incluyen grupos heterogéneos de pacientes, con algunos operados por criterios de severidad de las lesiones coronarias sin angina severa y otros en situación de grave inestabilidad clínica y hemodinámica. Una estimación razonable en la actualidad permite situar el riesgo quirúrgico entre un 5 y un 8%. Éste es mayor que el de los pacientes con angina inestable sin infarto de miocardio. En la serie de la Universidad de Toronto de 1982 a 1987, la mortalidad quirúrgica es del 4% en los pacientes con angina inestable sin infarto, del 8,3% en los pacientes con infarto agudo de miocardio sin onda Q y del 17,5% en los pacientes con infarto con onda Q reciente^{116,117}. El riesgo quirúrgico en los pacientes con angina inestable aumenta si existe

inestabilidad hemodinámica o se precisa de balón de contrapulsación. Naunheim et al refieren una mortalidad del 6,1% en los pacientes con angina inestable postinfarto sin shock y del 47,8% en los que presentan isquemia severa y shock¹¹². Igualmente, Connolly et al encontraron que la mortalidad de la cirugía coronaria dentro de las seis semanas siguientes al infarto era del 28% en los pacientes con shock y del 3,7% en los que sólo presentaban angina inestable¹¹³. Aunque no existen estudios aleatorizados que comparen cirugía coronaria precoz o diferida en los pacientes con angina postinfarto, la experiencia clínica apoya la revascularización precoz. En primer lugar, la revascularización precoz evita o minimiza el riesgo de isquemia recurrente durante la fase de recuperación postinfarto. Para los pacientes con infarto no complicado, la rehabilitación puede realizarse con menos limitaciones y mayor tranquilidad para el médico y el paciente. Por otra parte, el pronóstico a largo plazo de la cirugía coronaria en pacientes con angina postinfarto es similar al de los operados por angina inestable sin infarto reciente, con supervivencia a los 5 y 10 años del 92 y del 83%, respectivamente¹¹⁸. De hecho, la supervivencia después de la cirugía coronaria de los pacientes con angina inestable es igual o superior a la de los pacientes operados por angina estable. La supervivencia a los 15 años después de la cirugía es del 59% en la angina inestable y del 55% en la angina estable. Aceptando la posibilidad de realizar cirugía coronaria precoz postinfarto, permanece la duda de si demorándola 2 o 3 semanas se reduciría el riesgo de morbilidad. Lamentablemente, todos los estudios retrospectivos que valoran la importancia del momento de la cirugía tienen la limitación de un sesgo en la selección de pacientes; los pacientes de mayor riesgo tienen más posibilidades de ser operados de urgencia en comparación con los pacientes con estenosis coronarias menos severas, cuyos síntomas se atenúan con tratamiento médico. Katz et al revisaron a 145 pacientes operados dentro de las 4 primeras semanas después de un infarto; la mortalidad global fue del 4,4%, con un 26% de pacientes que presentaron bajo gasto en el postoperatorio, definido como la necesidad de implantación de balón de contrapulsación o la utilización de catecolaminas¹¹⁹. La insuficiencia ventricular izquierda preoperatoria, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida y la isquemia preoperatoria (definida como la necesidad de nitroglicerina intravenosa) fueron predictores independientes de insuficiencia cardíaca postoperatoria; sin embargo, el momento de la cirugía desde el episodio del infarto no fue un predictor importante de insuficiencia cardíaca postoperatoria. Hochberg et al estudiaron el riesgo quirúrgico que suponía la disfunción ventricular izquierda preoperatoria y el tiempo transcurrido desde el infarto hasta la intervención¹²⁰. En 50 pacientes con función de eyección $> 50\%$ operados dentro de las 4 semanas no hubo ningún fallecimiento. Cuando la función de

eyección preoperatoria era $< 50\%$, el riesgo de la cirugía era del 22% para los operados dentro de las 7 semanas, disminuyendo el riesgo desde un 50% cuando la cirugía se realizaba dentro de las 2 semanas a un 6% cuando se llevaba a cabo 6 o 7 semanas postinfarto. Otros autores consideran que, para la cirugía que no es de urgencia, existe poco incremento de la mortalidad en la cirugía de revascularización precoz después de un infarto. Sintek et al publican una mortalidad quirúrgica del 4,4% en 23 pacientes operados dentro de las primeras 24 h, del 2,1% en 193 pacientes operados entre el día 3 y 7 después del infarto y del 1,4% en 284 enfermos operados entre 1 y 4 semanas¹²¹. La mortalidad quirúrgica de 1.645 pacientes operados sin infarto reciente fue de 1,9%. Los autores concluyen que la cirugía coronaria programada puede realizarse en cualquier momento después de un infarto de miocardio agudo, sin que conlleve un aumento relevante de mortalidad. También en opinión de Schaff¹²² el aumento de riesgo quirúrgico en pacientes operados precozmente de cirugía coronaria después de un infarto carece de relevancia. El riesgo de 1.700 pacientes consecutivos operados entre 1981 y 1990 fue del 0,6% en pacientes sin infarto previo y del 1,2% para los que tenían infarto antiguo; en los operados dentro de los 30 días siguientes de un infarto, la mortalidad fue del 4,0%, aunque con de pacientes con shock cardiogénico preoperatorio. En la práctica clínica, el momento de la cirugía después de un infarto viene determinada por la respuesta del paciente al tratamiento farmacológico. Aquellos pacientes que continúan presentando angina pese a tratamiento médico intenso deben ser operados precozmente¹²³. En los enfermos cuyos síntomas se controlan con facilidad, diferir la cirugía entre los días 7 y 10 postinfarto puede reducir el riesgo de la operación.

El tercer aspecto de interés es la selección de la técnica de revascularización. La angioplastia ha demostrado su utilidad en el tratamiento de la angina postinfarto, con excelente resultado a corto plazo cuando se dilata la lesión causante¹²⁴. Sin embargo, en ocasiones no es posible realizarla por no ser factible técnicamente, porque sus características anatómicas o su localización se asocian a un riesgo no asumible, o porque en ocasiones no es posible identificar la lesión causante o, finalmente, porque la revascularización potencialmente realizable de forma percutánea no es adecuada. En estas situaciones se deben evaluar las posibilidades quirúrgicas. Sin ninguna duda, el procedimiento de revascularización elegido en pacientes con angina postinfarto debe contemplar, no sólo el resultado inicial, sino también el pronóstico a largo plazo y la necesidad de nuevas revascularizaciones. Este aspecto ha sido obviado con frecuencia en ensayos que comparan distintos tipos de tratamiento en el infarto de miocardio. Se ha realizado un gran esfuerzo en estudios comparativos de fármacos trombolíticos, estrategias de anticoagulación, y comparaciones de

tratamiento conservador frente a tratamiento invasivo. Aunque estos estudios han propiciado mejorar el manejo de los enfermos, las diferencias en el pronóstico a corto plazo han sido generalmente pequeñas. El infarto de miocardio, con o sin angina inestable postinfarto, es una manifestación severa de una enfermedad crónica del árbol coronario, de tal forma que, cuando sea posible, las estrategias de tratamiento deberían contemplar objetivos que se proyectaran más allá del episodio agudo. Cuando persiste una situación clínica inestable después de un infarto, la mayoría de los enfermos con enfermedad multivaso y determinados subgrupos de pacientes con enfermedad de un vaso se beneficiarán más con la cirugía coronaria que con otras opciones de tratamiento.

En resumen, los pacientes con angina postinfarto deben ser estudiados con una coronariografía y posteriormente evaluarse las posibilidades de revascularización. La angioplastia será posible en muchos enfermos con enfermedad de uno o dos vasos, pero si existe estenosis del tronco común y/o dos o tres vasos debe considerarse la opción de cirugía coronaria. La cirugía debe realizarse precozmente en todos los pacientes con angina refractaria a fármacos, probablemente con excepción de los que presentan alto riesgo quirúrgico por edad avanzada o enfermedades asociadas. El balón de contrapulsación se debe utilizar en pacientes con inestabilidad hemodinámica mientras se programa la cirugía. En los enfermos con enfermedad multivaso cuya angina postinfarto se controla con fármacos la cirugía puede realizarse precozmente si la función ventricular es buena, demorándola una semana si es $< 40\%$; de esta forma se reduce la mortalidad quirúrgica.

AVANCES EN LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA. TÉCNICAS, RESULTADOS E INDICACIONES

A mediados de los noventa, los avances en el diagnóstico de la cardiopatía isquémica y cambios socioculturales (aumento de la edad de la población, mayor demanda asistencial) han producido un aumento en las indicaciones quirúrgicas. Los métodos convencionales no satisfacían las exigencias en todos los casos; por ello, se han retomado antiguas tecnologías y se han diseñado algunas nuevas siguiendo la corriente generada en otras ramas de la cirugía.

Cirugía mínimamente invasiva

Revascularización coronaria sin circulación extracorpórea. (OPCABG-off pump coronary artery bypass grafting)

Los trabajos iniciales en cirugía coronaria se hicieron antes de la introducción de la circulación extracorpórea. En 1946, Vineberg¹⁴ implantó una arteria ma-

maria interna en el espesor del miocardio; en 1962, Sabiston¹²⁵ realizó el primer injerto de vena safena a una arteria coronaria derecha, y en 1967, Kolesov¹²⁶ realizó un injerto de arteria mamaria interna a la descendente anterior a través de minitoracotomía anterior izquierda. Varias publicaciones en los años siguientes demostraron la utilidad de esta técnica^{127,128}, que fue retirada por el uso preferente de la circulación extracorpórea. Benetti y Buffolo^{129,130} la popularizaron de nuevo entre 1978 y 1988 con el objetivo de reducir costes. La experiencia de Buffolo¹³¹ sobre 1.274 enfermos desde 1981 a 1994 demostró unos resultados aceptables con una mortalidad hospitalaria del 2,5%, un porcentaje de complicaciones importantes del 23,1% y una permeabilidad inmediata del injerto de arteria mamaria interna (controlada en 30 pacientes) del 93,4%. El abordaje al corazón y a la disección de la arteria mamaria interna se realizaba a través de esternotomía media. Los vasos con un mejor acceso eran la descendente anterior y sus ramas y la coronaria derecha. En noviembre 1994, en el International Workshop on Arterial Conduits for Myocardial Revascularization, dos autores, Subramanian y Benetti, presentaron al tiempo su experiencia inicial con injerto de arteria mamaria interna a la descendente anterior sin circulación extracorpórea a través de minitoracotomía anterior izquierda (LAST- *left anterior small thoracotomy*). Como ya se sabía, la descendente anterior y sus ramas son fácilmente abordables y la disección de la arteria mamaria interna puede realizarse bajo visión directa. Al mismo tiempo, el grupo de La Pitie desarrolla la tecnología que permite disecar la mamaria con videoasistencia.

El argumento básico de este tipo de revascularización es evitar las complicaciones de la circulación extracorpórea, principalmente el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y la anemia postoperatoria. Permite, además, conservar el flujo pulsátil del corazón disminuyendo las alteraciones neuropsiquiátricas tan frecuentes en el postoperatorio. Desde el principio se manejó como argumento en contra la disminución de la tasa de permeabilidad de los injertos debido a una mayor dificultad técnica en las anastomosis. Para paliar esta problemática se han hecho esfuerzos en los siguientes ámbitos:

1. La anestesia: *a)* mayor vigilancia de la aparición de problemas isquémicos (derivaciones II y V5 del ECG, medición continua del gasto cardíaco, presión venosa central y presión arterial); *b)* profilaxis y tratamiento precoz de los problemas isquémicos. Disminución de la demanda de consumo de oxígeno miocárdico durante la isquemia con los nuevos betabloqueantes de acción corta (esmolol) y calcio antagonistas (diltiazem) intravenoso, y *c)* técnicas anestésicas que permitan una extubación precoz.

2. La técnica quirúrgica. En muy poco tiempo, la in-

dustria puso en manos de los cirujanos inmovilizadores capaces de estabilizar el área sobre la que se realiza la anastomosis coronaria, de tal manera que es factible una anastomosis técnicamente correcta sobre el corazón latiendo, sin un gran disturbio en la hemodinámica del paciente. Los dispositivos de última generación (Octopus: inmovilización por succión; CTS y similares: inmovilización por fijación) permiten realizar anastomosis a vasos de la cara posterior y lateral que hasta hace un año parecían inaccesibles.

3. Las vías de acceso.

– Minitoracotomía anterior (LAST). No ha tenido en el ámbito mundial la aceptación que sus diseñadores esperaban. Probablemente se ha debido a que el número de pacientes a los que se puede aplicar la técnica (lesión en la descendente anterior proximal, en arteria no calcificada ni intramiocárdica) es escaso en la demanda asistencial actual por la incidencia de la cardiología intervencionista. Esta técnica de cirugía mínimamente invasiva requiere un entrenamiento y una experiencia amplios. En la actualidad se indica fundamentalmente: *a)* en pacientes con reestenosis de un procedimiento intervencionista sobre la arteria descendente anterior, y *b)* en pacientes jóvenes que precisarán más procedimientos quirúrgicos en el futuro, para preservar el mediastino.

– Esternotomía media. Cada vez con mayor auge, se superpone las indicaciones a las de la cirugía convencional, pues permite la revascularización completa de todos los vasos coronarios afectados, en manos expertas.

4. El control intraoperatorio de la permeabilidad de los injertos. Se utilizan sistemáticamente medidores de flujo de los injertos con análisis gráfico de la relación flujo diastólico/flujo sistólico.

5. El control postoperatorio de la permeabilidad de los injertos mediante ecocardiografía convencional y Doppler transtorácico de baja frecuencia y fundamentalmente mediante angiografías de control.

Aunque los cirujanos más entrenados en esta técnica defienden su indicación para cualquier tipo de revascularización quirúrgica coronaria (así, hay servicios que realizan con esta técnica entre un 50 y 75% del total de la cirugía coronaria), las indicaciones están pendientes de sentarse definitivamente sobre la base del análisis de los resultados conocidos y el desarrollo de estudios que la comparen con la cirugía coronaria convencional. Parece razonable pensar que los pacientes en los que se espera un mayor beneficio sean aquellos que se pueden ver afectados en mayor medida por el síndrome poscirculación extracorpórea:

- Patología vascular periférica y de troncos supraaórticos.
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
- Accidente cerebrovascular previo.

- Reoperados.
- Aorta ascendente calcificada (en los que se utiliza la mamaria izquierda como vaso madre. Técnica de Calafiore de injertos en «Y»¹³²).
- Insuficiencia renal crónica.
- Enfermedades oncológicas de aceptable pronóstico.
- Angina postinfarto reciente con inestabilidad hemodinámica.
- Enfermedad severa de 3 vasos con muy mala función ventricular.

Revascularización combinada o híbrida

Basada en el principio de máximo rendimiento terapéutico del injerto de arteria mamaria izquierda a la descendente anterior, combina las técnicas sin circulación extracorpórea (ya sea por LAST como por esternotomía media), con las técnicas de cardiología intervencionista, fundamentalmente el *stent*, en el mismo acto o bien sucesivamente. Las indicaciones de este nuevo enfoque son, por el momento y salvo casos especiales, objeto de análisis.

Revascularización mediante Port Access con circulación extracorpórea

Esta tecnología permite utilizar tanto las ventajas de la circulación extracorpórea (precisión: corazón inmóvil y exangüe) con las de la cirugía mínimamente invasiva (mínima agresión osteomuscular y beneficio estético). Básicamente consiste en establecer la circulación extracorpórea a través de una minidiseción de los vasos femorales (lado venoso y arterial). La parada del corazón sin sangre y con protección cardiopléjica se obtiene mediante un *endoclamp* (balón intraaórtico). Los resultados en Estados Unidos tras más de 1.000 procedimientos¹³³ han sido satisfactorios, pero los costes añadidos del procedimiento (unos 5.000 dólares) resultan difícilmente asumibles en los sistemas nacionales de salud, pues su aportación fundamental es obviar la esternotomía y éste es un argumento meramente estético para muchos cirujanos.

Revascularización arterial completa

Loop et al demostraron que la permeabilidad de la arteria mamaria interna (AMI) era superior a la de la vena safena, y el injerto de AMI a la descendente anterior es el predictor independiente más importante de supervivencia a largo plazo¹³⁴. En el último trabajo de este grupo²¹ demostraron que la utilización de las dos arterias mamarias internas reducía el riesgo de mortalidad hospitalaria, reoperación y angioplastia. La revisión de la bibliografía demuestra que el injerto de AMI a la descendente anterior: *a)* disminuye la mortalidad operatoria y la tasa de infarto perioperatorio incluso en reoperaciones; *b)* aumenta la permeabilidad

frente al injerto venoso; *c)* es un predictor de supervivencia en todas las categorías (independiente de la edad, el sexo, función ventricular, número de vasos enfermos y enfermedad de tronco); *d)* ofrece un flujo diastólico mayor que el injerto venoso; *e)* mejora la función ventricular postoperatoria, y *f)* mejora la tolerancia al ejercicio.

Basándose en los buenos resultados con el uso de la AMI y las críticas vertidas sobre la permeabilidad a largo plazo del injerto de safena, se ha intentado la utilización de otras arterias como injertos aortocoronarios. Éstas han sido la arteria radial (AR), gastroepiploica (AGE), epigástrica inferior (EPI), esplénica, subescapular y mesentérica inferior. Aunque la permeabilidad de la arteria mamaria interna está bien establecida, hasta el momento pocos trabajos han estudiado lo que ocurre con el resto de injertos arteriales^{135,136}. Existen diferencias histológicas en la estructura del músculo liso y la lámina elástica que pueden influir en la función del injerto en el postoperatorio y a largo plazo. La revascularización arterial completa demanda mayor tiempo quirúrgico y un tratamiento farmacológico antiespasmódico prolongado en la mayoría de los pacientes. Por ello, a la hora de elegir esta técnica se deben valorar los siguientes factores:

1. Condiciones generales del paciente.

– Los factores de riesgo para arteriosclerosis (hipercolesterolemia, tabaquismo, hipertensión, diabetes) no afectan de manera preferente a la permeabilidad de los injertos arteriales (a excepción de la EPI).

– Edad. Los enfermos jóvenes se benefician más de la mayor permeabilidad a largo plazo de los injertos arteriales. En general están indicados en pacientes cuya esperanza de vida en el momento de la cirugía sea mayor de 10 años.

– Urgencia. En situaciones de emergencia se prefiere el injerto que consuma menos tiempo en su disección (venosos).

2. Características biológicas del injerto.

– Tamaño. Se ha demostrado que la arteria mamaria interna tiene un buen calibre para la descendente anterior. La arteria radial suele ser superior en calibre a la coronaria. Sin embargo, la epigástrica inferior y la gastroepiploica son a veces de pequeño calibre.

– Estructura anatómica. La AMI es una arteria elástica mientras que la EPI, AGE y AR son musculares. Se ha especulado que cuanto más elástica es la estructura de la arteria mayor es la permeabilidad a largo plazo.

– Longitud.

– Injerto libre o pediculado. El injerto pediculado es de elección puesto que los *vasa vasorum* permanecen intactos.

– Incidencia de espasmo. Las arterias con menos tasa de espasmo son el tipo I. La manipulación de la arteria durante la disección influye también en el es-

TABLA 8. Características biológicas de los injertos arteriales más utilizados en cirugía coronaria

Arteria	Tamaño	Grosor de pared	Estructura	Longitud	Injerto pediculado	Incidencia de espasmo	Incidencia de arteriosclerosis
AMI	Adecuado	+++	Elástica	Adecuada	Sí	Baja	Baja
EPI	Pequeño	+	Muscular	Limitada	No	Baja	Alta
AGE	Adecuado	++	Muscular	Adecuada	Sí	Alta	Baja
AR	Adecuado	++++	Muscular	Adecuada	No	Alta	Desconocida

AMI: arteria mamaria interna; EPI: epigástrica inferior; AGE: arteria gastroepiploica; AR: arteria radial.

pasmo.

3. Anatomía de la arteria coronaria.

Las características biológicas de los injertos arteriales más utilizados se resumen en la tabla 8.

No existen estudios que demuestren un beneficio a largo plazo con revascularización arterial total²⁰. Sin embargo, estudios a medio plazo han demostrado una excelente tasa de permeabilidad con una morbilidad muy reducida, por lo que la revascularización con conductos arteriales combinados en diferentes posiciones puede ser de gran utilidad, especialmente en los pacientes jóvenes¹³⁷⁻¹³⁹. En la actualidad hay varios estudios cooperativos interhospitalarios europeos y americanos para evaluar a largo plazo los beneficios de la revascularización arterial completa. Mientras llegan estos resultados parece prudente reservar su utilización a personas jóvenes con ausencia de hiperlipidemia severa, sin enfermedad vascular periférica, obesidad ni diabetes mellitus severa.

Otros avances en cirugía de revascularización coronaria

Algunas prótesis vasculares sintéticas han proporcionado resultados satisfactorios a medio plazo, si bien deben quedar restringidas a los pacientes carentes de conductos vasculares autólogos¹⁴⁰.

El uso de la revascularización transmiocárdica con láser ha proporcionado mejoría sintomática a corto y medio plazo en algunos pacientes¹⁴¹⁻¹⁴³. Sin embargo, recientemente, un estudio aleatorizado ha cuestionado la eficacia de la técnica, por lo que sus indicaciones todavía no están definidas¹⁴⁴.

En numerosos centros se ha instaurado una política de *fast track* en el cuidado postoperatorio de los enfermos intervenidos de cirugía coronaria. Se pretende reducir el tiempo de estancia hospitalaria, especialmente en las unidades de cuidados postoperatorios, con el fin de mejorar la evolución de los pacientes y optimar los recursos disponibles. Básicamente consiste en una preparación preoperatoria que se adelanta a la aparición de complicaciones postoperatorias (administración profiláctica de antiarrítmicos, fisioterapia preoperatoria intensa), una técnica anestésica que facilita la extubación precoz, la administración de antiinflamatorios

previos a la circulación extracorpórea, el calentamiento activo de los enfermos en el postoperatorio, la movilización precoz, la atención especial al dolor postoperatorio, etc. Los resultados han demostrado una reducción del tiempo de intubación y de estancia en unidades de cuidados postoperatorios, sin aumento de las complicaciones¹⁴⁵.

INDICACIONES EN SUBGRUPOS DE RIESGO. LA DECISIÓN EN EL PACIENTE INDIVIDUAL

La indicación de cirugía coronaria debe basarse en un juicio individualizado que incluya no sólo el supuesto beneficio a obtener basado en ensayos clínicos o estudios observacionales, sino también las características personales del paciente, que pueden modificar la magnitud de este beneficio o incluso hacerlo improbable.

En primer lugar, debe recordarse que el efecto terapéutico descrito en la literatura hace referencia a un paciente típico, perteneciente a una población de características definidas (tipo de síndrome coronario, lesiones coronarias, función ventricular), en el que por lo común se asume que puede llevarse a cabo una revascularización completa. Cualquier desviación de este patrón puede representar que el efecto terapéutico a esperar sea distinto. Desgraciadamente, no existen reglas fijas que permitan predecir de forma exacta la magnitud de esta modificación. A menudo, el conocimiento minucioso de las características del paciente y de la información procedente de la literatura serán los que permitirán al juicio crítico del médico llegar a una valoración adecuada¹⁴⁶. Más adelante se comentará de qué manera se ha intentado ayudar a este juicio individual con modelos de estratificación del riesgo, pero en lo que respecta a características tales como el posible beneficio a esperar cuando se anticipa una revascularización más o menos incompleta la decisión sigue estando muy sometida al sentido clínico individual.

Asimismo, es fundamental considerar la posible pertenencia del paciente a alguno de los subgrupos en los que clásicamente se admite que el beneficio y riesgo quirúrgico pueden ser distintos que en el paciente medio. Entre estos subgrupos figuran: la edad avanzada, el sexo femenino, la comorbilidad (p. ej., diabetes o insuficiencia renal) y el antecedente de revasculari-

zación quirúrgica previa.

Ancianos

La presencia de cardiopatía isquémica aumenta con la edad, de la misma forma que aumenta la morbilidad y la mortalidad. La cardiopatía isquémica ha experimentado en los últimos años cambios espectaculares y entre ellos se incluye la edad avanzada de los pacientes en los que se consideran técnicas de revascularización y, en concreto, cirugía coronaria. Aunque la mortalidad perioperatoria de pacientes con edad superior a 65 años ha disminuido de forma considerable en la última década (por la mejor protección miocárdica durante la cirugía, el mayor uso de arteria mamaria como conducto para revascularizar y mejores técnicas anestésicas en general), la edad persiste como factor de riesgo importante para morbilidad, mortalidad y costes (mayor estancia hospitalaria) de la cirugía coronaria¹⁴⁷. Los predictores de un peor pronóstico incluyen las condiciones de comorbilidad y la presencia de enfermedad vascular asociada. Los pacientes ancianos tienen un riesgo particularmente elevado para presentar bajo gasto cardíaco postoperatorio, insuficiencia renal, accidente cerebrovascular e infarto mesentérico. Se ha descrito que el embolismo de material arteriosclerótico está en la patogenia de estas complicaciones¹⁴⁸.

La evaluación de pacientes ancianos para cirugía de revascularización debería tener en cuenta factores de difícil medida, como la calidad de vida, o el beneficio esperado con la intervención quirúrgica. No sólo hay que tener en cuenta la edad cronológica, sino la edad fisiológica estimada, la aceptación de los riesgos y los beneficios esperados, así como el conocimiento del nivel de actividad del paciente y su estilo de vida. A pesar de un mayor riesgo quirúrgico, el alivio de la angina es similar al de otros grupos de edad¹⁴⁹.

Mujeres

Se ha considerado tradicionalmente que las mujeres tienen un mayor riesgo quirúrgico que los varones. Las mujeres que acceden a cirugía de revascularización son, en general, de mayor edad, tienen mayor comorbilidad, clínica más severa de angina y más antecedentes de insuficiencia cardíaca que los varones. Además, menos frecuentemente son operadas de forma electiva¹⁵⁰.

Muchas series han demostrado una mayor mortalidad y morbilidad en mujeres tratadas con cirugía coronaria¹⁵¹ que, en general, es doble que en varones. Puesto que la morbilidad preoperatoria (antecedentes de infarto, insuficiencia respiratoria, accidente cerebrovascular) es mayor en mujeres que en varones, las diferencias en mortalidad podrían explicarse en parte por la mayor gravedad preoperatoria de las mujeres.

Se ha sugerido que el menor tamaño de las arterias coronarias, en relación con una menor superficie corporal, condiciona una dificultad técnica sobreañadida. En este sentido, se ha descrito que en mujeres se usa con menos frecuencia la arteria mamaria interna para la revascularización que en varones (probablemente en relación con una mayor prevalencia relativa de diabetes)¹⁵² y en mujeres existe una mayor tasa de oclusión de injerto de vena safena. De cualquier forma, algunos autores han insistido en que, en un análisis multivariado, la condición de mujer persiste como un factor de riesgo independiente en la cirugía coronaria.

Las mujeres sometidas a cirugía coronaria tienen una menor mejoría de los síntomas (angina) que los varones, aunque también es cierto que el grado de angina preoperatoria es superior, por lo que la mejoría proporcional es similar. A pesar de la mayor morbilidad y mortalidad perioperatoria en mujeres, la supervivencia tardía es similar a la de los varones¹⁵³.

Insuficiencia renal terminal

El riesgo de la cirugía coronaria en pacientes con insuficiencia renal terminal (IRT) es superior al de la población general. En general, la mortalidad perioperatoria de pacientes con IRT varía entre el 2,6 y el 20% (media, 12%) y la mortalidad tardía entre el 16 y el 28% (media, 24%)¹⁵⁴.

Las causas de este mayor riesgo no están del todo aclaradas, ya que hay muchos factores potenciales que podrían justificar este peor pronóstico¹⁵⁵. En general, los pacientes con IRT que acceden a cirugía coronaria, comparados con la población general, son de mayor edad, tienen peor función ventricular preoperatoria y más antecedentes de insuficiencia cardíaca, mayor presencia de lesión severa del tronco común, y los antecedentes de angina inestable o infarto de miocardio una semana antes de la intervención son más frecuentes. Además, en estos pacientes existe mayor prevalencia de enfermedades concomitantes, como diabetes o enfermedad pulmonar obstructiva crónica, así como una mayor frecuencia de cirugía coronaria o vascular previa y tienen mayor riesgo de sangrado postoperatorio y de infecciones¹⁵⁵.

A pesar de este elevado riesgo, la cirugía coronaria es efectivamente capaz de aliviar la angina y mejorar la capacidad funcional de los pacientes que sobreviven al período perioperatorio, aunque existen pocos datos de supervivencia entre pacientes tratados quirúrgicamente comparados con los tratados médicamente. La mortalidad a medio plazo de pacientes con IRT tratados quirúrgicamente es mayor que la mortalidad de pacientes del estudio CASS con similar función ventricular y edad¹⁵⁶.

En general, la decisión de operar a pacientes de alto riesgo en los que el tratamiento de la angina es insatis-

factorio resulta difícil. En este contexto, la cirugía de revascularización estaría indicada en la enfermedad significativa del tronco común y se debería considerar en pacientes con enfermedad de tres vasos, moderada disfunción ventricular y angina estable, así como en pacientes con angina inestable refractaria al tratamiento médico. Generalmente no está indicada la cirugía en pacientes con enfermedad de uno, dos o tres vasos, buena función ventricular y angina estable¹⁵⁴. Son necesarios estudios controlados que comparen el tratamiento médico con el quirúrgico en pacientes con enfermedad coronaria sintomática e IRT, en los que se tengan en cuenta las variables que generalmente afectan al pronóstico de estos pacientes, como la edad, la función ventricular, la extensión de la enfermedad coronaria y otros factores de riesgo concomitantes como diabetes o hipertrofia ventricular izquierda. Hasta que estos ensayos existan, las recomendaciones de cirugía coronaria en pacientes con IRT deben basarse en estudios no controlados de pacientes con IRT y en estudios controlados en la población general, que no necesariamente pueden ser aplicables a la población con IRT.

Diabetes mellitus

Es bien sabido que la diabetes representa tanto un factor de riesgo de desarrollo de cardiopatía coronaria como un determinante de mayor gravedad y peor pronóstico, en cualquiera de las situaciones que se considere, que la observada en pacientes no diabéticos. Así sucede en el caso de la revascularización miocárdica. Diversos estudios^{157,158} registran un peor pronóstico tras la cirugía de revascularización en pacientes diabéticos, siendo la diabetes un factor de riesgo independiente de mayor mortalidad y mayor número de acontecimientos cardiovasculares tardíos. En dichos estudios, la mayor mortalidad hospitalaria tras la cirugía en diabéticos resulta en parte explicada por la mayor gravedad de la enfermedad aterosclerosa en la población diabética. Sin embargo, y en ausencia de ensayos clínicos que analicen específicamente las posibles ventajas del tratamiento quirúrgico sobre el tratamiento médico en diabéticos, existen evidencias procedentes de estudios observacionales que indican que, a pesar de la mayor mortalidad quirúrgica y peor evolución global que en no diabéticos, el pronóstico a largo plazo de los diabéticos con enfermedad coronaria multivaso sometidos a cirugía de revascularización es mejor que en los sometidos a tratamiento médico¹⁵⁷. Por ello, como norma general no debe desaconsejarse, sino al contrario, la cirugía de revascularización en pacientes diabéticos que cumplan los criterios generales de indicación quirúrgica.

Son todavía objeto de polémica las observaciones realizadas en un análisis de subgrupos del estudio BARI⁴⁷ que sugieren que el pronóstico en diabéticos sometidos a revascularización percutánea es claramen-

te peor que en los sometidos a cirugía, lo que sería un criterio para aconsejar esta última, específicamente en la enfermedad multivaso, cuando la revascularización se halle indicada. No todos los trabajos apuntan en la misma dirección, existiendo estudios observacionales rigurosos de amplias bases de datos con conclusiones contradictorias en lo que respecta a la comparación del pronóstico tras la cirugía y tras la revascularización percutánea^{159,160}. Aunque en el paciente individual la decisión puede tener que basarse más en las características de cada caso que en normas generales, hay razones para suponer que la angioplastia convencional en el diabético con enfermedad multivaso posiblemente sea inferior a la cirugía. Sin embargo, considerando las limitaciones inherentes a los análisis de subgrupos, es probable que deba esperarse a conocer más datos antes de considerar la cuestión como resuelta.

Reoperaciones coronarias

El número de pacientes que requieren una segunda, e incluso una tercera o cuarta, operación de revascularización miocárdica va en aumento. Por otra parte, se sabe desde hace ya años que el riesgo de una segunda operación es mayor que el de la primera y sus resultados posiblemente menos brillantes. Se añade a ello la posibilidad de tratar mediante revascularización percutánea, de vasos nativos o de injertos, a los pacientes con isquemia miocárdica tras una operación de revascularización quirúrgica. Frente a esta situación y los consiguientes dilemas, no se dispone de ensayos clínicos que puedan aportar evidencia sólida sobre la que basar decisiones terapéuticas. Éstas, por tanto, deberán basarse en los datos de estudios observacionales, que afortunadamente no son escasos.

Todos los trabajos reconocen una mayor mortalidad quirúrgica en las reoperaciones, del doble a más del triple, siendo sus factores de riesgo similares a los de la mortalidad de una primera operación¹⁶⁰⁻¹⁶⁴. Sin embargo, la supervivencia a largo plazo tras una segunda operación se ha descrito como aceptable si se tiene en cuenta la gravedad de estos pacientes (p. ej., del 76-89% a los 5 años, en dos series recientes^{163,164}, aunque del 55% a los 10 años en una de ellas¹⁶³). Se ha descrito una menor tasa de desaparición de la angina tras una segunda operación (el 41% de pacientes en una de las series mencionadas tenían angina más o menos grave con un seguimiento medio de 4 años¹⁶³), pero los porcentajes descritos de supervivencia libre de acontecimientos cardíacos graves pueden no considerarse malos (p. ej., el 62% a los 7 años¹⁶⁴). Los pocos datos existentes sobre una tercera o cuarta operación^{165,166} indican un riesgo aún mayor que tras una segunda, pero con resultados tardíos no desdeñables.

Por otro lado, cada vez hay más datos (aunque sin ensayos clínicos aleatorizados) de la factibilidad de dilatación percutánea en pacientes previamente opera-

dos, no sólo de nuevas lesiones en vasos nativos, sino en injertos, tanto mediante dilatación con balón simple como con *stent*^{167,168}. A pesar de que la mortalidad operatoria es mayor en la cirugía que en la revascularización percutánea, la supervivencia a largo plazo, ajustada según el riesgo preoperatorio, se ha descrito como similar en ambas técnicas¹⁶⁸. Al igual que sucede con una primera intervención, la mejoría sintomática alcanzada es algo mayor con la cirugía.

La mayor mortalidad hospitalaria de las reintervenciones se debe en un 75% a causas cardiovasculares, y entre éstas a la presencia de infartos perioperatorios. La mayor frecuencia de infartos perioperatorios se debe a varios factores: revascularización incompleta, trombosis y la embolización arteriosclerótica de los injertos venosos, lesión de los injertos permeables e inadecuado funcionamiento de los injertos arteriales^{169,170}. Los factores preoperatorios asociados a una mayor mortalidad en las reintervenciones incluyen: depresión de la función ventricular, hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca congestiva, injertos venosos lesionados y permeables, edad avanzada, sexo femenino e historia previa de arritmias. Los factores operatorios incluyen: carácter emergente de la operación y tiempo de circulación extracorpórea¹⁷⁰. Además de una mayor mortalidad, las reintervenciones coronarias se acompañan de mayor morbilidad: mayor frecuencia de insuficiencia respiratoria postoperatoria, de sangrado y de infartos perioperatorios. Por el contrario, no aumentan las complicaciones neurológicas ni las derivadas de la herida quirúrgica. Algunos factores relacionados hace algunos años con la morbilidad de las reintervenciones coronarias, como el tiempo de clampaje, la forma de administración de la cardioplejía, la presencia de injerto de arteria mamaria a la descendente anterior permeable, el tiempo transcurrido entre la primera intervención y la reoperación, no se relacionan actualmente con el riesgo de la reintervención¹⁷⁰. Asimismo, la morbilidad de las reintervenciones ha disminuido durante la última década. A ello ha contribuido la mayor experiencia en reintervenciones de los diferentes equipos quirúrgicos, y particularmente la disposición de la arteria mamaria en la primera intervención siguiendo un trayecto alejado de la cara posterior del esternón¹⁷¹.

Parece evidente que no pueden proporcionarse normas generales precisas para la decisión de reoperar a un paciente con revascularización quirúrgica previa. Resulta obvio que debe asegurarse que el tratamiento médico se usa al máximo de sus posibilidades. Los elementos mencionados deberán tenerse cuidadosamente en cuenta en cada caso para elegir entre ambas técnicas de revascularización. Si bien la dilatación percutánea, cuando es técnicamente factible y suficiente, representa una alternativa a plantear en primer lugar frente a un riesgo quirúrgico ciertamente alto, en casos complejos no debe olvidarse que el resultado a largo

plazo de la cirugía puede ser alentador. El uso formal de modelos de riesgo, o en todo caso la cuidadosa consideración de todos los elementos de éste, será de ayuda en la toma de la decisión.

Modelos de estratificación del riesgo quirúrgico

Durante la última década, el reconocimiento creciente de que el riesgo quirúrgico de la cirugía coronaria no es una cuestión trivial ha llevado a su estudio metódico¹⁴⁶. Se ha intentado analizar en profundidad cómo la morbilidad tras la cirugía coronaria se halla no sólo en función de la corrección técnica con que se lleve a cabo el acto quirúrgico, sino de un gran número de otros factores. Se ha elaborado, así, un llamativo número de modelos de riesgo. Todos ellos se basan en el estudio de las características de amplias series de enfermos operados, identificando, mediante técnicas de análisis multivariante, los factores predictivos de un resultado desfavorable y su peso respectivo. La muerte hospitalaria es el resultado desfavorable más comúnmente analizado, pero también lo han sido la morbilidad postoperatoria, la estancia hospitalaria y la muerte tardía. Entre las variables incluidas en estos modelos figuran las descritas en este apartado (edad, sexo, diversos tipos de comorbilidad o número de operaciones previas), así como otras (función ventricular, grado funcional, carácter urgente o electivo de la cirugía, etc.). Estos modelos permiten, por una parte, estimar cuánto más probable es el desenlace desfavorable en presencia de un factor de riesgo dado que en su ausencia, y fundamentalmente, por otra, permiten estimar la probabilidad del acontecimiento desfavorable en pacientes individuales o grupos de pacientes en función de dichas características. Ello permite considerar, por ejemplo, la mortalidad quirúrgica no como un valor bruto, sino estandarizarlo en función de aquellas variables que predispongan a ella y calcular la tasa de mortalidad esperada. Con ello, las comparaciones entre poblaciones, centros, áreas, períodos, etc. adquieren un significado del que de otra forma carecen.

Entre estos modelos de riesgo han sido objeto de mucha difusión el de Parsonnet^{23,24}, introducido en 1989, y posteriormente modificado, el de la Cleveland Clinic¹⁷², el de la Sociedad Americana de Cirugía Torácica¹⁷³, el desarrollado en el Estado de Nueva York¹⁷⁴ y el de Ontario¹⁷⁵, elaborados en Estados Unidos y Canadá. En Europa también se han desarrollado modelos de riesgo, como el de la Universidad Católica de Lovaina¹⁷⁶, el de la Sociedad de Cirugía Cardiorrespiratoria del Reino Unido^{177,178} y el denominado Euroscore, cuyo uso está siendo promovido en los países europeos para intentar estandarizar en ellos la valoración del riesgo quirúrgico de la cirugía coronaria. A título ilustrativo, en la tabla 9 se presentan las variables in-

TABLA 9. Variables del modelo Euroscore para la predicción del riesgo de la cirugía cardíaca y sus puntuaciones

Variables	Puntuación
<i>Variables extracardíacas</i>	
Edad (por cada período de 5 años, total o parcial, por encima de 60)	1
Sexo femenino	1
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	1
Arteriopatía extracardíaca	2
Disfunción neurológica	2
Cirugía cardíaca previa	3
Creatinina sérica > 200 µmol/l	2
Endocarditis activa	3
Estado preoperatorio crítico	3
<i>Variables cardíacas</i>	
Angina inestable con nitratos i.v.	2
Fracción de eyección 30-50%	1
< 30%	3
Infarto reciente (menos de 90 días)	2
Presión arterial sistólica pulmonar > 60 mmHg	2
<i>Variables operatorias</i>	
Emergencia	2
Cualquier operación distinta de cirugía coronaria aislada	2
Cirugía de aorta torácica	3
Rotura septal postinfarto	4

cluidas en este último modelo y su puntuación, y en la tabla 10 el de Parsonnet. Para la aplicación real del modelo debería consultarse la bibliografía correspondiente.

Estos instrumentos de medida del riesgo pueden tener varios propósitos. Entre ellos figuran: *a)* el ya mencionado de comparar de manera estandarizada los resultados (y también las características de riesgo) entre grupos, poblaciones, centros, países, momentos del tiempo, etc.; *b)* comparar la mortalidad esperada en grupos determinados con la realmente observada. Esta comparación puede usarse como control de calidad y llevar, y de hecho ya ha sido así¹⁷⁴, a la toma de decisiones de gestión sanitaria; pero puede ser también sumamente útil a los propios equipos medicoquirúrgicos para valorar sus resultados y promover la autocrítica de una manera mucho más objetiva que analizando sólo datos brutos, y *c)* ayudar a una mejor toma de decisiones clínicas, al conocerse mejor tanto los riesgos teóricos como los reales en pacientes en quienes se plantea la cirugía.

Sin embargo, y a pesar de lo prometedor de estas perspectivas, la misma proliferación de instrumentos de medida ya sugiere que éstos no son perfectos. En un trabajo¹⁷⁸ que comparaba el rendimiento de diversos de esos instrumentos en una población de pacientes, se ha observado que el poder predictivo medido mediante análisis de curvas ROC no fue mayor de 0,75. Esto sugiere que un determinado instrumento

TABLA 10. Escala modificada de Parsonnet

Variable	Puntuación*
Sexo femenino	1
Obesidad importante ($\geq 1,5$ veces el peso ideal)	3
Diabetes	3
Hipertensión sistólica (> 140 mmHg)	3
Edad (años)	
70-74	7
75-79	12
> 79	20
Reoperación	
Primera	5
Segunda	10
Balón de contrapulsación intraaórtico preoperatorio	2
Aneurisma ventricular izquierdo	5
Diálisis (peritoneal o hemodiálisis)	10
Situación catastrófica (rotura cardíaca, shock cardiogénico, insuficiencia renal aguda)	10-50
Otras circunstancias infrecuentes (paraplejía, dependencia de marcapasos, enfermedad congénita cardíaca del adulto, asma severa)	2-10
Cirugía valvular	
Mitral	5
Mitral y presión de arteria pulmonar ≥ 60 mmHg	8
Aórtica	5
Aórtica con gradiente > 120 mmHg	7
Cirugía aortocoronaria y cirugía valvular	2
EPOC que requiere medicación	4
Enfermedad vascular periférica con claudicación	3
Cirugía previa por enfermedad vascular periférica	3
Enfermedad carotídea sintomática (endarterectomía, AIT, RIND, ACV)	4

*Alto riesgo: puntuación > 18 puntos; bajo/moderado riesgo: puntuación ≤ 18 puntos.

puede ser útil, pero ni mucho menos infalible. Sin embargo, en una serie muy reciente¹⁷⁹ se ha comprobado, para un número más reducido de pacientes, un poder predictivo del índice de Parsonnet de 0,84. Además, debe tenerse en cuenta que un determinado instrumento puede ser más válido en unas poblaciones que en otras en función de la distinta importancia que ciertas variables (p. ej., la comorbilidad) puedan tener en cada una de ellas. Esto se ha observado, por ejemplo, en la aplicación a países europeos de instrumentos diseñados en Estados Unidos. De ahí que, antes de la recomendación del uso sistemático de estos instrumentos, deba conocerse el grado de validación del mismo en la población correspondiente y que haya que ser todavía algo cauteloso a la hora de llegar a conclusiones rotundas sobre su aplicación en casos concretos. Esto también explica el interés y el esfuerzo actualmente aplicado a la difusión y validación del Euroscore en países europeos.

Por lo tanto, a la hora de establecer recomendaciones es poco probable que pueda indicarse razonablemente el uso de uno de esos instrumentos en concreto y de forma sistemática como norma de buena práctica

clínica. Sin embargo, es altamente recomendable, en espera de un mayor consenso sobre esta cuestión, que cada grupo medicoquirúrgico se familiarice con el concepto de medición de riesgo en el que dichos instrumentos se basan y que se ejercite en el uso del que juzgue más aplicable en su población (no todos son sencillos de cumplimentar). Con ello se facilitará una toma de decisiones clínicas más razonada y sólida (p. ej., un mejor conocimiento del riesgo que puede considerarse razonable asumir) y un análisis más constructivo de los resultados.

Prevención secundaria tras la cirugía coronaria

Aunque casi resulte una obviedad, debe recordarse que después de la cirugía de revascularización miocárdica las medidas de prevención secundaria (modificación de los factores de riesgo) son tanto o más necesarias que antes de la misma, no sólo para la prevención de nuevas lesiones sino también, y de manera muy importante, para la profilaxis de la enfermedad aterosclerosa en los injertos. En primer lugar, se ha demostrado hace ya tiempo el beneficio del tratamiento antiagregante plaquetar (aspirina a dosis diaria, aún no definitivamente establecida, entre 100 y 325 mg/día), inicialmente para prevenir la trombosis del injerto y posteriormente como una medida más de prevención secundaria¹⁸⁰. Por lo que respecta a la profilaxis de la aterosclerosis de los injertos venosos, un ensayo clínico reciente¹⁸¹ ha demostrado que la reducción de colesterol-LDL hasta valores muy bajos (93-97 mg/dl) se asociaba a una aparición significativamente menor de lesiones aterosclerosas en dichos injertos que cuando los valores alcanzados (132-136 mg/dl) eran próximos a los convencionalmente recomendados en la enfermedad aterosclerosa. El tratamiento anticoagulante oral fue ineficaz. Aunque el tamaño de la muestra del estudio no permitió demostrar si también se mejoraba la evolución clínica, sí pudo observarse una discreta pero significativa reducción de la tasa de nueva revascularización (el 9,2 frente al 6,5%). A pesar de que estos datos no permiten sentar normas precisas sobre cuáles deben ser los valores de lípidos ideales a alcanzar en esta situación, lo que parece indudable es que debe recomendarse una vigilancia cuidadosa y un tratamiento enérgico de la hiperlipidemia en todos los casos, posiblemente por debajo de los valores convencionales. Los otros factores de riesgo deben ser también modificados, existiendo datos favorables a la terapéutica hormonal sustitutiva en mujeres postmenopáusicas¹⁸².

INDICACIONES DE LA CIRUGÍA CARDÍACA EN LAS COMPLICACIONES DEL INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

Rotura de la pared libre ventricular

Aproximadamente un 4% de los pacientes con infarto agudo presentan rotura de la pared libre que ocurre habitualmente entre el primer y el séptimo días postinfarto¹⁸³. La trombólisis, tanto precoz como tardía, no aumenta su incidencia, si bien parece acortar el lapso de tiempo entre el inicio del infarto y la rotura^{184,185}. Existen tres formas clínicas de presentación. La más frecuente es la rotura aguda seguida de hemorragia masiva intrapericárdica y taponamiento de evolución fatal, en pocos minutos, sin tiempo para intervenir quirúrgicamente al enfermo. En segundo lugar, la rotura subaguda se caracteriza porque el taponamiento se instaura con menos brusquedad y el paciente puede sobrevivir varias horas. Se calcula que más de la mitad de los pacientes con rotura subaguda fallecen en las primeras 6 h. Se han descrito casos excepcionales de rotura subaguda con supervivencia a largo plazo sin tratamiento quirúrgico. En tercer lugar, la rotura puede pasar desapercibida en la fase aguda del infarto, probablemente al ser contenida por adherencias pericárdicas, dando lugar a la formación de un pseudoaneurisma crónico. La historia natural de los aneurismas falsos no es del todo conocida, ya que pueden cursar asintomáticos^{186,187}. El cuadro clínico típico de la rotura parietal aguda y subaguda es la presencia de deterioro hemodinámico brusco en un paciente con infarto, sin insuficiencia cardíaca previa, al que no se ausculta soplo sugestivo de comunicación interventricular ni de insuficiencia mitral. Es característico un dolor retroesternal intenso, de aparición súbita, en ocasiones de carácter pericárdico, así como hiperemesis y agitación. Suelen observarse hipotensión, bradicardia, aumento de la presión venosa central, pulso paradójico, disociación electromecánica y shock cardiogénico. La exploración más rápida y sensible ante la sospecha de rotura parietal es la ecocardiografía. La ventriculografía y la coronariografía no aportan información para el diagnóstico de rotura cardíaca, pero permiten conocer la anatomía coronaria. Si el paciente está muy inestable, el estudio angiocardiógráfico puede no estar justificado debido al riesgo del procedimiento y al retraso de la reparación quirúrgica de la rotura parietal^{187,188}.

En la rotura aguda rara vez existe la posibilidad de tratamiento quirúrgico, pues el lapso de tiempo entre el inicio del cuadro y la muerte es de pocos minutos. En los casos en que se sospecha una rotura aguda puede realizarse una pericardiocentesis emergente, seguida de infusión intrapericárdica de pegamento biológico en un intento de mantener con vida al paciente hasta proceder a la intervención quirúrgica. En la rotura subaguda, una vez que el diagnóstico se ha confirmado, el paciente debe ser intervenido de modo emergente independientemente del estado clínico. Es preciso mantener las constantes hemodinámicas mediante la administración de fluidos e inotrópicos hasta el momento de la operación. La pericardiocentesis

puede aliviar los signos de taponamiento hasta llegar al quirófano y ayuda a confirmar el diagnóstico, pero no se puede considerar un tratamiento definitivo ya que el sangrado tiende a recurrir y el tubo de drenaje se obstruye fácilmente por los coágulos. Se ha descrito la colocación de balón intraaórtico de contrapulsación con buenos resultados^{185,188,189}. La técnica quirúrgica depende de la localización del infarto, de la presencia de sangrado activo y de la existencia de enfermedades concomitantes como insuficiencia mitral o enfermedad coronaria conocida susceptible de revascularización. En la rotura simple, la infartectomía y cierre del defecto con un parche bajo circulación extracorpórea es cada vez menos utilizada. Actualmente se prefiere una actitud más conservadora, reparando el defecto mediante sutura directa o bien con un parche de material sintético fijado con pegamento biológico, sin infartectomía ni circulación extracorpórea¹⁹⁰. Estas últimas técnicas han sido aportaciones originales de cirujanos españoles ampliamente utilizadas en la actualidad^{191,192}. En los pacientes con rotura crónica y falso aneurisma el planteamiento terapéutico depende del tiempo de evolución. Si el período transcurrido entre el infarto y el diagnóstico del pseudoaneurisma es inferior a 3-6 meses se aconseja la intervención quirúrgica precoz, ya que el riesgo de rotura es impredecible. En los casos en que el tiempo transcurrido sea superior a 6 meses, la indicación de corrección quirúrgica depende de la situación clínica del paciente, de su anatomía coronaria y, en menor grado, del riesgo de rotura. La técnica quirúrgica es similar a la empleada en los aneurismas ventriculares verdaderos, si bien el abordaje es más complejo debido a la presencia de adherencias pericárdicas¹⁹³.

Los resultados de la cirugía son buenos. La mortalidad hospitalaria de los enfermos intervenidos se sitúa entre el 8 y el 50%. Es preciso tener en cuenta que probablemente sin tratamiento quirúrgico todos los pacientes hubieran fallecido. El pronóstico a largo plazo de los supervivientes es excelente. Una vez superada la fase aguda se puede realizar coronariografía electiva y, en caso necesario, proceder a la revascularización miocárdica^{187,194}. La rotura de la pared libre del ventrículo izquierdo es, después del shock cardiogénico, la segunda causa más frecuente de muerte hospitalaria en el infarto agudo de miocardio y es la complicación mecánica más frecuente seguida de la rotura del septo interventricular y del músculo papilar¹⁸⁴. Sin embargo, los pacientes con rotura parietal son los que con menos frecuencia llegan vivos al quirófano debido a su rápida y fatal evolución. El aumento de estudios ecocardiográficos emergentes ha permitido incrementar el volumen de enfermos diagnosticados *ante mortem* y el número de intervenciones quirúrgicas.

Comunicación interventricular postinfarto

A diferencia de la rotura de la pared libre y de la insuficiencia mitral aguda postinfarto, la indicación y la técnica quirúrgica para la corrección de la comunicación interventricular postinfarto (CIV) han evolucionado notablemente en los últimos años. La CIV aparece típicamente entre el tercer y quinto días después del primer infarto y su incidencia ha disminuido gracias a la optimización del tratamiento farmacológico durante la fase aguda del infarto. Suele tratarse de enfermedades de un solo vaso con flujo colateral escaso. La localización más frecuente de la CIV es el septo anteroapical y se asocia a un infarto en el territorio de la arteria interventricular anterior. La CIV posterior se debe a un infarto en el territorio de una arteria coronaria derecha dominante o de una circunfleja dominante. En un porcentaje elevado de los pacientes con CIV se observa una insuficiencia mitral que, habitualmente, se resuelve al reparar la CIV. En algunos pacientes, la insuficiencia mitral se debe a rotura o disfunción del músculo papilar, sobre todo en la CIV posterior, y en estos casos se debe reparar el defecto interventricular y proceder al recambio de la válvula mitral por una prótesis.

El cuadro clínico de los pacientes con CIV –insuficiencia cardíaca congestiva, shock cardiogénico y bajo gasto– está condicionado por la extensión del infarto ventricular y por la magnitud del cortocircuito izquierda-derecha. Los pacientes con CIV, en general, no fallecen por fallo cardíaco *per se* sino que el bajo gasto mantenido ocasiona una hipoperfusión periférica con el consiguiente fallo multiorgánico. La ecocardiografía es la técnica de elección para confirmar el diagnóstico de CIV. En cuanto a la necesidad de realizar una coronariografía existen opiniones encontradas. Mayoritariamente se aconseja proceder al cateterismo cardíaco, pues permite conocer la anatomía coronaria y, en caso necesario, revascularizar territorios enfermos mejorando la supervivencia a largo plazo sin aumentar la mortalidad hospitalaria.

A pesar de los avances en el tratamiento médico y del uso precoz del balón de contrapulsación, sin tratamiento quirúrgico el 25% de los pacientes con CIV fallecen durante las primeras 24 h y a las 4 semanas del diagnóstico sólo sobreviven el 15-20%. *A priori* es imposible identificar ese pequeño porcentaje de pacientes que sobreviven más de un mes sin corrección quirúrgica y por este motivo se aconseja intervenir a todos los pacientes con CIV. En cuanto al momento de la intervención, hace tiempo se prefería diferir la cirugía al menos 3 semanas. Esto facilitaba el cierre del defecto pero dejaba sin tratamiento quirúrgico efectivo a una gran mayoría de pacientes que, o fallecían durante las primeras semanas o eran intervenidos en situación de bajo gasto prolongado y fallo multiorgánico establecido. Actualmente se aconseja intervenir a todos los pacientes con CIV dentro de las 24 h siguientes al diagnóstico. La intervención será emergente en los pacientes con signos de fallo car-

diaco y podrá demorarse varias horas en los que se encuentran asintomáticos u oligosintomáticos. De esta forma se asegura que ningún paciente desarrolla fallo multiorgánico en espera de la cirugía¹⁹⁵. El tratamiento médico y el uso del balón de contrapulsación deben aplicarse a todos los enfermos. Estas medidas permiten estabilizar la situación hemodinámica de muchos pacientes con CIV. Sin embargo, no deben ser utilizadas con la intención de demorar la intervención quirúrgica hasta que empeore el cuadro. No es infrecuente que algunos pacientes estabilizados con tratamiento médico sean referidos demasiado tarde para cirugía en situación de fallo multiorgánico de varios días de evolución. En este supuesto, la cirugía puede estar contraindicada, si bien depende de las circunstancias particulares de cada caso.

La corrección de los defectos septales pequeños, de localización apical o anterior no comporta mayores dificultades técnicas. Por el contrario, los defectos extensos y los de localización posterior continúan siendo un tema de debate¹⁹⁶. En estos casos existen dos planteamientos técnicos distintos. Por un lado está la infartectomía y por otro la exclusión del área infartada. En ambos supuestos el abordaje se realiza a través de una ventriculotomía izquierda sobre el área infartada. En la infartectomía se reseca el tejido necrótico en torno a los márgenes del la CIV y se cierra el defecto con un parche de material sintético. En la exclusión del infarto, técnica más reciente y de resultados prometedores, no se reseca tejido necrótico, sino que se excluye del ventrículo izquierdo el área infartada mediante la colocación de un parche endocárdico intracavitario amplio, suturado sobre el tejido sano¹⁹⁷.

Los factores asociados a un mayor riesgo quirúrgico son, además de los habituales en toda intervención cardíaca como shock cardiogénico, edad, enfermedades concomitantes y la localización posterior de la CIV. La mortalidad hospitalaria de los enfermos intervenidos mediante cirugía urgente con infartectomía oscila en torno al 15% para la CIV anterior y el 40% para la de localización posterior. Los resultados preliminares de los enfermos intervenidos mediante exclusión del infarto son sensiblemente mejores oscilando la mortalidad en torno al 10% para la CIV anterior y al 15% para la de localización posterior¹⁹⁷. La supervivencia a los 5 años es excelente y se sitúa en torno al 60-80%¹⁹⁸.

Insuficiencia mitral aguda postinfarto

Entre un tercio y la mitad de los pacientes con infarto agudo de miocardio desarrollan insuficiencia mitral durante las 48 h siguientes al inicio del infarto. En la mayoría de los casos se trata de regurgitaciones de grado ligero o moderado que desaparecen transcurridos varios días o semanas y no modifican el manejo del infarto^{199,200}. En una pequeña propor-

ción de los enfermos, la insuficiencia mitral es severa y se acompaña de síntomas de fallo cardíaco y/o bajo gasto. Aparece típicamente dentro de los 7 días siguientes al infarto, comenzando de manera brusca con disnea, pudiendo agravarse rápidamente al desarrollar edema agudo de pulmón, bajo gasto, insuficiencia cardíaca congestiva e incluso shock cardiogénico y parada cardíaca²⁰¹. La insuficiencia mitral severa postinfarto puede deberse a una rotura de un músculo papilar o bien a una disfunción del mismo. El diagnóstico se puede confirmar mediante ecocardiografía. La función ventricular suele estar conservada y la masa de miocardio infartado habitualmente no supera el 25%²⁰². En los pacientes clínicamente estables se puede realizar coronariografía, ya que la revascularización asociada al recambio valvular puede reducir las arritmias en la fase aguda y mejorar el remodelado ventricular y la supervivencia a largo plazo. En los pacientes en shock no es necesaria la coronariografía, pues retrasa el tratamiento quirúrgico y es posible que la revascularización no mejore la supervivencia precoz. La insuficiencia mitral isquémica aguda severa postinfarto es una enfermedad altamente letal, pudiendo fallecer hasta el 50% de los pacientes en las primeras 48 h. Una vez diagnosticada, se procede a estabilizar al paciente, en la medida de lo posible, mediante tratamiento médico e incluso balón intraaórtico de contrapulsación. En los casos donde no existe rotura del músculo papilar, sino disfunción, la ACTP dentro de las primeras horas del infarto puede reducir de manera notable la insuficiencia mitral, por lo que en los sujetos hemodinámicamente estables se puede intentar la ACTP como tratamiento de primera elección²⁰³. En los pacientes con rotura del músculo papilar, en aquellos sin rotura con más de 6 h de evolución del infarto o en los que la ACTP no logra reducir el grado de regurgitación mitral, el tratamiento de elección es la cirugía. El grado de urgencia de la intervención depende de la situación clínica del paciente. Se aconseja intervenir lo antes posible, ya que demorar la intervención no proporciona ningún beneficio y aumenta el riesgo. La intervención consiste en recambio valvular mitral independientemente del mecanismo responsable de la regurgitación mitral. En general, no se realizan técnicas de reparación valvular. Durante el procedimiento se debe respetar al máximo la continuidad anulopapilar. En caso de conocerse la existencia de lesiones coronarias se debe proceder a revascularizar los territorios que sean accesibles. La intervención quirúrgica tiene una mortalidad hospitalaria que oscila entre el 30 y el 60% y probablemente depende de los criterios de selección de los candidatos a tratamiento quirúrgico²⁰⁴. Los pacientes ancianos, con shock cardiogénico o con factores de riesgo preoperatorios, como disfunción renal o pulmonar, tienen un riesgo aumentado. El diagnóstico

ecográfico precoz y la cirugía temprana, así como la revascularización completa y la preservación de la continuidad anulopapilar pueden mejorar los resultados reduciendo la mortalidad hospitalaria en algunas series al 20%²⁰⁵.

BIBLIOGRAFÍA

- Rihal CS, Gersh BJ, Yusuf S. Chronic coronary artery disease: coronary artery bypass surgery vs percutaneous transluminal coronary angioplasty vs medical therapy. En: Yusuf S, editor. Evidence based cardiology. Londres: BMJ Books, 1998; 368-392.
- Emanuelsson H, Brorsson H, Bernstein SJ, Werkö L. Coronary artery bypass graft surgery, percutaneous transluminal coronary angioplasty or medical therapy in anginal pain. A literature review for rating indications. Informe del The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care, Octubre de 1998.
- Igual A, Saura E. Cirugía cardiovascular en España en el año 1996. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular. *Cir Cardiovas* 1998; 5: 115-124.
- Igual A, Saura E. Cirugía cardiovascular en España en el año 1996. El otro Registro. *Cir Cardiovas* 1998; 5: 125-126.
- Soriano J, Alfonso F, Cequier A, Morís C. Registro de actividad de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista del año 1997. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 927-938.
- Unger F. Worldwide survey on cardiac interventions 1995. Report of the European Heart Institute of the European Academy of Sciences and Arts. *Cor Europaeum* 1999; 7: 128-146.
- Unger F. Cardiac Interventions in Europe 1996: open heart surgery and coronary revascularization. Report of the European Heart Institute of the European Academy of Sciences and Arts. *Cor Europaeum* 1998; 7: 81-93.
- Hannan EL, Kilburn H, Bernard H, O'Donnell JF, Lukacik G, Shields EP. Coronary artery bypass surgery: the relationships between in-hospital mortality rate and surgical volume after controlling for clinical risk factors. *Med Care* 1991; 29: 1094-1107.
- Hannan EL, O'Donnell JF, Kilburn H, Bernard H, Yazici A. Investigation of the relationships between volume and mortality for surgical procedures performed in New York state hospitals. *JAMA* 1989; 262: 503-510.
- Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Ewy GA, Fonger J, Gardner TJ et al. ACC/AHA guidelines for coronary artery bypass graft surgery: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on assessment of diagnostic and therapeutic cardiovascular procedures (subcommittee on practice guidelines). *Circulation* 1999; 100: 1464-1480.
- Alegria E, Rivera R, Vallés F, López-Bescos L. Indicaciones actuales de cirugía coronaria. En: Normas de Actuación en Clínica en Cardiología. Madrid: Sociedad Española de Cardiología, 1996; 164-174.
- Carrel A. On the experimental surgery of the thoracic aorta and the heart. *Ann Surg* 1910; 52: 83-87.
- Beck CS. The development of a new blood supply to the heart by operation. En: Levy RL, editor. Disease of the coronary arteries and cardiac pain. New York: MacMillan, 1936.
- Vineberg AM. Development of an anastomosis between the coronary vessels and a transplanted internal mammary artery. *Can Med Assoc J* 1946; 55: 117-119.
- Favaloro RG. Landmarks in the development of coronary artery bypass surgery. *Circulation* 1998; 98: 466-478.
- Green GE, Stertzer SH, Reppert EH. Coronary arterial bypass grafts. *Ann Thorac Surg* 1968; 5: 443-450.
- Fuster V, Vorchheimer DA. Prevention of atherosclerosis in coronary-artery bypass grafts. *N Engl J Med* 1997; 336: 212-213.
- Fitzgibbon GM, Kafka HP, Leach AJ, Keon WJ, Hooper GD, Burton JR. Coronary bypass graft fate and patient outcome. Angiographic follow-up of 5065 grafts related to survival and reoperation in 1388 patients during 25 years. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 616-626.
- Cameron A, Davis KB, Green G, Schaff HV. Coronary bypass surgery with internal-thoracic-artery grafts. Effects on survival over a 15-year period. *N Engl J Med* 1996; 334: 216-219.
- Sergeant P, Blackstone E, Meyns B. Is return of angina after coronary artery bypass grafting immutable, can it be delayed, and is it important? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 440-453.
- Lytle BW, Blackstone EH, Loop FD, Houghtaling PL, Arnold JH, Akharass R et al. Two internal thoracic arteries are better than one. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 855-872.
- Stefanos FG, Loop FD, Higgins TL, Tekyi Mensah S, Lytle BW, Cosgrove DM et al. Increased risk and decreased morbidity of coronary artery bypass grafting between 1986 and 1994. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 383-389.
- Parsonnet V, Dean D, Bernstein AD. A method of uniform stratification of risk for evaluating the results of surgery in acquired adult heart disease. *Circulation* 1989; 79 (Supl I): I3- I12.
- Parsonnet V, Bernstein AD, Gera M. Clinical usefulness of risk-stratified outcome analysis in cardiac surgery in New Jersey. *Ann Thorac Surg* 1996; 61 (Sup I): S8-S11.
- Rohrer-Gubler I, Riederhauser V, Turina MI. Late outcome of coronary artery bypass grafting in young versus older patients. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 377-382.
- Thourani VH, Weintraub WS, Stein B, Gebhart SS, Craver JM, Jones EL et al. Influence of diabetes mellitus on early and late outcome after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1045-1052.
- Lazaro P, Fitch K, Martín Y. Estándares para el uso apropiado de la angioplastia coronaria transluminal percutánea y cirugía aortocoronaria. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 689-715.
- European Coronary Surgery Study Group. Long-term results of a prospective randomised study of coronary artery bypass surgery in stable angina pectoris. *Lancet* 1982; II: 1173-1180.
- The VA Coronary Artery Bypass Surgery Cooperative Study Group. Eighteen-year follow-up in the Veterans Affairs Cooperative Study of Coronary Artery Bypass Surgery for stable angina. *Circulation* 1992; 86: 121-130.
- Alderman EL, Bourassa MG, Cohen LS, Davis KB, Killip T, Mack MB et al. Ten-year follow-up of survival and myocardial infarction in the randomized Coronary Artery Surgery Study. *Circulation* 1990; 82: 1629-1646.
- Yusuf S, Zucker D, Peduzzi P, Fisher LD, Takaro T, Kennedy JW et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialist Collaboration. *Lancet* 1994; 344: 563-570.
- Natterud GL, Bourassa MG, Pepine CJ, Geller NL, Sopko G, Chaitman BR et al. Effects of treatment strategies to suppress ischemia in patients with coronary artery disease: 12-week results of the asymptomatic cardiac ischemia pilot (ACIP) study. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 11-20.
- Rogers WJ, Bourassa MG, Andrews TC, Bertolet BD, Blumenthal RS, Chaitman BR et al. Asymptomatic Cardiac Ischemia Pilot (ACIP) study: outcome at 1 year for patients with asymptomatic cardiac ischemia randomized to medical therapy or revascularization. *J Am Coll Cardiol* 1995; 26: 594-605.
- Muhlbaier LH, Pryor DB, Rankin JS, Smith LR, Mark DB, Jones RH et al. Observational comparison of event-free survival with medical and surgical therapy in patients with coronary artery disease. 20 years of follow-up. *Circulation* 1992; 86 (Supl): 198II-204II.
- Rahimtoola SH, Bennett AJ, Grunkemeier GL, Block P, Starr A. Survival at 15 to 18 years after coronary bypass surgery for angina in women. *Circulation* 1993; 88 (Supl): 71II-78II.
- Sergeant P, Lesaffre E, Flameng W, Suy R, Blackstone E. The return of clinically evident ischemia after coronary artery bypass

- grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 1991; 5: 447-457.
37. Goy JJ, Eeckhout E, Burnand B, Vogt P, Stauffer JC, Hurni M et al. Coronary angioplasty versus left internal mammary artery grafting for isolated proximal left anterior descending artery stenosis. *Lancet* 1994; 343: 1449-1453.
38. Hueb WA, Bellotti G, Oliveira SA, Arie S, Albuquerque CP, Jatene AD et al. The Medicine, Angioplasty or Surgery Study (MASS): a prospective, randomized trial of medical therapy, balloon angioplasty or bypass surgery for single proximal left anterior descending artery stenoses. *J Am Coll Cardiol* 1995; 26: 1600-1605.
39. Hueb W, Cardoso RH, Soares PR et al. The Medicine, Angioplasty and Surgery Study (MASS) a Prospective Randomised Trial of Medical Therapy, balloon angioplasty or bypass surgery for single proximal left anterior descending artery stenosis, five years of follow-up. *Circulation* 1998; 98 (Supl I): 216 (abstract)
40. RITA trial participants. Coronary angioplasty versus coronary artery bypass surgery: the Randomised Intervention Treatment of Angina (RITA) trial. *Lancet* 1993; 341: 573-80.
41. The Bypass Angioplasty Revascularization Investigation Investigators. Comparison of coronary bypass surgery with angioplasty in patients with multivessel disease. *N Engl J Med* 1996; 335: 217-225.
42. CABRI trial participants. First-year results of CABRI (Coronary Angioplasty versus Bypass Revascularization Investigation). *Lancet* 1995; 346: 1179-1184.
43. King SB III, Lembo NJ, Weintraub WS, Kosinski AS, Barnhart HX, Kutner MI et al. A randomized trial comparing coronary angioplasty versus Surgery Trial (EAST). *N Engl J Med* 1994; 331: 1044-1050.
44. Rodriguez A, Mele E, Peyregue E, Bullon F, Pérez-Balino N, Liprandi MI et al. Three-year follow-up of the Argentine Randomized Trial of Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty Versus Coronary Artery Bypass Surgery in Multivessel Disease (ERACI). *J Am Coll Cardiol* 1996; 27: 1178-1184.
45. Hamm CW, Reimers J, Ischinger T, Rupprecht HJ, Berger J, Bleifeld W. A randomized study of coronary angioplasty compared with bypass surgery in patients with symptomatic multivessel coronary disease: German Angioplasty Bypass Surgery Investigation (GABI). *N Engl J Med* 1994; 331: 1037-1043.
46. Puel J, Karouny E, Marco F. Angioplasty versus surgery in multivessel disease: immediate results and in-hospital outcome in a randomized prospective study. *Circulation* 1992; 86 (Supl): I-372.
47. The BARI investigators. Influence of diabetes on 5-year mortality and morbidity in a randomized trial comparing CABG and PTCA in patients with multivessel disease. The Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI). *Circulation* 1997; 96: 1761-1769.
48. Mark DB, Nelson CL, Califf RM, Harrell FE, Lee KL, Jones RH et al. Continuing evolution of therapy for coronary artery disease. Initial results from the era of coronary angioplasty. *Circulation* 1994; 89: 2015-2025.
49. Jones RH, Kesler K, Phillips HR III, Mark DB, Smith PK, Nelson CL et al. Long-term survival benefits of coronary artery bypass grafting and percutaneous transluminal angioplasty in patients with coronary artery disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 111: 1013-1025.
50. Sharma GV, Deupreu RH, Luchi RJ, Scott SM. Identification of unstable angina patients who have favorable outcome with medical or surgical therapy (eight-year follow-up of the Veterans Administration Cooperative Study). *Am J Cardiol* 1994; 74: 454-458.
51. Scott SM, Deupreu RH, Sharma GV, Luchi RJ. VA Study of Unstable Angina. 10-year results show duration of surgical advantage for patients with impaired ejection fraction. *Circulation* 1994; 90: 120-123.
52. Booth DC, Deupree RH, Hultgren HN, De Maria AN, Scott SM, Luchi RJ. Quality of life after bypass surgery for unstable angina: 5 year follow-up results of a Veterans Affairs Cooperative Study. *Circulation* 1991; 83: 87-95.
53. The TIMI IIIB Investigators. Effects of tissue plasminogen activator and a comparison of early invasive and conservative strategies in unstable angina and non-Q-wave myocardial infarction. Results of the TIMI IIIB trial. *Circulation* 1994; 89: 1545-1556.
54. Anderson HV, Cannon CP, Stone PH, Williams DO, McCabe CH, Knatterud GL et al. One-year results of the Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) IIIB clinical trial. A randomized comparison of tissue-type plasminogen activator versus placebo and early invasive versus early conservative strategies in unstable angina and non-Q-wave myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1995; 26: 1643-1650.
55. Boden WE, O'Rourke RA, Crawford MH, Blaustein AS, Deedwania PC, Zoble RG et al. Outcomes in patients with acute non-Q-wave myocardial infarction randomly assigned to an invasive as compared with a conservative management strategy. *N Engl J Med* 1998; 338: 1785-1792.
56. McCullough PA, O'Neill WW, Graham M, Stomel RJ, Rogers F, David S et al. A prospective randomized trial of triage angiography in acute coronary syndromes ineligible for thrombolytic therapy. Results of the medicine versus angiography in thrombolytic exclusion (MATE) trial. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 596-605.
57. Fragmin and Fast Revascularization during Instability in coronary artery disease Investigators. Invasive compared with non-invasive treatment in unstable coronary artery disease: FRISC II prospective randomised multicentre study. *Lancet* 1999; 354: 708-715.
58. Gersh BJ, Braunwald E, Rutherford JD. Chronic Coronary Artery Disease. En Braunwald E, ed. *Heart Disease*. Philadelphia: W.B. Saunders Company 1997; 1289-1365.
59. Grambow DB, Topol EJ. Effect of maximal medical therapy on refractoriness of unstable angina pectoris. *Am J Cardiol* 1992; 70: 577-581.
60. McClellan M, McNeil BJ, Newhouse JP. Does more intensive treatment of acute myocardial infarction in the elderly reduce mortality? Analysis using instrumental variables. *JAMA* 1994; 272: 859-866.
61. Pashos CL, Newhouse PJ, McNeil BJ. Temporal changes in the care and outcomes of the elderly patients with acute myocardial infarction, 1987 through 1990. *JAMA* 1993; 270: 1832-1836.
62. Mark DB, Naylor CD, Hlatky MA, Califf RM, Topol EJ, Granger CB et al. Use of medical resources and quality of life after acute myocardial infarction in Canada and the United States. *N Engl J Med* 1994; 331: 1130-1135.
63. DeWood MA, Spores J, Berg R Jr, Kendall RW, Grunwald RP, Selinger SL et al. Acute myocardial infarction: a decade of experience with surgical reperfusion in 701 patients. *Circulation* 1983; 68: I-II-16.
64. DeWood MA, Spores J, Notske RN, Lang HT, Shields JP, Simpson CS et al. Medical and surgical management of myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1979; 44: 1356-1364.
65. DeWood MA, Heit J, Spores J, Berg R, Selinger SL, Rudy LW et al. Anterior transmural myocardial infarction: effects of surgical coronary reperfusion on global and regional left ventricular function. *J Am Coll Cardiol* 1983; 1: 1223-1234.
66. Berg R Jr, Selinger SL, Leonard JJ, Coleman WS, DeWood M. Acute evolving myocardial infarction. A surgical emergency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 88: 902-906.
67. DeWood MA, Berg R Jr. The role of surgical reperfusion in myocardial infarction. *Cardiol Clin* 1984; 2: 113-122.
68. DeWood MA, Selinger SL, Coleman WS, Leonard JJ, Berg R Jr. Surgical coronary reperfusion during acute myocardial infarction. *Cardiovasc Clin* 1987; 17: 91-103.
69. DeWood MA, Notske RN, Berg R Jr, Ganji JH, Simpson M, Selinger SL et al. Medical and surgical management of early Q wave myocardial infarction. I. Effects of surgical reperfusion on survival, recurrent myocardial infarction, sudden death and

- functional class at 10 or more years of follow-up. *J Am Coll Cardiol* 1989; 14: 65-77.
70. DeWood MA, Leonard J, Grunwald RP, Hensley GR, Mouser LT, Burroughs RW et al. Medical and surgical management of early Q wave myocardial infarction. II. Effects on mortality and global and regional left ventricular function at 10 or more years of follow-up. *J Am Coll Cardiol* 1989; 14: 78-90.
 71. Phillips SJ, Kongtahworn C, Skinner JR, Zeff RH. Emergency coronary artery reperfusion: a choice therapy for evolving myocardial infarction. Results in 339 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 86: 679-688.
 72. Phillips SJ, Zeff RH, Kongtahworn C, Skinner JR, Iannone L, Brown TM et al. Surgery for evolving myocardial infarction. *JAMA* 1982; 248: 1325-1328.
 73. Allen BS, Buckberg GD, Fontan FM, Kirsh MM, Popoff G, Beyersdorf F. Superiority of controlled reperfusion versus percutaneous transluminal coronary angioplasty in acute myocardial occlusion. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 105: 864-884.
 74. Wilcox RG, Olsson CG, Skene AM, Von der Lippe G, Jensen G, Hampton JR. Trial of tissue plasminogen activator for mortality reduction in acute myocardial infarction. Anglo-Scandinavian Study of Early Thrombolysis (ASSET). *Lancet* 1988; 2: 525-530.
 75. GISSI. Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. *Lancet* 1986; 1: 397-402.
 76. GISSI-2. A factorial randomised trial of alteplase versus streptokinase and heparin versus no heparin among 12,490 patients with acute myocardial infarction. *Lancet* 1990; 336: 65-71.
 77. ISIS-2. Randomised trial of intravenous streptokinase, oral aspirin, both, or neither among 17,187 cases of suspected acute myocardial infarction: ISIS-2. *Lancet* 1988; 334: 349-360.
 78. Rogers WJ. Update on recent clinical trials of thrombolytic therapy in myocardial infarction. *J Invas Cardio* 1991; 3: 11A-19A.
 79. The ISAM Study Group. A prospective trial of intravenous streptokinase in acute myocardial infarction (I.S.A.M.). *N Engl J Med* 1986; 314: 1465-1471.
 80. AIMS Trial Study Group. Effect of intravenous asparagin on mortality after acute myocardial infarction. Preliminary report of a placebo-controlled clinical trial. *Lancet* 1988; 1: 545-549.
 81. O'Keefe JH Jr, Rutherford BD, McConahay DR, Ligon RW, Johnson WL, Giorgi LV et al. Early and late results of coronary angioplasty without antecedent thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1989; 64: 1221-1230.
 82. Stack RS, Califf RM, Hinohara T, Phillips HR, Pryor DB, Simonson CA et al. Survival and cardiac event rates in the first year after emergency coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1988; 11: 1141-1149.
 83. Rothbaum DA, Linnemeier TJ, Landin RJ, Steinmetz EF, Hillis JS, Hallam CC et al. Emergency percutaneous transluminal coronary angioplasty in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 264-272.
 84. Miller PF, Brodie PR, Weintraub RA, LeBauer EJ, Katz JD, Stuckey TD et al. Emergency coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *Arch Intern Med* 1987; 147: 1565-1570.
 85. Erbel R, Pop T, Henrichs KJ, von Olshausen K, Schuster CJ, Rupprecht HJ et al. Percutaneous transluminal coronary angioplasty after thrombolytic therapy: a prospective controlled randomized trial. *J Am Coll Cardiol* 1986; 8: 485-495.
 86. De Oliveira JM. The surgical treatment of acute myocardial infarct in the 90s. *Rev Port Cardiol* 1998; 17: 967-73.
 87. Goldberg RJ, Gore JM, Alpert JS, Osganian V, De Groot J, Bade J et al. Cardiogenic shock after acute myocardial infarction: incidence and mortality from a community-wide perspective, 1975 to 1988. *N Engl J Med* 1991; 325: 1117-1122.
 88. Hands ME, Rutherford JD, Muller JE, Davies G, Stone PH, Parker C et al. The in-hospital development of cardiogenic shock after myocardial infarction: incidence, predictors of occurrence, outcome and prognostic factors. *J Am Coll Cardiol* 1989; 14: 40-46.
 89. Scheidt S, Ascheim R, Killip T. Shock after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1970; 26: 556-564.
 90. Chua TS, Koo CC, Tan AT, Ho CK. Mortality trends in the coronary care unit. *Ann Singapore Acad Med* 1990; 19: 3-8.
 91. Killip T III, Kimball JT. Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit: a two-year experience with 250 patients. *Am J Cardiol* 1967; 20: 457-464.
 92. Scheidt S, Wilner G, Mueller H, Summers D, Lesch M, Wolff G et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in cardiogenic shock: Report of a cooperative clinical trial. *N Engl J Med* 1973; 288: 979-984.
 93. Every NR, Maynard C, Cochran RP, Martin J, Weaver WD. Characteristics, management, and outcome of patients with acute myocardial infarction treated with bypass surgery. Myocardial Infarction Triage and Intervention Investigators. *Circulation* 1996; 94 (Supl): II81-6.
 94. Howard M, Irarrazaval MJ, Corbalan R, Moran S, Zalaquett R, Maturana G et al. Surgical myocardial revascularization during the 1st 15 days of evolution of acute myocardial infarction. *Rev Med Chil* 1996; 124: 37-44.
 95. Deleuze P, Cachera JP, Dubois-Rande JL, Mazzucotelli JP, Hillion ML, Le Besnerais P et al. Emergency aorto-coronary bypass after myocardial infarction. *Chirurgie* 1992; 118: 424-428.
 96. Lee JH, Murrell HK, Strony J, Cmolik B, Nair R, Lesnefsky E et al. Risk analysis of coronary bypass surgery after acute myocardial infarction. *Surgery* 1997; 122: 675-680.
 97. Wasvary H, Shannon F, Bassett J, O'Neill W. Timing of coronary artery bypass grafting after acute myocardial infarction. *Am Surg* 1997; 63: 710-715.
 98. Wilson JM, Held JS, Wright CB, Abbottsmith CW, Callard GM, Mitts DL et al. Coronary artery bypass surgery following thrombolytic therapy for acute coronary thrombosis. *Ann Thorac Surg* 1984; 37: 212-217.
 99. Rodewald G, Mathey D, Krebber HJ. Bypass surgery following thrombolytic therapy. *Z Kardiol* 1985; 74: 143-146.
 100. Messmer BJ, Von Essen R, Minale C, Bardos P, Uebis R, Dorr R et al. Intracoronary thrombolysis and early bypass surgery for acute myocardial infarct: five years' experience. *Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 34: 1-4.
 101. Salem BI, Gowda S, Haikai M, Leidenfrost R, Cox JL, Ferguson T. Early percutaneous transluminal coronary angioplasty or coronary bypass surgery following thrombolytic treatment of acute myocardial infarction. *Chest* 1987; 91: 648-653.
 102. Taylor GJ, Moses HW, Katholi RE, Korsmeyer C, Kolm P, Dove JT et al. Six-year survival after coronary thrombolysis and early revascularization for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1992; 70: 26-30.
 103. Kereiakes DJ, Topol EJ, George BS, Abbottsmith CW, Stack RS, Candela RJ et al. Favorable early and long-term prognosis following coronary bypass surgery therapy for myocardial infarction: results of a multicenter trial. TAMI Study Group. *Am Heart J* 1989; 118: 199-207.
 104. Messmer BJ, Uebis R, Rieger C, Minale C, Hofstadter F, Effert S. Late results after intracoronary thrombolysis and early bypass grafting for acute myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989; 97: 10-18.
 105. Barner HB, Lea JW 4th, Naunheim KS, Stoney WS Jr. Emergency coronary bypass not associated with preoperative cardiogenic shock in failed angioplasty, after thrombolysis, and for acute myocardial infarction. *Circulation* 1989; 79: 152-159.
 106. Lee KF, Mandell J, Rankin JS, Muhlbaier LH, Wechsler AS. Immediate versus delayed coronary grafting after streptokinase treatment. Postoperative blood loss and clinical results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 95: 216-222.
 107. Schuster EH, Bulkley BH. Early post-infarction angina. Ischemia at a distance and ischemia in the infarct zone. *N Engl J Med* 1981; 305: 1101-1105.
 108. Madsen JK, Grande P, Saunamäki K, Thayssen P, Kassis E, Eriksen U. Danish Multicenter Randomized Study of Invasive

- Versus Conservative Treatment in Patients With Inducible Ischemia After Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction (DANAMI). *Circulation* 1997; 96: 748-755.
109. Roberts AJ, Sanders JH, Moran JH, Spies SM, Lesch ML, Michelis LL. The efficacy of medical stabilization prior to myocardial revascularization in early refractory postinfarction angina. *Ann Surg* 1983; 197: 91-98.
 110. Breyer RH, Enngelman RM, Rousou JA, Lemeshow S. Postinfarction angina: An expanding subset of patients undergoing coronary artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 90: 535-540.
 111. Jones RN, Pifarre R, Sullivan HJ, Montoya A, Bakhos M, Grieco JG et al. Early myocardial revascularization for postinfarction angina. *Ann Thorac Surg* 1987; 44: 159-163.
 112. Naunheim KS, Kesler KA, Kanter KR, Fiore AC, McBride LR, Pennington DG et al. Coronary artery bypass for recent infarction. Predictors of mortality. *Circulation* 1988; 78: 1221-1281.
 113. Connolly MV, Gelbfish JS, Rose DM, Jacobowitz JJ, Sorvino D, Cappabianco P et al. Early coronary artery bypass grafting for complicated acute myocardial infarction. *J Cardiovasc Surg* 1988; 29: 375-382.
 114. Kouchoukos NT, Murphy S, Philpott T, Pelate C, Marshall WG Jr. Coronary artery bypass grafting for postinfarction angina pectoris. *Circulation* 1989; 79: 1-68-1-72.
 115. Gardner TJ, Stuart RS, Greene PS, Baumgartner WA. The risk of coronary bypass surgery for patients with postinfarction angina. *Circulation* 1989; 79: 1-79-1-80.
 116. Fremes SE, Goldman BS, Weisel RD, Ivanov J, Christakis GT, Salerno TA et al. Recent preoperative myocardial infarction increases the risk of surgery for unstable angina. *J Cardiac Surg* 1991; 6: 2-12.
 117. Fremes SE, Goldman BS, Christakis GT, Ivanov J, Weisel RD, Salerno TA et al. Current risk of coronary bypass for unstable angina. *Eur J Cardiothorac Surg* 1991; 5: 235-242.
 118. Rahimtola SH, Nunley D, Grunkemeier G, Tepley J, Lambert L, Starr A. Ten-year survival after coronary bypass surgery for unstable angina. *N Engl J Med* 1983; 308: 676-681.
 119. Katz NM, Kubanick TE, Ahmed SW, Green CE, Pearle DC, Sattler LF et al. Determinants of cardiac failure after coronary bypass surgery within 30 days of acute myocardial infarction. *Ann Thorac Surg* 1986; 42: 658-663.
 120. Hochberg MS, Pasonnet V, Gielchinsky I, Hussain SM, Fisch DA, Norman JC. Timing of coronary revascularization after acute myocardial infarction. Early and late results in patients revascularized within seven weeks. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 88: 914-921.
 121. Sintek CF, Pfeffer TA, Khonsari S. Surgical revascularization after acute myocardial infarction. Does timing make a difference? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 107: 1317-1321.
 122. Fuster V, Ross R, Topol E. Atherosclerosis and coronary artery disease. Lippincott-Raven Publishers 1996; 1361.
 123. Braunwald E, Jones RH, Mark DB, Brown J, Brown L, Cheitlin MD et al. Diagnosing and managing unstable angina. Agency for Health Care Policy and Research. *Circulation* 1994; 90: 613-622.
 124. Tenaglia AN, Stack RS. Angioplasty for acute coronary syndromes. *Ann Rev Med* 1993; 44: 465-479.
 125. Sabiston DC. The coronary circulation. *Johns Hopkins Med J* 1974; 134: 314-329.
 126. Kolessov VI. Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967; 54: 535-544.
 127. Ankeny JL. To use or not use the pump oxygenator in coronary bypass operations. *Ann Thorac Surg* 1975; 19: 108-109.
 128. Trapp WG, Bisarya R. Placement of coronary artery bypass graft without pump oxygenator. *Ann Thorac Surg* 1975; 19: 1-9.
 129. Benetti FJ, Naselli G, Wood M, Geffner L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Experience in 700 patients. *Chest* 1991; 100: 312.
 130. Buffolo E, Succi AJ, Leao LEV, Galluci C. Direct myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 33: 26-29.
 131. Buffolo E. Mini-invasive coronary bypass grafting: the Feiring method. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 1245.
 132. Calafiore AM, Di Giammarco G, Teodori G, D'Annunzio E, Vittola G, Fino C. Radial artery and inferior epigastric artery in composite grafts: improved midterm angiographic results. *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 517-523.
 133. Galloway AC, Shemin RJ, Glower DD, Boyer JH Jr, Groh MA, Kuntz RE et al. First report of the Port Access International Registry. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 51-56.
 134. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Stewart RW, Goormastic M, Williams GW et al. Influence of the internal-mammary artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *N Engl J Med* 1986; 314: 1-6.
 135. Lytle BW, Cosgrove DM, Ratliff NB, Loop FD. Coronary artery bypass grafting with the right gastroepiploic artery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989; 97: 826-831.
 136. Suma H, Wanibuchi Y, Terada Y, Fukuda S, Takayama T, Furuta S. The right gastroepiploic artery graft: clinical and angiographic midterm results in 200 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 105: 615-623.
 137. Acar C, Ramsheyi A, Pagny JY, Jebara V, Barrier P, Fabiani JM et al. The radial artery for coronary artery bypass grafting: clinical and angiographic result at five years. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 981-989.
 138. Weinschelbaum EE, Gabe ED, Machia A, Smimmo R, Suárez LD. Total myocardial revascularization with arterial conduits: radial artery combined with internal thoracic arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 144: 911-916.
 139. Grandjean JG, Voors AA, Boonstra PW, Heyer P, Ebels T. Exclusive use of arterial grafts in coronary artery bypass operations for three-vessel disease: use of both thoracic arteries and the gastroepiploic artery in 256 consecutive patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 935-942.
 140. Weyand M, Kerber S, Schmid C, Rolf N, Scheld HH. Coronary artery bypass with an expanded polytetrafluoroethylene graft. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1240-1243.
 141. March RJ. Transmyocardial laser revascularization with the CO₂ laser: one year results of a randomized controlled trial. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 11: 12-18.
 142. Dowling RD, Petraced MR, Selinger SL, Allen KB. Transmyocardial laser revascularization in patients with refractory unstable angina. *Circulation* 1998; 98 (Supl): 731I-751I.
 143. Nagele H, Stubbe HM, Nienaber C, Rodiger W. Result of transmyocardial laser revascularization in non-revascularizable coronary artery disease after 3 years follow-up. *Eur Heart J* 1998; 19: 1525-1530.
 144. Schofield PM, Sharples LD, Caine N, Burns S, Tait S, Wistow T et al. Transmyocardial laser revascularization in patients with refractory angina: a randomized controlled trial. *Lancet* 1999; 353: 519-524.
 145. Silbert BS, Santamaria JD, O'Brien JC, Blyth CM, Kelly WJ, Molnar RR. Early extubation following coronary artery bypass surgery: a prospective randomized controlled trial. The Fast Track Cardiac Care Team. *Chest* 1998; 113: 1481-1488.
 146. Katz NM, Gersh BJ, Cox JL. Changing practice of coronary bypass surgery and its impact on early risk and long-term survival. *Current Opinion in Cardiology* 1998; 13: 465-475.
 147. Ivanov J, Weisel RD, David TE, Naylor CD. Fifteen-year trends in risk severity and operative mortality in elderly patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 1998; 97: 673-780.
 148. Blauth CI, Cosgrove DM, Webb BW, Ratliff NB, Boylan M, Piedmonte MR et al. Atherosembolism from the ascending aorta. An emerging problem in cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 103: 1104-1111.
 149. Katz NM, Chase GA. Risks of cardiac operations for elderly patients: reduction of the age factor. *Ann Thorac Surg* 1997; 63:

- 1309-1314.
150. Edwards FH, Clark RE, Schwartz M. Coronary artery bypass grafting: the Society of Thoracic Surgeons National Database experience. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 12-19.
151. Hammar N, Sandberg E, Larsen FF, Ivert T. Comparison of early and late mortality in man and women after isolated coronary artery bypass graft surgery in Stockholm, Sweden, 1980 to 1989. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 659-664.
152. Edwards FH, Clark RE, Schwartz M. Impact of internal mammary artery conduits on operative mortality in coronary revascularization. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 27-32.
153. Davis KB, Chaitman B, Ryan T, Bittner V, Kennedy JW. Comparison of 15 year survival for men and woman after initial medical or surgical treatment for coronary artery disease: a CASS registry study. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 1000-1009.
154. Rutsky EA, Rostand SG. Coronary Artery Bypass graft surgery in end-stage renal disease: indications, contraindications, and uncertainties. *Seminars in Dialysis* 1994; 7: 91-95.
155. Owen CH, Cummings RG, Sell TL, Schwab SJ, Jones RH, Glover DD. Coronary artery bypass grafting in patients with dialysis-dependent renal failure. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 1729-1733.
156. Johangiri M, Wright J, Edmondson S, Magee P. Coronary artery bypass graft surgery in dialysis patients. *Heart* 1997; 78: 343-345.
157. Barzilay JI, Kronmal RA, Bittner V, Eaker E, Evans C, Foster ED. Coronary artery disease and coronary artery bypass grafting in diabetics aged > 65 years (report from the Coronary Artery Surgery Study [CASS] registry). *Am J Cardiol* 1994; 74: 334-339.
158. Herlitz J, Wognsen GB, Emanuelsson H, Haglid M, Karlson BW, Karlsson T et al. Mortality and morbidity in diabetic and non-diabetic patients during a 2-year period after coronary artery bypass grafting. *Diabetes Care* 1996; 19: 698-703.
159. Barsness GW, Peterson ED, Ohman EM, Nelson CL, DeLong ER, Reves JG et al. Relationship between diabetes mellitus and long-term survival after coronary bypass and angioplasty. *Circulation* 1997; 96: 2551-2556.
160. Weintraub WS, Stein B, Kosinski A, Douglas JS, Ghazzai ZB, Jones EL et al. Outcome of coronary bypass surgery versus coronary angioplasty in diabetic patients with multivessel coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 10-19.
161. Warner CD, Weintraub WS, Craver JM, Jones EL, Gott JP, Guyton RA. Effect of cardiac surgery patient characteristics on patient outcomes from 1981 through 1995. *Circulation* 1997; 96: 1575-1579.
162. Akins CW, Buckley MJ, Daggett WM, Hilgenberg AD, Vlahakes GJ, Torchiana DF et al. Reoperative coronary grafting: changing patient profiles, operative indications, techniques and results. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 359-365.
163. Weintraub WS, Jones EL, Craver JM, Grosswald R, Guyton RA. In-hospital and long-term outcome after reoperative coronary artery bypass surgery. *Circulation* 1995; 92 (Supl II): II-50-II-57.
164. Christenson JT, Schmuziger M, Simonet F. Reoperative coronary artery bypass procedures: risk factors for early mortality and late survival. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11: 129-133.
165. Christenson JT, Schmuziger M. Third-time coronary bypass operation. Analysis of selection mechanisms, results and long-term follow-up. *Eur J Cardiothorac Surg* 1994; 8: 500-504.
166. Craver JM, Hodakowski GT, Shen Y, Weintraub WS, Accola KD, Guyton RA et al. Third-time coronary bypass operations: surgical strategy and results. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 1801-1807.
167. Brener SJ, Loop FD, Lytle BW, Ellis SG, Cosgrove DM, Topol EJ. A profile of candidates for repeat myocardial revascularization: implications for selection of treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114: 153-161.
168. Weintraub WS, Jones EL, Morris DC, King SB III, Guyton RA, Craver JM. Outcome of reoperative coronary bypass surgery versus coronary angioplasty after previous bypass surgery. *Circulation* 1997; 95: 868-877.
169. He GW, Acuff TE, Ryan WH, He YH, Mack MJ. Determinants of operative mortality in reoperative coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110: 971-978.
170. Kron IL, Cope JT, Baker LD, Spotnitz HM. The risk of reoperative coronary artery bypass in chronic ischemic cardiomyopathy. Result of the CABG path trial. *Circulation* 1997; 96 (Supl II): 21II-25II.
171. Gillinov AM, Casselman FP, Lytle BW, Blackstone EH, Parsons EM, Loop FD et al. Injury to a patent left internal thoracic artery graft at coronary reoperation. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 382-386.
172. Higgins TL, Estefanous FG, Loop FD, Beck GJ, Blum JM, Pararandi L. Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients: a clinical severity score. *JAMA* 1992; 267: 2344-2348.
173. Edwards FH, Grover FL, Shroyer LW, Schwartz M, Bero J. The Society of Thoracic Surgeons National Cardiac Surgery Database: current risk assessment. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 903-908.
174. Hannan EL, Kilburn H, Racz M, Shields E, Chassin MR. Improving the outcomes of coronary artery bypass surgery in New York state. *JAMA* 1994; 271: 761-766.
175. Tu JV, Jaglal SV, Naylor D. Multicenter validation of a risk index for mortality, intensive care unit stay, and overall hospital length of stay after cardiac surgery. *Circulation* 1995; 91: 677-684.
176. Sergeant P, Blackstone E, Meyns B, and the KU Leuven Coronary Surgery Program. Validation and interdependence with patient variables of the influence of procedural variables on early and late survival after CABG. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 12: 1-19.
177. Society of Cardiothoracic Surgeons of Great Britain and Ireland National Database. Preliminary Report, 1996. MRC Biostatistics Unit Cambridge and Dendrite Clinical systems (UK) Ltd.
178. Bridgewater B, Neve H, Moat N, Hooper T, Jones M. Predicting operative risk for coronary artery surgery in the United Kingdom: a comparison of various risk prediction algorithms. *Heart* 1998; 79: 350-355.
179. Martinez-Alario J, Tuesta ID, Plasencia E, Santana M, Mora ML. Mortality prediction in cardiac surgery patients. Comparative performance of Parsonnet and general severity systems. *Circulation* 1999; 99: 2378-2382.
180. Schussheim AE, Fuster V. Antithrombotic therapy and venous graft disease. *Current Opinion in Cardiology* 1998; 13: 459-464.
181. Post Coronary Artery Bypass Graft Trial Investigators. The effect of aggressive lowering of low-density lipoprotein cholesterol levels and low-dose anticoagulation on obstructive changes in saphenous-vein coronary-artery bypass grafts. *N Engl J Med* 1997; 336: 153-162.
182. Sullivan JM, El-Zeky F, Zwagg RV, Ramanathan KV. Effect on survival of estrogen replacement therapy after coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol* 1997; 79: 847-850.
183. Zahger D, Milgater E. A broken heart. *N Engl J Med* 1996; 334: 319-321.
184. Becker RC, Gore JM, Lambrew C, Weaver WD, Rubison RM, French WJ et al. A composite view of cardiac rupture in the United States National Registry of Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol* 1996; 27: 1321-1326.
185. Reardon MJ, Carr CL, Diamond A, Letsou GV, Safi HJ, Espada R et al. Ischemic left ventricular free wall rupture: prediction, diagnosis and treatment. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1509-1513.
186. Oliva PB, Hammill SC, Edwards WD. Cardiac rupture, a clinically predictable complication of acute myocardial infarction: report of 70 cases with clinicopathologic correlations. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 720-726.
187. López Sendón J, González A, López de Sá E, Coma I, Roldán I, Domínguez F et al. Diagnosis of subacute ventricular wall rupture after acute myocardial infarction: sensitivity and specificity of clinical hemodynamic and echocardiographic criteria. *J Am*

- Coll Cardiol 1992; 19: 1145-1153.
188. Sutherland FWH, Guell J, Pathi VL, Naik SK. Postinfarction ventricular free wall rupture: strategies for diagnosis and treatment. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1281-1285.
189. Figueras J, Cortadellas J, Evangelista A, Soler J. Medical management of selected patients with left ventricular free wall rupture during acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 512-518.
190. Zeebregts CJ, Noyez L, Hensens AG, Skotnicki SH, Laquet LK. Surgical repair of subacute left ventricular free wall rupture. *J Card Surg* 1997; 12: 416-419.
191. Núñez L, De la Llana R, López-Sendón J, Coma I, Gil Agudo M, Larrea JL. Diagnosis and treatment of subacute free wall ventricular rupture after infarction. *Ann Thorac Surg* 1983; 35: 525.
192. Padró JM, Mesa JM, Silvestre J, Larrea JL, Caralps JM, Cerrón F et al. Subacute cardiac rupture: repair with a sutureless technique. *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 20.
193. Frances C, Romero A, Grady D. Left ventricular pseudoaneurysm. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 557-561.
194. Purcano A, Costantini C, Ciampani N, Mazzanti M, Silenzi C, Gili A et al. Diagnostic criteria and management of subacute ventricular free wall rupture complicating acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1997; 80: 397-405.
195. Blanche C, Khan SS, Matloff JM, Chaux A, DeRobertis MA, Czer LS et al. Results of early repair of ventricular septal defect after an acute myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 104: 961-967.
196. Madsen JC, Daggett WM. Repair of post-infarction ventricular septal defects. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 10: 117-127.
197. David TE, Armstrong S. Surgical repair of post-infarction ventricular septal defect by infarct exclusion. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 10: 105-110.
198. Davies RH, Dawkins KD, Skillington PD, Lewington V, Monro JL, Lamb RK et al. Late functional results after surgical closure of acquired ventricular septal defect. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 106: 592-596.
199. Brazilai B, Gessler C, Perez JE. Significance of doppler-detected mitral regurgitation in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1988; 61: 220-224.
200. Lamas GA, Mitchell GF, Flaker GC, Smith SC, Gersh BJ, Basta L et al. Clinical significance of mitral regurgitation after acute myocardial infarction. Survival and ventricular enlargement investigators. *Circulation* 1997; 96: 827-833.
201. Calvo FE, Figueras J, Cortadellas J, Soler J. Severe mitral regurgitation complicating acute myocardial infarction. Clinical and angiographic differences between patients with and without papillary muscle rupture. *Eur Heart J* 1997; 18: 1606-1610.
202. Barbour DJ, Roberts WC. Rupture of a left ventricular papillary muscle during acute myocardial infarction: analysis of 22 necropsy patients. *J Am Coll Cardiol* 1986; 8: 558-564.
203. LeFeuvre C, Metzger JP, Lachurie ML. Treatment of severe mitral regurgitation caused by ischemic papillary muscle dysfunction. Indications for coronary angioplasty. *Am Heart J* 1992; 123: 862-863.
204. Piwnica A, Menasche Ph, Kucharski C. Surgery for acute ischemic mitral incompetence. En: Vetter HO, Hetzer R, Schmutzler H, editores. *Ischemic mitral incompetence*. New York, Springer-Verlag, 1991; 193-201.
205. David TE. Techniques and results of mitral valve repair for ischemic mitral regurgitation. *J Cardiac Surg* 1994; 9: 274-279.