

Complicaciones cardíacas en cirugía mayor programada no cardíaca: incidencia y factores de riesgo

Joan Puig-Barberà^a, Soledad Márquez-Calderón^b y Miguel Vila-Sánchez^c

^aCentro de Salud Pública de Castellón. Castellón. España.

^bEscuela Andaluza de Salud Pública. Granada. España.

^cServicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor (ARTD). Hospital General de Castellón. Castellón. España.

Introducción y objetivos. Las estimaciones sobre la incidencia de complicaciones cardíacas tras la cirugía mayor programada se han obtenido en poblaciones seleccionadas por su riesgo o en contextos distintos del español. Nuestro objetivo fue estimar la frecuencia de complicaciones cardíacas postoperatorias, tras cirugía mayor programada no cardíaca, en mayores de 40 años.

Métodos. Estudio observacional prospectivo, en el que se incluyó una muestra consecutiva de pacientes intervenidos entre noviembre de 1997 y octubre de 1999.

Resultados. La incidencia de complicaciones cardíacas postoperatorias fue del 9,6‰ (intervalo de confianza [IC] del 95%, 5,3-16‰); ocurrió en el 1,9‰ de los pacientes que habían recibido una cirugía superficial (IC del 95%, 0,5-7,5‰), en el 36,2‰ de los pacientes con cirugía visceral (IC del 95%, 15,1-87‰) y el 150‰ de los pacientes con cirugía vascular periférica (IC del 95%, 67,4-334‰).

El riesgo de complicaciones fue mayor en pacientes mayores de 75 años (riesgo relativo [RR] = 9,5; IC del 95%, 2,6-34,9), con diabetes mellitus tipo 1 (RR = 7,1; IC del 95%, 2,1-24,1), presión arterial sistólica \geq 180 mmHg (RR = 5,8; IC del 95%, 1,3-25,4), signos de isquemia en el electrocardiograma (RR = 25,3; IC del 95%, 6-106,8), cirugía visceral o vascular (RR = 21; IC del 95%, 5,4-81,6) y episodios de hipotensión (RR = 8,9; IC del 95%, 2-39,1).

Conclusiones. La frecuencia de complicaciones cardíacas en pacientes \geq 40 años a los 3 meses de recibir una cirugía mayor programada no cardíaca fue del 1%.

Palabras clave: *Complicaciones postoperatorias cardíacas. Cirugía programada no cardíaca. Incidencia. Riesgo.*

VÉASE EDITORIAL EN PÁGS. 305-8

Financiado con una ayuda del Fondo de Investigación Sanitaria (FIS 97/0538).

Correspondencia: Dr. J. Puig-Barberà.
Centro de Salud Pública de Castellón.
Avda del Mar, 12. 12003 Castellón. España.
Correo electrónico: jpuigb@terra.es

Recibido el 7 de abril de 2005.

Aceptado para su publicación el 17 de enero de 2006.

Cardiac Complications of Major Elective Non-Cardiac Surgery: Incidence and Risk Factors

Introduction and objectives. Previous estimates of the incidence of cardiac complications following major elective surgery have all been obtained in populations with specific risk factors or in contexts that differ from those found in Spain. Our aims were to estimate the frequency of postoperative cardiac complications following major elective non-cardiac surgery in patients aged 40 years or more, and to identify associated risk factors.

Methods. Prospective observational study of consecutive patients undergoing surgery between November 1997 and October 1999.

Results. The overall incidence of postoperative cardiac complications was 9.6‰ (95% CI, 5.3-16‰); it was 1.9‰ (95% CI, 0.5-7.5‰) for superficial surgery, 36.2‰ (95% CI, 15.1-87‰) for deep surgery, and 150‰ (95% CI, 67.4-334‰) for peripheral vascular surgery. The risk of cardiac complications was greater in patients aged 75 years or more (relative risk [RR]=9.5; 95% CI, 2.6-34.9), in those with type-I diabetes (RR=7.1; 95% CI, 2.1-24.1), systolic blood pressure \geq 180 mmHg (RR=5.8; 95% CI, 1.3-25.4), or electrocardiographic signs of ischemia (RR=25.3; 95% CI, 6-106.8), in those who had undergone deep or peripheral vascular surgery (RR=21; 95% CI, 5.4-81.6), and in those who experienced hypotensive episodes during surgery (RR=8.9; 95% CI, 2-39.1).

Conclusions. Cardiac complications occurred in 1% of consecutive patients aged 40 years or more in the three months following major elective non-cardiac surgery.

Key words: *Postoperative cardiac complications. Elective non-cardiac surgery. Incidence. Risk.*

Full English text available from: www.revespcardiol.org

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los estudios sobre complicaciones isquémicas postoperatorias se han realizado en grupos de pacientes seleccionados por su riesgo^{1,2}. Por ello, sus resultados son difícilmente generalizables a la población en la que se practica la mayoría de las inter-

ABREVIATURAS

ASA: American Society of Anesthesiologists.

ECG: electrocardiograma.

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

PAS: presión arterial sistólica.

venciones³. Por otra parte, y a pesar de que en España se realizan cada año alrededor de 3 millones de intervenciones quirúrgicas⁴, las complicaciones cardíacas postoperatorias han sido escasamente estudiadas en nuestro medio, tanto en lo que se refiere a su magnitud como a los factores de riesgo asociados^{5,6}.

Por estos motivos, es de interés realizar un estudio prospectivo en el ámbito español, para estimar la frecuencia de complicaciones cardíacas postoperatorias tras la cirugía mayor programada no cardíaca en una población no seleccionada por su riesgo, así como identificar en esta población las variables asociadas con una mayor incidencia de complicaciones.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, de seguimiento prospectivo. Se incluyó consecutivamente a todos los pacientes de 40 o más años, residentes en el área de referencia del Hospital General de Castellón, que recibieron una cirugía mayor programada no cardíaca en los servicios de Cirugía General, Ortopedia y Urología, entre el 1 de noviembre de 1997 y el 30 de octubre de 1999. La clasificación de cirugía mayor se realizó por exclusión: no se consideraron como cirugía mayor las infiltraciones, la revisión de heridas, la reducción de fracturas cerradas, la extracción de material de osteosíntesis, las biopsias endoscópicas o las endoscopias con fines diagnósticos o exploratorios. Sí fueron incluidas las intervenciones realizadas con anestesia raquídea o anestesia venosa regional y la cirugía laparoscópica o endoscópica con fines terapéuticos. Fueron criterios de exclusión el embarazo, llevar un marcapasos, presentar un bloqueo de rama izquierda en el electrocardiograma (ECG) preoperatorio y la imposibilidad de comunicación por demencia avanzada.

Se realizó un seguimiento hasta 3 meses después de la intervención, la muerte o la aparición de uno de los desenlaces considerados complicaciones cardíacas postoperatorias. Los participantes, tras ser dados de alta, fueron contactados a través de llamadas telefónicas. En caso de detectarse algún acontecimiento relacionado con alguno de los resultados buscados, 2 de los investigadores revisaron el historial y el curso clínico del paciente con objeto de caracterizar el proceso.

Efectos principales

El principal efecto medido fue la presencia de una complicación cardíaca mayor, definida como la aparición de insuficiencia cardíaca congestiva, edema pulmonar cardiogénico, angina estable e inestable, infarto de miocardio, arritmia severa (taquicardia o fibrilación ventricular), parada cardíaca, muerte de origen cardíaco y muerte súbita. Para que un suceso fuese clasificado como complicación cardíaca mayor se exigió que hubiera aparecido en los 90 días posteriores a la intervención, que no fuera consecuencia evolutiva de la fase terminal de procesos no cardíacos, y que estuvieran presentes criterios diagnósticos especificados *a priori* para cada una de las entidades consideradas como complicaciones cardíacas mayores, para lo que se utilizaron las mismas definiciones descritas por otros autores⁷⁻⁹.

Enfermedades concomitantes

A partir de la historia clínica y la hoja de preanestesia y, en caso de no estar mencionadas, mediante anamnesis y exploración, se constató la presencia de diabetes, hipertensión arterial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), insuficiencia renal, antecedentes de neoplasia, accidente cerebrovascular, accidente isquémico cerebrovascular transitorio, cirugía cardíaca, infarto agudo de miocardio, angina (clasificada según los criterios de la Canadian Cardiovascular Society)¹⁰, arteriosclerosis periférica, arritmias, limitación de la actividad, presencia de hábitos tóxicos, tratamientos por procesos crónicos previos a la entrevista de preanestesia, y características sociodemográficas.

Estudio preoperatorio

En el preoperatorio se obtuvo información sobre el peso y la talla, y se calcularon el índice de masa corporal¹¹, la presión arterial sistólica y diastólica, la radiografía de tórax y ECG. Las alteraciones observadas en este último caso se clasificaron como trastornos del ritmo, trastornos de la conducción, preexcitación, crecimientos, isquemia, lesión y necrosis^{12,13}. Se valoró la situación funcional según la clasificación de la New York Heart Association¹⁴. De la hoja de preanestesia, o de la historia, se obtuvo la última determinación de hematocrito, hemoglobina, glucemia, creatinina, potasio, sodio, alanina-aminotransferasa y saturación arterial de O₂. Se adjudicó en la consulta de preanestesia un grado en la clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA)¹⁵.

Motivos de intervención y procedimientos

Se clasificaron los motivos de la intervención y los procedimientos siguiendo la 9.^a revisión de la

clasificación internacional de enfermedades¹⁶. A partir de ambos, las intervenciones fueron clasificadas como intestinal, vascular periférica, hepatobiliar y pancreática, renoureteral, prostática, ortopédica mayor y de mama, y según la intensidad como superficial, ortopédica mayor, visceral y vascular periférica¹⁷. Se obtuvo información sobre el tipo de anestesia, la duración del acto quirúrgico, el suceso de episodios de hipotensión durante éste y su duración; en este caso no se recogió información sobre su origen.

Análisis estadístico

Se realiza un análisis descriptivo de las características de los participantes, la intervención y los episodios de complicaciones cardíacas postoperatorias, así como de la incidencia acumulada de estas últimas en función de las distintas covariables. Se utiliza la prueba de la χ^2 o exacta de Fisher para comparar la distribución de las variables categóricas, la prueba de la t de Student para comparar las variables continuas y, cuando no se cumple el supuesto de normalidad, la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Los intervalos de confianza (IC) de la incidencia acumulada de complicaciones cardíacas observadas se calcula mediante la aproximación binomial.

Los riesgos relativos (RR) de complicaciones entre las distintas categorías de una misma variable se estiman por el método de Mantel-Cox y las órdenes *strate* y *stmc*, respectivamente, del programa STATA¹⁸⁻²⁰. La contribución ajustada de los distintos factores de riesgo se estima mediante la regresión de Poisson. Se buscó una estimación parsimoniosa a la par que plausible y cercana a los datos del RR de desarrollar complicaciones cardíacas. Con dicho fin se incluyeron las variables asociadas de forma significativa con la ocurrencia de complicaciones cardíacas postoperatorias en el análisis bivariable, que mantuvieron valores de $p \leq 0,10$, produjeron mejoras en la capacidad explicativa al resultar en una reducción en la amplitud del IC de la estimación $\geq 10\%$ y en un cambio significativo en la razón de verosimilitud^{21,22}.

RESULTADOS

Durante el período del estudio fueron identificados e invitados a participar 1.596 pacientes (94%) de un total de 1.691 intervenidos, según el conjunto mínimo básico de datos. Los resultados se presentan sobre 1.456 pacientes (88,2%), tras no aceptar a 86 por presentar alguno de los criterios de exclusión en 39, extraviarse la documentación en 15 y recibir más de una intervención quirúrgica en 55. En este último caso se incluye solamente la información del primer procedimiento.

Características de los pacientes incluidos en el estudio

La edad media fue de $64,2 \pm 11$ años (65 años en los varones frente a 63 años en las mujeres; $p < 0,0001$). El 17% de los participantes manifestó ser fumador habitual. El 32,4% estuvo siendo tratado de forma continuada con uno o más fármacos con actividad cardiovascular, aspirina, bloqueadores beta, inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECA), antagonistas de los canales del calcio, diuréticos o nitratos. El 34% era hipertenso y el 15% presentaba procesos compatibles con enfermedad cardiovascular. El 3,8% ($n = 55$) fue clasificado como ASA 1, el 57,6% ($n = 832$) como ASA 2, el 38,2% ($n = 552$) como ASA 3 y el 0,4% ($n = 6$) como ASA 4. La distribución del resto de covariables se especifica en la tabla 1.

Acto quirúrgico

Las intervenciones fueron realizadas en los servicios de cirugía general (54%), ortopedia (27%) y urología (20%). La distribución según la intensidad y la localización de la cirugía practicada a los participantes se describe en la tabla 2. Se practicó con anestesia general el 54% de las intervenciones (tabla 2). La duración media del acto quirúrgico fue de 125 ± 67 min (intervalo, 30-480 min); el 30% de las intervenciones tuvo una duración superior a 150 min. Se produjeron 92 episodios de hipotensión, un 6% de los cuales tuvo una duración de más de 5 min.

Complicaciones cardíacas postoperatorias

En los primeros 90 días tras la intervención se produjeron 14 complicaciones cardíacas (fig. 1), con una incidencia acumulada de 9,6 por cada 1.000 intervenciones. El 64% de las complicaciones se produjo en los primeros 14 días de seguimiento (tabla 3). Cuatro pacientes presentaron una única complicación (2 cuadros de angina, un infarto agudo de miocardio y un edema pulmonar), mientras que el resto presentó 2 o más complicaciones. Se observaron 4 episodios de edema pulmonar cardiogénico (3 casos precedidos de insuficiencia cardíaca congestiva y un cuarto, de un episodio de hipotensión durante la intervención), 4 de insuficiencia coronaria (con un reingreso por este motivo tras haber sido dado de alta), un infarto agudo de miocardio, una arritmia severa (precedida de un episodio de insuficiencia cardíaca congestiva) y 4 muertes originadas por una complicación cardíaca (todas ellas precedidas de insuficiencia cardíaca congestiva; en uno de los casos la insuficiencia cardíaca se acompañó de edema pulmonar y en 2 estuvo precedida por episodios de hipotensión durante la intervención).

TABLA 1. Características de los pacientes incluidos en el estudio

	Número	Porcentaje
Total	1.456	100
Edad, años		
40-49	172	11,8
50-59	322	22,1
60-69	500	34,3
70-79	377	25,9
≥ 80	85	5,8
Varones	723	49,7
Diabetes mellitus (todas)	156	10,7
Diabetes tipo 1	42	2,9
Índice de masa corporal		
< 20	20	1,4
20 a < 25	295	20,3
25 a < 30	612	42,0
30 a < 40	490	33,6
≥ 40	39	2,7
EPOC	112	7,7
Hepatopatía	29	2,0
Insuficiencia renal	21	1,4
Cáncer	399	27,4
Accidente cerebrovascular	44	3,0
Accidente isquémico transitorio	5	0,3
Intervención coronaria	7	0,5
Infarto de miocardio		
> 6 meses	36	2,5
3-6 meses	1	0,1
< 3 meses	0	–
Antecedentes de angina		
> 6 meses	27	1,8
3-6 meses	3	0,2
Clasificación de la angina ^{a,b}		
I	9	0,6
II	9	0,6
III	2	0,1
IV	0	–
Enfermedad isquémica ^c	74	5,1
Insuficiencia cardíaca congestiva ^d	82	5,6
Fibrilación auricular	34	2,3
Arteriosclerosis periférica	38	2,6

^aSegún los criterios de la Canadian Cardiovascular Society.

^bDiez pacientes con antecedentes de angina de más de 6 meses no presentaban sintomatología.

^cHistoria de infarto agudo de miocardio, dolor precordial con ejercicio, uso de nitritos u onda Q en el electrocardiograma.

^dHistoria de insuficiencia cardíaca congestiva, edema pulmonar o radiología con signos compatibles.

Características de las pacientes asociadas con complicaciones cardíacas

No se observó ninguna complicación en menores de 50 años. La incidencia acumulada por grupos de edad siguió una tendencia positiva, con un RR = 1,96 por cada incremento de 10 años en la edad (IC del 95%, 1,21-3,18; p para la tendencia = 0,0061), con un claro aumento a partir de los 75 años.

Además de la edad, las características y los antecedentes del paciente que se asociaron con un mayor ries-

TABLA 2. Características del acto quirúrgico anestésico

	Número	Porcentaje
<i>Cirugía</i>		
Localización		
No visceral	566	38,9
Ortopédica mayor	213	14,6
Vías biliares	183	12,6
Intestinal	137	9,4
Riñón y uréter	123	8,4
Próstata	118	8,1
Mama	76	5,2
Vascular periférica	40	2,7
<i>Anestesia</i>		
Anestesia general	789	54,2
Locorregional		
Intradural	560	38,5
Epidural	25	1,7
Plexular	10	0,7
Anestesia venosa regional	64	4,4
Bloqueos periféricos	8	0,5
Total	1.456	100

TABLA 3. Incidencia acumulada de complicaciones cardíacas postoperatorias

Días posteriores a la intervención	Complicaciones cardíacas postoperatorias	Porcentaje	Porcentaje acumulado
0-7	6	42,9	42,9
8-14	3	21,4	64,3
15-30	2	14,3	78,6
31-60	2	14,3	92,9
61-90	1	7,1	100
Total	14	100	

go de complicaciones cardíacas postoperatorias (tabla 4) fueron estar separado, vivir solo y estar jubilado, así como la presencia de diabetes, incapacidad, antecedentes de accidente cerebrovascular transitorio, infarto agudo de miocardio, angina, enfermedad isquémica, insuficiencia cardíaca congestiva, fibrilación auricular y enfermedad arterial periférica. De la exploración practicada en el preoperatorio, los hallazgos que se asociaron con un mayor riesgo de complicaciones cardíacas fueron las cifras de la presión arterial sistólica (PAS) ≥ 180 mmHg, un hematocrito < 35%, una hemoglobina < 100 g/l, cifras de glucemia < 3,9 mmol/l o ≥ 8,4 mmol/l, y cifras de la creatinina sérica ≥ 119,7 μmol/l. Por último, la presencia de cardiomegalia en la exploración radiológica de tórax y de alteraciones de la conducción, contracciones ventriculares prematuras o signos de isquemia en el ECG se asoció con complicaciones cardíacas postoperatorias. Ninguno de los 887 individuos clasificados como ASA 1 o 2 (el 62% de todos los incluidos) presentó complicaciones

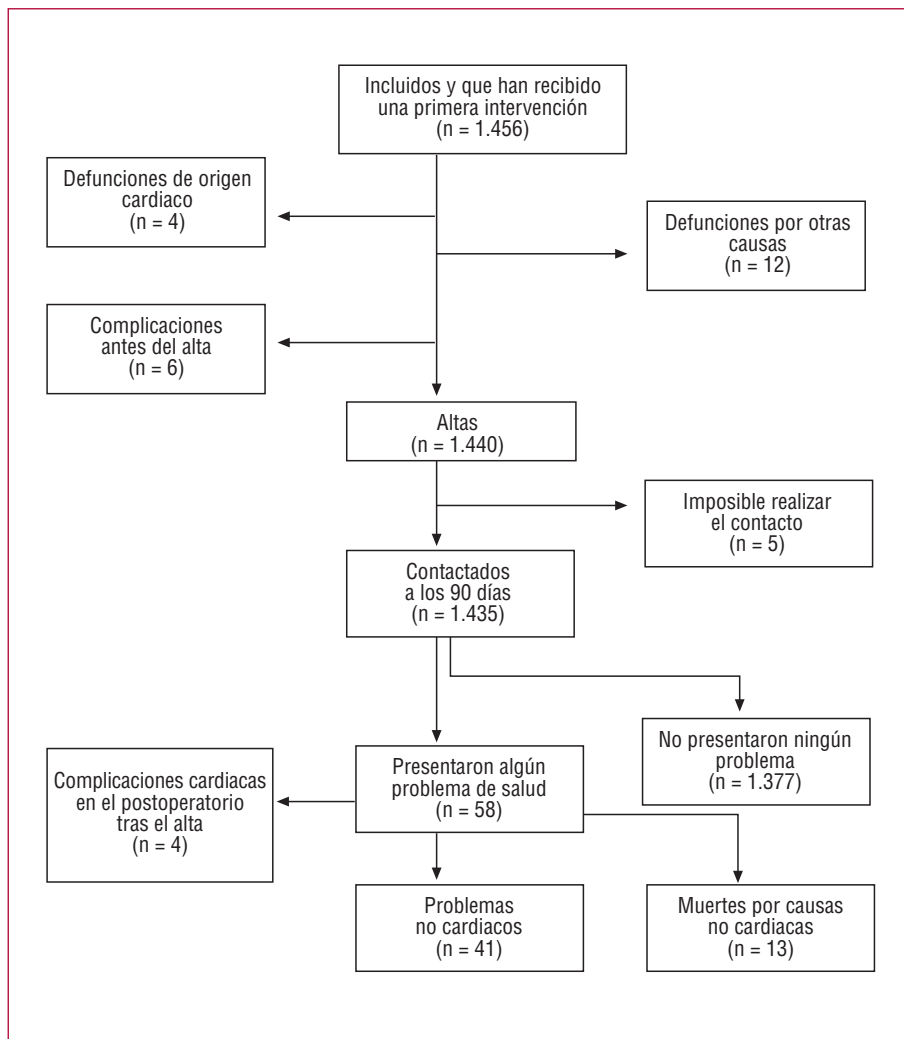


Fig. 1. Seguimiento de los pacientes incluidos en el estudio.

cardiacas postoperatorias, y entre los 552 clasificados como ASA 3 se produjeron todos los casos, con una frecuencia de 25 por 1.000 intervenciones. El 2,6% (n = 38) de los pacientes estaba siendo tratado con bloqueadores beta y ninguno presentó complicaciones cardiacas en el período postoperatorio observado.

Características del acto quirúrgico asociadas con complicaciones cardiacas

Los factores relacionados con el acto operatorio que se asociaron con un mayor riesgo de complicaciones (tabla 5) fueron el tipo de cirugía, la anestesia epidural, una duración del acto operatorio o de la anestesia ≥ 150 min y la presencia de episodios intraoperatorios de hipotensión. No se produjo ninguna complicación cardiaca postoperatoria en las intervenciones de riñón, uréter, próstata y mama. El 80% de las complicaciones se produjo en intervenciones que conllevaron manipulación visceral y en intervenciones vasculares periféricas. Para la cirugía superficial, la tasa de complicacio-

nes fue del 1,9%, para los procedimientos ortopédicos mayores del 4,7%, para la cirugía visceral del 36,2% y para la cirugía vascular periférica del 150%. Las complicaciones fueron significativamente más frecuentes en los pacientes que experimentaron episodios de hipotensión con una duración > 5 min.

Factores de riesgo de complicaciones cardiacas: análisis multivariable

Las características del paciente que mantuvieron una asociación independiente y significativa con la incidencia de complicaciones cardiacas fueron la edad (≥ 75 años), la presencia de diabetes mellitus tipo 1, las cifras de PAS ≥ 180 mmHg y los signos de isquemia en el ECG. En cuanto a las características del acto quirúrgico anestésico, el tipo de intervención visceral o vascular y la aparición de episodios de hipotensión durante la intervención fueron las que se asociaron con un mayor riesgo de complicaciones, con independencia del resto de factores (tabla 6).

TABLA 4. Factores del paciente asociados con un mayor riesgo de complicaciones cardíacas postoperatorias en el análisis bivariable

	Complicaciones cardíacas postoperatorias						
	No	Sí	Incidencia por 1.000 ^a	IC del 95%	RR	IC del 95%	p
Características sociodemográficas							
Edad ≥ 75 años	222	7	21,6	11,6-40,2	5,5	1,7-17,7	0,0014
Separado	12	1	76,9	10,8-546,1	11,6	1,3-100,6	0,0047
Solo	52	3	55,5	17,6-169,1	7,3	1,9-27,2	0,0005
Jubilado	787	13	16,2	9,4-28	10,6	1,4-82,6	0,0048
Enfermedad no cardiovascular							
Diabetes tipos 1 o 2	149	7	44,9	21,4-94,1	8,7	3-25,4	< 0,0001
Diabetes tipo 1	37	5	119	49,5-286	21,1	6,6-67,9	< 0,0001
Incapacidad	13	2	133,3	33,3-153,1	18,3	3,6-92	0,0000
Enfermedad cardiovascular							
ACVT	4	1	200	28,2-1.419,8	27,6	2,8-271,5	< 0,0001
IAM	35	2	54	13,5-216,1	6,7	1,4-31,4	0,0052
Angina (clases II o III)	9	2	181,8	45,5-727	26,5	5-139,8	< 0,0001
Enfermedad isquémica	69	5	67,6	28,1-162,3	11,1	3,5-34,4	< 0,0001
ICC	75	7	85,4	40,7-179,1	18,2	6,1-54,7	< 0,0001
Fibrilación auricular	32	2	58,8	14,7-235,2	7,3	1,6-34,6	0,0031
Enfermedad arterial periférica	33	5	131,6	54,8-316,1	23,7	7,3-76,9	0,0000
Resultados del estudio preoperatorio							
PAS ≥ 180 mmHg ^b	75	4	50,6	19-134,9	7,3	2,2-24	< 0,0001
Hematocrito < 35%	74	3	39,5	12,7-122,4	5,1	1,4-18,9	0,0064
Hemoglobina < 100 g/l	20	1	47,6	6,7-338	7,8	0,9-67	0,0271
Creatinina > 119,7 μmol/l	134	4	29,6	11-78,4	4	1,2-13	0,0128
Glucemia ^c < 3,9 mmol/l	5	1	166,7	23,5-1.183,2	43,6	4,1-461	0,0000
Glucemia ≥ 8,4 mmol/l	97	4	39,2	14,7-104,5	8,9	2,3-34,3	0,0001
Cardiomegalia en la radiografía ^d	68	5	70,4	29,3-169,2	11,6	3,7-36,1	0,0001
NYHA > clase I	7	2	222,2	55,6-888,5	34,2	6,2-187,9	< 0,0001
Resultados ECG							
CVP	24	3	111,1	35,8-344,5	16,1	4,1-62,7	< 0,0001
Isquemia	33	5	131,6	54,8-316,1	23,7	7,3-76,9	< 0,0001

ACVT: accidente cerebrovascular transitorio; CVP: contracción ventricular prematura; IAM: infarto agudo de miocardio; IC: intervalo de confianza; ICC: insuficiencia cardíaca congestiva; RR: riesgo relativo; NYHA: clasificación de insuficiencia cardíaca según la New York Heart Association; PAS: presión arterial sistólica.

^aIncidencia acumulada por 1.000 pacientes intervenidos con la característica reseñada.

^bComparado con cifras de PAS < 180 mmHg.

^cRR de ambos puntos de corte en los valores de glucemia comparados con las tasas de riesgo observadas en los pacientes con cifras de glucemia de 70-109 mg/dl.

^dRadiografía de tórax realizada en el preoperatorio.

DISCUSIÓN

Éste es el primer estudio prospectivo que se realiza en España en el que se estima la tasa de complicaciones cardíacas postoperatorias en la cirugía mayor programada en una serie consecutiva de pacientes, frente a los publicados anteriormente, que fueron realizados en grupos de pacientes seleccionados por ser de alto riesgo^{5,6}. La incidencia acumulada de complicaciones cardíacas postoperatorias observada fue de aproximadamente 10 por 1.000 intervenidos. Esta incidencia fue menor que la observada por otros autores en pacientes ≥ 40 años^{8,17,23}, con la misma definición de resultado y de cirugía mayor programada a la empleada, pero incluyendo cirugía urgente, que se asoció por sí misma al 50% de las complicaciones cardíacas postoperatorias observadas.

No se observó ninguna complicación cardíaca entre los 172 pacientes < 50 años incluidos en el estudio. La incidencia acumulada de complicaciones, al restringir la estimación a los pacientes ≥ 50 años, fue del 11%. En un estudio realizado en Estados Unidos en individuos ≥ 50 años que recibieron cirugía programada²⁴, la frecuencia de complicaciones cardíacas postoperatorias fue del 21,3%. Cabe resaltar la inclusión en este último estudio de un subgrupo de pacientes de mayor riesgo en el que se produjeron más complicaciones que las observadas en el resto de pacientes (el 4,7 frente al 1,7%; p < 0,001). Este hecho, junto con la mayor intensidad de la cirugía que recibieron ambos grupos de pacientes, explicaría la mayor tasa de complicaciones observada por estos autores. Por otra parte, es preciso tener en cuenta que la frecuencia de complicacio-

TABLA 5. Factores relacionados con el acto operatorio y riesgo de complicaciones cardíacas postoperatorias en el análisis bivariante

	Complicaciones cardíacas postoperatorias						
	No	Sí	Incidencia por 1.000	IC del 95%	RR	IC del 95%	p
Tipo de intervención							
Superficial ^a	1.063	2	1,88	0,47-7,51	1		
Ortopédica mayor	212	1	4,69	0,66-33,33	2,51	0,23-27,87	0,4386
Visceral	133	5	36,23	15,08-87,04	19,98	3,75-106,35	< 0,0001
Vascular periférica	34	6	150,00	67,39-333,88	93,79	16,51-532,99	< 0,0001
Anestesia							
General	779	10	12,67	6,82-23,56	1,00		
Locorregional							
Intradural	558	2	3,57	0,89-14,28	0,28	0,06-1,29	0,0807
Epidural	23	2	80,00	20,01-319,88	6,77	1,38-33,32	0,0063
Duración							
Intervención ≥ 150 min	424	9	20,79	10,82-39,95	4,82	1,02-22,74	0,0280
Anestesia ≥ 150 min	348	9	25,21	13,12-48,45	7,69	1,63-36,41	0,0023

IC: intervalo de confianza; RR: riesgo relativo.

^aRenoureteral, próstata, mama, no visceral y vías biliares.**TABLA 6. Contribución de las características del paciente y de la intervención asociadas con una mayor probabilidad de complicaciones cardíacas postoperatorias. Análisis multivariable**

	RR	IC del 95%	p
Edad ≥ 75 años	9,5	2,6-34,9	0,001
Diabetes tipo 1	7,1	2,1-24,1	0,002
PAS ≥ 180 mmHg	5,8	1,3-25,4	0,019
Signos de isquemia en el ECG	25,3	6-106,8	0,0001
Cirugía visceral o vascular	21	5,4-81,6	0,0001
Episodios de hipotensión	8,9	2-39,1	0,004

ECG: electrocardiograma; IC: intervalo de confianza; RR: riesgo relativo; PAS: presión arterial sistólica.

nes observada en la serie de pacientes incluida en el presente estudio puede haber sido menor que la hallada en los estudios realizados en el contexto anglosajón, por la menor incidencia de cardiopatía isquémica en la población española²⁵⁻²⁷.

Los factores identificados en el presente estudio como asociados de forma independiente con un mayor riesgo de complicaciones cardíacas postoperatorias fueron la edad ≥ 75 años y la presencia de diabetes mellitus tipo 1, PAS ≥ 180 mmHg y signos de isquemia en el ECG, así como el tipo de cirugía y los episodios de hipotensión. Todos ellos y en su conjunto son biológicamente plausibles y consistentes con el mecanismo fisiopatológico subyacente a la aparición de complicaciones cardíacas en el postoperatorio^{28,29}. Sin embargo, no todos estos factores se han identificado de forma consistente como indicadores independientes de riesgo de complicaciones cardíacas postoperatorias en otros estudios^{8,17,24,30}. Por ejemplo, éste es el caso de la presencia de diabetes de cualquier tipo, y con más

fuerza, la diabetes tipo 1, resultado en el que coinciden los estudios más recientes^{17,24,31}. En cuanto a la hipertensión arterial, ésta sólo ha sido considerada como un factor que se debe tener en cuenta cuando se ha acompañado de signos de disfunción ventricular^{32,33}.

Por último, es muy escasa la evidencia sobre el efecto de los valores de la hemoglobina o el hematocrito en las complicaciones cardíacas postoperatorias, seguramente porque a partir de valores considerados bajos (entre 80 y 100 g/l de hemoglobina) la norma es la transfusión. Cuando se han podido realizar observaciones los resultados han sido dispares, desde no identificar ningún efecto hasta observar un mayor riesgo de morbimortalidad en los pacientes con cifras de hemoglobina más baja^{34,35}. En la presente serie de pacientes, los que presentaban un valor de hematocrito < 35% o de hemoglobina < 100 g/l experimentaron más complicaciones. Sin embargo, en el análisis ajustado por el resto de factores, el valor del hematocrito < 35% dejó de comportarse como un factor independiente de riesgo de complicaciones al tener en cuenta el tipo de cirugía y la aparición de episodios de hipotensión.

Es preciso tener en cuenta que la identificación de factores de riesgo no se desagregó por tipo de cirugía, por lo que no se puede descartar que un factor de riesgo pueda serlo para un tipo de cirugía, pero no para otro.

La principal limitación del presente estudio reside en el escaso número de sucesos observados en los pacientes incluidos. Este hecho tiene una consecuencia inmediata en la precisión de las estimaciones y, por tanto, en la amplitud de los IC, por lo que es aconsejable tener en cuenta el valor del límite inferior de los IC que suponen la estimación más conservadora al valorar el impacto de un determinado factor de riesgo de complicaciones. Sin embargo, es preciso matizar

que la fuerza de la asociación de los distintos factores de riesgo con los sucesos de interés permite contar con el poder suficiente para detectar asociaciones relevantes entre las variables y la frecuencia de complicaciones³⁶.

La presencia de un posible sesgo de selección se ve reducida al haber incluido de modo prospectivo una serie consecutiva de pacientes ≥ 40 años con cirugía mayor programada y haber comprobado con el conjunto mínimo básico de datos la exhaustividad de la inclusión, con unas pérdidas, respecto al conjunto mínimo básico de datos, inferiores al 6%. Por otra parte, los criterios de exclusión fueron los imprescindibles para asegurar la interpretación del ECG o la posibilidad de comunicarse con el paciente, y afectaron al 2,4% de los pacientes que cumplieron los criterios de edad, procedencia geográfica y procedimiento quirúrgico. El seguimiento se realizó hasta los 90 días posteriores a la intervención, evitando con ello un sesgo de selección por pérdida de pacientes con características determinadas, al no tener en cuenta los casos con mayor comorbilidad o más graves que mueren a los pocos días, pero fuera del hospital³⁷. Las pérdidas durante el seguimiento fueron escasas y sólo fue imposible realizar el contacto a los 90 días en 5 de 1.440 pacientes intervenidos y dados de alta sin sucesos.

La información sobre la presencia de los distintos factores de riesgo fue obtenida de modo prospectivo de los registros clínicos habituales antes de la aparición de ningún acontecimiento adverso; su asociación con la aparición de complicaciones fue, en general, consistente con la descrita en la bibliografía. De haber algún tipo de sesgo sería, en cualquier caso, no diferencial, por lo que la estimación del RR tendería a la nulidad³⁶.

La posibilidad de un sesgo de mala clasificación de los resultados puede verse disminuida al ser entidades clínicas objetivas, clínicamente relevantes y con criterios diagnósticos claros. Los resultados fueron definidos antes de comenzar el estudio y se aseguró su comparabilidad, al incluir en la consideración de complicación cardíaca postoperatoria a las mismas entidades que las consideradas como tales por otros autores y con definiciones similares³⁸. La información fue obtenida de los registros clínicos; ésta se recogió con desconocimiento de la valoración global del riesgo de cada individuo y los diagnósticos fueron emitidos en el curso de las actuaciones asistenciales habituales. Cuando hubo alguna duda, se revisó toda la información disponible y se valoró el resultado por consenso de al menos 2 investigadores. Sin embargo, es preciso reseñar que los resultados del presente estudio no son generalizables a pacientes con marcapasos y con bloqueo completo de rama izquierda, dado que éstos fueron criterios de exclusión.

CONCLUSIONES

En este estudio se ha estimado la incidencia de complicaciones cardíacas postoperatorias, que se sitúa en torno al 1% a los 3 meses de recibir una cirugía mayor programada no cardíaca. Esta observación se realiza en una población autóctona, frente a los estudios que se han realizado tradicionalmente en la población anglosajona. La valoración de los factores de riesgo es esencial en la cirugía programada, ya que en este contexto es posible planificar la actuación, tanto la decisión de realizar la intervención quirúrgica como la posibilidad de emplear otras acciones que minimicen el riesgo de complicaciones cardíacas^{39,40}. En este sentido, este estudio pone de manifiesto algunos factores clave que se deben tener en cuenta. Algunos no pueden ser modificados (como la edad > 75 años o el tipo de cirugía necesaria, visceral o vascular), pero otros admiten al menos un cierto grado de control (diabetes, PAS) e incluso la posibilidad de una intervención previa para mejorar la perfusión cardíaca (en caso de antecedentes isquémicos severos) o un mayor control durante y después de la cirugía.

Las líneas de investigación futuras deberían valorar el comportamiento de los distintos índices de predicción de riesgo cardíaco operatorio en esta población y su aplicabilidad en nuestro medio^{41,42}.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a los Dres. José Luis Diago Torrent y Ernesto Ors, del Servicio de Cardiología del Hospital General de Castelló, por sus comentarios y apoyo en las fases iniciales del proyecto. A la Dra. Mercedes García Puche, por su persistencia y perseverancia en el trabajo de campo, y a todos y a cada uno de los miembros del Servicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor del Hospital General de Castelló, sin los que este estudio no hubiese sido posible.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mangano DT, Siliciano D, Hollenberg M, Leung JM, Browner WS, Goehner P, et al. Postoperative myocardial ischemia. Therapeutic trials using intensive analgesia following surgery. The Study of Perioperative Ischemia (SPI) Research Group. *Anesthesiology*. 1992;76:342-53.
2. Von Knorring J. Postoperative myocardial infarction: a prospective study in a risk group of surgical patients. *Surgery*. 1981;90:55-60.
3. Palda VA, Detsky AS. Perioperative assessment and management of risk from coronary artery disease. *Ann Intern Med*. 1997;127:313-28.
4. Estadística de Indicadores Hospitalarios (EIH) 1995. Resumen de resultados [En línea]: INE [última actualización 18 Oct 1999] [citado 17 Jul 2000]. Disponible en: <http://www.ine.es/daco/daco42/sanitarias/dacoeih.htm>
5. Sabaté A, Sopena R, Ramón R, Roqueta C, García X, García L, et al. Infarto e isquemia miocárdica peroperatoria en cirugía no cardíaca: prevalencia y factores predictivos. *Med Clin (Barc)*. 1994;103:121-4.

6. De la Cruz PC, Esteche Fonca MA, Cruz MJ, Castillo CA, Palma PF, Sarmiento PJ. Morbimortalidad cardíaca postoperatoria en pacientes ancianos de alto riesgo intervenidos de cirugía mayor no cardíaca. Grupo de Estudio de Morbimortalidad Postoperatoria. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 1999;46:4-8.
7. Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, London MJ, Tubau JF, Tateo IM. Association of perioperative myocardial ischemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *N Engl J Med.* 1990;323:1781-8.
8. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med.* 1977;297:845-50.
9. Detsky AS, Abrams HB, Forbath N, Scott JG, Hilliard JR. Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery. A multifactorial clinical risk index. *Arch Intern Med.* 1986;146:2131-4.
10. Campeau L. Letter: grading of angina pectoris. *Circulation.* 1976;54:522-3.
11. Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. *Int J Obes.* 1985;9:147-53.
12. Bayés de Luna A. Tratado de electrocardiografía clínica. Barcelona: Ed. Científico-Médica; 1988.
13. Castellano C, Pérez de Juan MA, Espinosa JS. Electrocardiografía clínica. Madrid: Ed. Mosby/Doyma Libros; 1996.
14. Criteria Committee NYHA. Diseases of the heart and blood vessels. Nomenclature and criteria for diagnosis. 6th ed. Boston: Little, Brown and Co.; 1964.
15. American Society of Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology.* 1963;24:111.
16. US Department of Health and Human Services. Public Health Service-Health Care Financing Administration. ICD 9 CM. International Classification of Diseases 9th Revision. Clinical Modification. 2nd ed. Washington: US Government Printing Office. DHHS Publication No. (PHS); 1980. p. 80-1260.
17. Larsen SF, Olesen KH, Jacobsen E, Nielsen H, Nielsen AL, Pietersen A, et al. Prediction of cardiac risk in non-cardiac surgery. *Eur Heart J.* 1987;8:179-85.
18. Breslow NE, Day NE. Statistical methods in cancer research. Lyon: International Agency for Cancer Research; 1987.
19. Samet JM, Munoz A. Evolution of the cohort study. *Epidemiol Rev.* 1998;20:1-14.
20. Clayton D, Hills M. Statistical models in epidemiology. New York: Oxford University Press Inc.; 1993.
21. Greenland S. Modeling and variable selection in epidemiologic analysis. *Am J Public Health.* 1989;79:340-9.
22. Hosmer DW, Lemeshow S. Applied logistic regression. Nueva York: John Wiley & Sons; 1988.
23. Zeldin RA. Assessing cardiac risk in patients who undergo noncardiac surgical procedures. *Can J Surg.* 1984;27:402-4.
24. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation.* 1999;100:1043-9.
25. Kuulasmaa K, Tunstall-Pedoe H, Dobson A, Fortmann S, Sans S, Tolonen H, et al. Estimation of contribution of changes in classic risk factors to trends in coronary-event rates across the WHO MONICA Project populations. *Lancet.* 2000;355:675-87.
26. Tunstall-Pedoe H, Vanuzzo D, Hobbs M, Mahonen M, Cepaitis Z, Kuulasmaa K, et al. Estimation of contribution of changes in coronary care to improving survival, event rates, and coronary heart disease mortality across the WHO MONICA Project populations. *Lancet.* 2000;355:688-700.
27. Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Mahonen M, Tolonen H, Ruo-kokoski E, Amouyel P. Contribution of trends in survival and coronary-event rates to changes in coronary heart disease mortality: 10-year results from 37 WHO MONICA project populations. Monitoring trends and determinants in cardiovascular disease. *Lancet.* 1999;353:1547-57.
28. Raby KE, Goldman L, Creager MA, Cook EF, Weisberg MC, Whittemore AD, et al. Correlation between preoperative ischemia and major cardiac events after peripheral vascular surgery. *N Engl J Med.* 1989;321:1296-300.
29. Cohen MC, Aretz TH. Histological analysis of coronary artery lesions in fatal postoperative myocardial infarction. *Cardiovasc Pathol.* 1999;8:133-9.
30. Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, Drucker DJ, Sasson Z, Johnston N, et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Intern Med.* 1986;1:211-9.
31. Torres LF, Ramírez RA, Pérez JM, Planas CM, Salas EN, Aso FJ, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en la valoración del riesgo quirúrgico del paciente cardiópata sometido a cirugía no cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 2001;54:186-93.
32. Steen PA, Tinker JH, Tarhan S. Myocardial reinfarction after anesthesia and surgery. *JAMA.* 1978;239:2566-70.
33. Vanzetto G, Machecourt J, Blendea D, Fagret D, Borrel E, Magne J, et al. Additive value of thallium single-photon emission computed tomography myocardial imaging for prediction of perioperative events in clinically selected high cardiac risk patients having abdominal aortic surgery. *Am J Cardiol.* 1996;77:143-8.
34. Carson JL, Duff A, Poses RM, Berlin JA, Spence RK, Trout R, et al. Effect of anaemia and cardiovascular disease on surgical mortality and morbidity. *Lancet.* 1996;348:1055-60.
35. Carson JL, Duff A, Berlin JA, Lawrence VA, Poses RM, Huber EC, et al. Perioperative blood transfusion and postoperative mortality. *JAMA.* 1998;279:199-205.
36. Hennekens CH, Buring JE. Epidemiology in medicine. Boston: Little, Brown and Company; 1987.
37. Jencks SF, Williams DK, Kay TL. Assessing hospital-associated deaths from discharge data. The role of length of stay and comorbidities. *JAMA.* 1988;260:2240-6.
38. Mangano DT, Goldman L. Preoperative assessment of patients with known or suspected coronary disease. *N Engl J Med.* 1995;333:1750-6.
39. Grayburn PA, Hillis LD. Cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery: shifting the paradigm from noninvasive risk stratification to therapy. *Ann Intern Med.* 2003;138:506-11.
40. Fleisher LA, Eagle KA. Clinical practice. Lowering cardiac risk in noncardiac surgery. *N Engl J Med.* 2001;345:1677-82.
41. Cortina Romero JM. Scores de gravedad y complejidad en cirugía cardíaca. Usos y limitaciones. *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:473-6.
42. Álvarez M, Colmenero M, Martín P, Prades I, Moreno E, González-Molina M, et al. ¿Se puede identificar mediante el EuroSCORE a los pacientes con mortalidad mínima en cirugía cardíaca? *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:682-6.