

Análisis de la mortalidad intrahospitalaria de la cirugía de revascularización coronaria

Matilde Palma-Ruiz^a, Lucía García de Dueñas^a, Abel Rodríguez-González^b
y Antonio Sarría-Santamera^a

^aAgencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Instituto de Salud Carlos III. Madrid. España.

^bHeinz School of Public Policy. Carnegie Mellon University. Pittsburg. EE.UU.

Introducción y objetivos. La investigación y monitorización de resultados constituyen un elemento fundamental para la mejora de la efectividad y calidad asistencial. El objetivo de este trabajo es describir la mortalidad intrahospitalaria en España de la cirugía de revascularización coronaria utilizando una base de datos administrativa, y estimar la capacidad predictiva de dos sistemas de ajuste de riesgo, los índices de Charlson y Ghali.

Pacientes y método. Del Conjunto Mínimo Básico de Datos de los años 1997 y 1998, se han seleccionado las altas posteriores a la cirugía de revascularización coronaria. Se han obtenido dos modelos multivariantes ajustados por el riesgo con la mortalidad intrahospitalaria como variable de resultados.

Resultados. La base de datos incluye 13.023 casos. El 80% son varones y la edad media es 64,5 años. La mortalidad intrahospitalaria es un 7,3%, mayor en las mujeres y aumenta con la edad. Un punto de los índices de Charlson y Ghali se asocia con un incremento del riesgo de muerte de un 23 y de un 20%. Los valores obtenidos mediante el test de Hosmer-Lemeshow fueron $p = 0,765$ y $p = 0,965$, y los valores del índice C fueron 0,66 y 0,67. Los valores de la R^2 de Nagelkerke fueron 0,051 y 0,058.

Conclusiones. La mortalidad intrahospitalaria de la cirugía de revascularización coronaria es más alta en España que en otros países. El Conjunto Mínimo Básico de Datos, un sistema de información de fácil accesibilidad y bajo coste, permite obtener información interesante y útil para medir la calidad asistencial.

Palabras clave: *Injerto coronario. Mortalidad. Evaluación de resultados (atención médica).*

Analysis of In-Hospital Mortality From Coronary Artery Bypass Grafting Surgery

Introduction and objectives. Outcomes research and monitoring are of key importance in efforts to improve health care effectiveness and quality. The aim of this study was to describe in-hospital mortality from coronary artery bypass grafting in Spain. Data in an administrative database were used to estimate the statistical performance of two risk-adjustment methods, the Charlson and Ghali indexes.

Patients and method. From the Spanish Hospital Minimum Basic Data Set corresponding to 1997 and 1998 all records which included a code for coronary artery bypass grafting were selected. With in-hospital mortality as the outcome variable, two risk-adjusted logistic multiple regression models were constructed.

Results. The database included 13,203 cases, of which 80% were men; mean age was 64.5 years. In-hospital mortality was 7.3%. The figure was significantly higher for women and increased with age. A score of one on the Charlson and Ghali indexes was associated, respectively, with a 23 and 20% increase in the risk of mortality. Probability calculated with the Hosmer-Lemeshow goodness of fit test was 0.765 and 0.965, and the C index was 0.66 and 0.67. Values of Nagelkerke's R^2 were 0.051 y 0.058.

Conclusions. In-hospital mortality from coronary artery bypass grafting is much higher in Spain than in other countries. The Minimum Basic Data Set, a low-cost information system that is easy to access, yields interesting and useful information to measure health care quality.

Key words: *Coronary artery bypass. Mortality. Outcome assessment (health care).*

Full English text available at: www.revespcardiol.org

Este trabajo ha sido financiado en parte por un proyecto de investigación FIS 00/10059.

Correspondencia: M. Palma-Ruiz.
Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Instituto de Salud Carlos III.
Sinesio Delgado, 6. 28029 Madrid. España.
Correo electrónico: mpalma@isciii.es

Recibido el 19 de diciembre de 2002.
Aceptado para su publicación el 14 de marzo de 2003.

INTRODUCCIÓN

El proceso sistemático de investigación y monitorización de resultados constituye un elemento fundamental de los procesos de mejora de la efectividad y calidad asistencial. El estudio de los resultados en salud como un indicador de la calidad de la práctica médica ya fue planteado hace varios años por Donabedian.

ABREVIATURAS

ROC: Curva Receiver Operating Characteristic.
 BDA: bases de datos administrativas.
 BDC: bases de datos clínicas.
 CMBD: Conjunto Mínimo Básico de Datos en el momento del alta hospitalaria.
 CRC: cirugía de revascularización coronaria.
 ICP: intervenciones coronarias percutáneas.

Una de las claves es, obviamente, qué resultados analizar. La mortalidad intrahospitalaria es uno de los indicadores tradicionalmente más utilizado, pese a que se ha discutido con frecuencia su validez y precisión para medir la calidad de la atención hospitalaria. Uno de los procedimientos que se han estudiado de manera más habitual es la mortalidad intrahospitalaria asociada a la cirugía de revascularización coronaria (CRC). Los estudios realizados en otros países han puesto de manifiesto tanto la existencia de importantes desigualdades entre centros y zonas geográficas como la capacidad de los sistemas de mejora de la calidad desarrollados a partir de la realimentación de la información analizada para la reducción de las tasas de mortalidad en los centros donde eran más altas. Registros como el Northern New England Cardiovascular Disease Study Group, el del estado de Nueva York, o el de la Veteran's Administration son intervenciones que combinan la recogida de información con mecanismos de mejora y cambio en los servicios de salud.

Los estudios observacionales con bases de datos administrativas (BDA) pueden representar un importante papel en la evaluación de la efectividad y la mejora de la calidad asistencial, porque recogen amplias muestras, en ocasiones universales, de la experiencia de la relación de la población con el sistema sanitario, y permiten superar algunas de las limitaciones de los ensayos clínicos o de bases de datos clínicas (BDC). Estos estudios no pretenden identificar relaciones causales, sino conocer la realidad de la utilización de los servicios de salud, estimar los resultados que se obtienen en condiciones reales, e identificar los factores asociados con el diferencial existente entre el máximo beneficio alcanzable de una intervención y el beneficio real alcanzado. A partir de la evaluación e investigación de resultados puede plantearse el rediseño de los procesos asistenciales. El objetivo de este trabajo es describir la mortalidad intrahospitalaria de la CRC observada en España utilizando una BDA, el Conjunto Mínimo Básico de Datos en el momento del alta hospitalaria (CMBD), y estimar con dicha base de datos la capacidad predictiva de dos sistemas de ajuste de riesgo para poder comparar los resultados.

PACIENTES Y MÉTODO

Este estudio utiliza como fuente de información la base de datos CMBD de los años 1997 y 1998 del Ministerio de Sanidad y Consumo. La base de datos incluye información sociodemográfica, así como de diagnósticos y procedimientos diagnósticos y terapéuticos. De ella se han seleccionado los registros que tenían codificado CRC en alguno de los campos de procedimientos. Se excluyeron aquellos casos cuya edad era menor de 29 o mayor de 100 años. También se eliminaron los registros con valores erróneos o ausentes ($n = 363$), por ejemplo, sexo indeterminado o tipo de alta sin ningún código. Además, se incluyeron sólo los registros procedentes de hospitales con más de 50 casos de CRC al año, por lo que se eliminaron 226 casos. Del conjunto de variables de la base de datos, se seleccionaron para el análisis las siguientes: *a*) características demográficas: sexo (varón y mujer), edad (numérica y categórica en 5 grupos: 30-44, 45-54, 55-64, 65-74 y 75-99 años); *b*) utilización de servicios: tipo de alta (por fallecimiento y por otro motivo), procedimientos (cateterismo, intervenciones coronarias percutáneas [ICP], *stent* y CRC), y *c*) comorbilidad: información que se ha elaborado a partir de los códigos de diagnóstico principal y diagnósticos secundarios. Se aplicaron dos sistemas de ajuste por el riesgo: un índice genérico, el de Charlson, y un índice específico en CRC, el de Ghali. Las características y la forma de calcular estos sistemas se han descrito previamente. El índice de Charlson se consideró como variable cuantitativa y categórica (0, 1 y ≥ 2). El índice de Ghali también se analizó como variable cuantitativa y categórica (0, 1, 2 y ≥ 3). En ambos índices, los valores más elevados indican mayor gravedad. Los resultados de las variables continuas (edad e índices de riesgo) se presentan como media con un intervalo de confianza del 95%. Las variables categóricas aparecen en porcentajes. En las tablas descriptivas se exponen únicamente los factores de riesgo con una prevalencia mayor del 1%.

Para estimar la capacidad predictiva de los índices y variables de ajuste por el riesgo se han utilizado modelos de regresión logística, siendo la variable dependiente el «tipo de alta». Previamente se ha realizado un análisis bivalente para estimar la asociación de las variables independientes (edad, sexo e índices de comorbilidad) con la mortalidad. Estos modelos se han evaluado en función de la calibración y discriminación. La calibración evalúa el grado de correspondencia entre la probabilidad estimada de mortalidad producida por el modelo y la mortalidad observada en los pacientes. Una medida que resume la calibración es el estadístico de deciles de riesgo de Hosmer-Lemeshow, que se refiere al acuerdo existente entre el resultado observado y el esperado en pacientes ordenados en estratos de riesgo. Este estadístico está basado en una distribución del test de la χ^2 con $g-2$ grados de libertad, donde g es el

TABLA 1. Características demográficas y de utilización de servicios, y comorbilidad de los pacientes ingresados con CRC

	Total (n = 13.023)	Varones (n = 10.442)	Mujeres (n = 2.581)	p
Edad (años) (%)				
30-44	3,2	3,7	1,4	
45-54	12,8	14,7	5,1	
55-64	27,7	29,2	21,8	
65-74	43,2	41,1	51,5	
75-99	13,1	11,3	20,3	< 0,001
Media (IC del 95%)	64,5 (64,4-64,7)	63,7 (63,5-63,9)	68,0 (67,6-68,2)	
Otros procedimientos (%)				
Coronariografía	29,5	25,5	29,8	0,722
ICP	1,2	1,1	1,3	0,403
Stent	0,4	0,5	0,3	0,186
Infarto de miocardio (IM) (%)				
Sin IM	69,7	67,8	77,6	
IM en otro diagnóstico	23,3	25,1	16,1	
IM en diagnóstico principal	7,0	7,2	6,2	< 0,001
Tipo de alta (%)				
Por fallecimiento	7,3	6,5	10,4	< 0,001
Índice de Charlson (%)				
0	45,4	45,0	46,7	
1	39,2	39,3	38,9	
≥ 2	15,4	15,7	14,4	0,167
Media (IC del 95%)	0,74 (0,73-0,76)	0,75 (0,73-0,77)	0,71 (0,68-0,74)	
Índice de Ghali (%)				
0	62,5	60,2	71,9	
1	28,4	30,2	21,0	
2	3,7	4,0	2,6	
≥ 3	5,3	5,5	4,5	< 0,001
Media (IC del 95%)	0,62 (0,60-0,64)	0,65 (0,63-0,68)	0,48 (0,43-0,52)	
Factores de riesgo (%)				
Enfermedad pulmonar crónica	6,5	7,2	3,3	< 0,001
Enfermedad cerebrovascular	1,4	1,4	1,3	0,672
Insuficiencia cardíaca congestiva	1,5	1,4	1,8	0,121
Diabetes con complicaciones crónicas	1,9	1,7	2,9	< 0,001
Enfermedad renal	2,2	2,4	1,7	0,026
Enfermedad vascular periférica	5,4	5,9	3,4	< 0,001
Diabetes leve o moderada	20,0	17,7	29,4	< 0,001
Infarto agudo de miocardio	30,3	32,2	22,4	< 0,001

número de grupos, normalmente 10. Un valor reducido en el test de la χ^2 de Hosmer-Lemeshow, con el correspondiente valor elevado de p, sugiere un buen ajuste. Cuando un modelo tiene buena calibración no existe asociación entre los niveles de riesgo de las probabilidades estimadas y los resultados reales. En regresión logística, se predice la probabilidad para todas las observaciones, tanto en las que ocurre el resultado como en las que no se produce el resultado. Si el ajuste por el riesgo es adecuado, predecirá una mayor probabilidad a aquellos en los que se produce el resultado, en promedio, que en los que no se produce. Este indicador se denomina discriminación, y se mide con el índice C, que representa el área bajo la curva ROC. La curva se cons-

truye obteniendo valores de sensibilidad y especificidad en varios puntos de corte de las probabilidades estimadas. Para estimar la relación entre mortalidad observada y esperada se utilizará la R^2 de Nagelkerke. La R^2 de Nagelkerke es una modificación de la R^2 de Cox-Snell. Sus valores pueden ir de 0 a 1, y tiene el mismo significado que la R^2 en la regresión lineal. El programa estadístico utilizado para el análisis fue SPSS para Windows, versión 10.0.

RESULTADOS

La base de datos de pacientes intervenidos de CRC incluye 13.023 registros de 40 hospitales en 1997 y 40

TABLA 2. Características demográficas y de utilización de servicios de los pacientes fallecidos e ingresados con CRC según sexo

	Total (n = 945)	p1	Varones (n = 676)	Mujeres (n = 269)	p2
Edad (años) (%)					
30-44	4,1		3,6	8,6	0,157
45-54	2,0		1,9	3,8	0,135
55-64	5,0		4,6	7,7	0,002
65-74	8,6		8,1	10,2	0,017
75-99	13,5	< 0,001	12,5	15,9	0,062
Media (IC del 95%)	68,8 (68,2-69,3)		68,2 (67,5-68,8)	70,2 (69,3-71,1)	
Otros procedimientos (%)					
Sin coronariografía	7,2		6,3	10,6	< 0,001
Con coronariografía	7,5	0,565	6,8	10,0	0,003
Sin ICP	7,2		6,4	10,4	< 0,001
Con ICP	13,9	0,002	14,5	11,8	0,682
Infarto de miocardio (IM) (%)					
Sin IM	7,1		6,3	10,0	< 0,001
IM en otro diagnóstico	4,6		4,2	7,2	0,006
IM en diagnóstico principal	17,7	< 0,001	16,5	23,6	0,033
Índice de Charlson %					
0	6,7		5,8	10,4	< 0,001
1	6,5		6,0	8,7	0,002
≥ 2	10,7	< 0,001	9,7	15,1	0,003
Media (IC del 95%)	0,90 (0,83-0,96)		0,94 (0,86-1,02)	0,78 (0,68-0,89)	
Índice de Ghali (%)					
0	6,4		5,5	9,4	< 0,001
1	7,2		6,5	11,4	< 0,001
2	13,6		12,2	22,1	0,028
≥ 3	13,3	< 0,001	12,8	15,7	0,407
Media (IC del 95%)	0,98 (0,87-1,09)		1,08 (0,94-1,22)	0,71 (0,54-0,88)	

p1: resultado de las pruebas estadísticas que comparan los resultados entre las diferentes categorías de una variable.

p2: resultado de la prueba estadística que compara los resultados entre varones y mujeres.

hospitales en 1998 (tabla 1). Del total de registros, el 80% eran varones. La edad media fue de 64,5 años y el 56% tenían 65 años o más. Al 29,5% se les practicó una coronariografía en el mismo ingreso, y el 1,2% tenía, además, una ICP. El 7,3% de los casos fallecieron en el hospital. En el 7% de los casos, la cirugía coronaria se practicó en pacientes que ingresaron en el hospital por infarto agudo de miocardio. La media del índice de Charlson fue de 0,7 y del índice de Ghali de 0,6. En relación con los factores de riesgo, el 30% presentaba antecedentes de infarto de miocardio y el 20%, diabetes. La edad media de las mujeres (68 años) fue significativamente más elevada que la de los varones (63 años). El 72% de las mujeres tenían 65 años o más, mientras que el 52% de los varones presentaban esta edad. La CRC fue más frecuente en los varones que en las mujeres para los casos con infarto de miocardio. No se aprecian diferencias entre varones y mujeres en la utilización de procedimientos. Tampoco se manifiestan diferencias entre varones y mujeres en el índice de Charlson, aunque existen diferencias en algunos factores de riesgo específicos: la diabetes es

más frecuente en mujeres, mientras que los casos con antecedentes de infarto agudo de miocardio, enfermedad vascular periférica, enfermedad pulmonar crónica y enfermedad renal son más frecuentes en varones. La media del índice de Ghali es superior en los varones que en las mujeres.

En la tabla 2 se observa que la mortalidad intrahospitalaria es significativamente mayor en mujeres que en varones (10,4 y 6,5%, respectivamente) y aumenta con la edad. La edad media de los fallecidos es de casi 69 años. El porcentaje de altas por fallecimiento es superior en aquellos casos en los se practicó ICP en el mismo ingreso (13,9%). El incremento del índice de Charlson y del índice de Ghali se asocia con un aumento de la mortalidad. Las medias de ambos índices en los fallecidos son, respectivamente, 0,9 y 1,0. La mortalidad es significativamente superior en los casos de enfermedad vascular periférica (12,5%) y enfermedad renal (21,2%). La edad media de las mujeres que fallecen es de 70 años, frente a los 68 años de los varones. En los casos sin ICP, la mortalidad es superior en mujeres (10,4%), pero en los casos con ICP no hay

TABLA 3. Odds ratio (OR) de mortalidad según sexo, edad e índices de comorbilidad en pacientes ingresados con CRC

	Índice de Charlson		Índice de Ghali	
	OR	IC del 95%	OR	IC del 95%
Varones	1,00		1,00	
Mujeres	1,41	1,21-1,64	1,46	1,25-1,69
30-44 años	1,00		1,00	
45-54 años	0,49	0,27-0,89	0,49	0,27-0,90
55-64 años	1,18	0,71-1,96	1,22	0,73-2,02
65-74 años	2,01	1,22-3,29	2,06	1,26-3,39
75-99 años	3,36	2,02-5,57	3,34	2,01-5,54
+ 1 punto del índice	1,23	1,15-1,33	1,20	1,16-1,25

diferencias significativas entre varones y mujeres. Las mujeres presentan una mayor mortalidad, independientemente de que tuviesen o no antecedentes de infarto de miocardio. La mortalidad de las mujeres es también más elevada en todos los niveles del índice de Charlson. La mortalidad es mayor en mujeres para los valores 0, 1 y 2 del índice de Ghali. En general, la mortalidad aumenta a medida que se incrementa la edad, tanto para varones como para mujeres, excepto en el grupo de 45-54 años. Este grupo de edad es el que presenta la mortalidad más baja, tanto en varones (1,9%) como en mujeres (3,8%). Este mismo comportamiento se observa al analizar la mortalidad según la utilización de procedimientos y tener o no antecedentes de infarto de miocardio (datos no expuestos). En este grupo de edad también se observa la menor mortalidad en todos los niveles de los índices de Charlson y de Ghali.

Según se comprueba en la tabla 3, los resultados de los análisis multivariantes realizados con los dos sistemas de ajuste por el riesgo indican que las mujeres tienen un riesgo de fallecer de 4,1 (según el índice de Charlson) y de 4,6 (según el índice de Ghali) veces significativamente superior al de los varones. En relación con el grupo de edad 30-44 años, la OR de los grupos de edad son estadísticamente significativos, excepto el del grupo 55-64 años. El aumento de un punto de los índices de Charlson y de Ghali se asocia con un incremento significativo del riesgo de muerte de un 23 y de un 20%, respectivamente. La calibración que

ofrecen los dos sistemas de ajuste de riesgo es muy semejante (tabla 4). En ambos se aprecia una correspondencia entre los valores esperados y los valores observados de mortalidad en cada uno de los subgrupos de gravedad, ya que los valores de la χ^2 de Hosmer-Lemeshow tienen una significación de $p > 0,005$: 4,13 (índice de Charlson) y 2,43 (índice de Ghali). Con respecto a la discriminación, los resultados son muy similares en los dos sistemas: los valores del índice C para Charlson y Ghali son de 0,66 y 0,67, respectivamente. Con respecto a la R^2 de Nagelkerke, los valores obtenidos son 0,051 y 0,058.

DISCUSIÓN

Publicaciones previas han informado sobre tasas de mortalidad de la CRC en España. Este trabajo amplía el conocimiento sobre dicho problema ofreciendo información de un importante volumen de casos, de un elevado número de centros, mostrando la epidemiología de la CRC e identificando factores de riesgo específicos. Según el CMBD, el 20% de estas intervenciones se realiza en mujeres. La cifra de mujeres es relativamente más baja que la observada en Canadá (23%), y muy inferior a la de los EE.UU. (28%). También se observan grandes diferencias en cuanto a la prevalencia de infarto de miocardio en los casos de CRC con respecto a dichos países. En la base de datos CMBD es el 7%, mientras que en Canadá es más baja (3%) y en los EE.UU. puede ser el doble.

En el CMBD, la mortalidad calculada es del 6,8% en 1997 y del 7,7% en 1998. En Canadá, las tasas crudas provinciales de mortalidad oscilan entre el 3,0 y el 4,7%. En el estado de Nueva York, la mortalidad cruda correspondiente a los años 1996-1998 fue del 2,15%. Según la Society for Cardiothoracic Surgeons en el Reino Unido, la mortalidad sería de 3,1%. En el registro de la SECCV, la mortalidad intrahospitalaria de los años 1997, 1998 y 1999 fue de 6,1, 6,4 y 5,3%. En España, Pons, en un grupo de 7 hospitales, y Martínez-Alario, con datos de un hospital, han identificado, en la totalidad de la cirugía cardíaca, tasas de mortalidad del 10,9 y 5,6%, respectivamente. Permanyer, con datos de 4 centros públicos y 4 privados, obtuvo mortalidades del 8,4% en los públicos y 3,8% en los privados. Pons también detectó que la mortalidad de la cirugía cardíaca era superior en centros públicos (11,7%) que en pri-

TABLA 4. Bondad de ajuste de los sistemas de ajuste por el riesgo en pacientes ingresados con CRC

	Calibración			Discriminación	
	χ^2 de Hosmer-Lemeshow	gl	p	Índice C	R^2 de Nagelkerke
Índice de Charlson	4,125	7	0,765	0,66	0,051
Índice de Ghali	2,430	8	0,965	0,67	0,058

vados (6,7%). Las características propias del CMBD, originalmente desarrollado para conocer el funcionamiento de los hospitales del Sistema Nacional de Salud, y que recoge fundamentalmente casos de hospitales públicos, podría explicar las diferencias en mortalidad identificadas en este trabajo con las de esos otros estudios. En el CMBD, el porcentaje de casos de CRC con índice de Ghali > 0 es 37,5%, mientras que en el trabajo de Permanyer fue del 24,8%. En este trabajo había menos mujeres (14,6%) y la edad media era inferior (62,6 años) que en el CMBD: 19,8% de mujeres y 64,5 años de edad media. Rodríguez analizó el CMBD correspondiente a 1994 y obtuvo una mortalidad de 4,6% correspondiente a 3.185 casos. La edad media (62,4 años), el porcentaje de mujeres (16,6%) o el riesgo medido por el índice de Charlson (en el 82,2% de los casos era 0) eran inferiores a los aquí obtenidos. Un dato a señalar es la existencia de un gradiente de mortalidad entre varones y mujeres. En los modelos multivariados, después de ajustar por los diversos factores de riesgo, el riesgo de mortalidad de las mujeres es prácticamente un 50% más elevado que el de los varones. Ghali obtuvo un exceso de riesgo similar para CRC en las mujeres en Canadá. El mayor riesgo de mortalidad en las mujeres, especialmente en los grupos de edad menores de 50 años, había sido identificado con anterioridad por diversos autores. Aunque se han barajado diversas causas para explicarlo, la causa final se desconoce.

Una fuente para comparar el nivel de cobertura del CMBD es el registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular. En los años 1997 y 1998 se encuentra registrado un total de 14.554 intervenciones. En la base de datos del CMBD se recogen 13.023 casos en ambos años. Puede estimarse que estaría registrado el 90% de las intervenciones coronarias que se realizan en España. Dicha fuente de información, sin embargo, es muy limitada, puesto que no recoge información desagregada por grupos de edad o sexo, ni incluye información clínica. Con respecto al CMBD, hay que señalar que presenta algunas limitaciones: la falta de información sobre utilización de fármacos, la dificultad de diferenciar complicaciones de comorbilidades o la imposibilidad de identificar hospitales. Este tipo de bases de datos no dispone de información sobre factores clínicos que no están recogidos en la CIE-9-MC, como superficie corporal, fracción de eyección, graduación o gravedad de la situación clínica (localización de la obstrucción), parámetros clínicos (clase Killip, disnea, angina) o resultados de pruebas diagnósticas (enzimas, onda Q, elevación del segmento ST) o hábito tabáquico. La ausencia de este tipo de variables puede influir en que la capacidad de discriminación de estos modelos sea más baja que la que se puede obtener con índices como el EuroScore. Además, al tratarse de una base de datos de acontecimientos no es posible identificar individuos y

realizar un seguimiento longitudinal de los casos y sus posibles reingresos. Tampoco es posible determinar la mortalidad más allá del alta hospitalaria.

Una de las áreas donde más se ha avanzado en investigación de resultados y monitorización y mejora de la calidad es en la CRC. Algunas de las razones son la uniformidad de los pacientes en cuanto al riesgo, la frecuencia de este procedimiento o el coste del mismo. Muchos de estos estudios utilizan BDC, construidas mediante la recogida de información específica de las historias clínicas. Sin embargo, gran parte de la información utilizada para construir los sistemas de riesgo puede estar recogida en las BDA. En ellas se recoge el diagnóstico principal, diagnósticos secundarios, procedimientos, edad, sexo y estado en el momento del alta. Estas bases de datos podrían servir como cribado para detectar centros o procedimientos que presenten problemas de calidad. Por ejemplo, Krakauer, comparando un modelo de ajuste de riesgo con BDA y un modelo con una BDC en una muestra de 42.773 pacientes de 84 hospitales, observó que ambos modelos ofrecieron resultados similares para establecer las características de los hospitales asociadas con sus tasas de mortalidad, aunque la sensibilidad de las BDA para detectar problemas de proceso era menor. Hannan obtuvo resultados similares al comparar, en el estado de Nueva York, una BDA, Statewide Planning and Research Cooperative System, con una BDC, Cardiac Surgery Reporting System. Esta última tenía mejor capacidad para predecir la mortalidad, aunque con la mera adición de 3 variables clínicas mejoró sustancialmente la capacidad de la BDA. Landon analizó una muestra de 7.765 casos con CRC utilizando sistemas de ajuste basados en BDA y en BDC, sin observar grandes diferencias entre la capacidad de predicción de unos y otros. Además, los hospitales con peor mortalidad suelen ser los que tienen peor mortalidad ajustada, independientemente del método de ajuste que se aplique. También se han señalado los problemas de las BDC como instrumento útil para evaluar la efectividad, porque dependen de las variables de riesgo que recogen.

Pese a las limitaciones del CMBD, la validación de los sistemas de ajuste por el riesgo para evaluar los resultados de la CRC aporta resultados de calibración y discriminación comparables a los obtenidos por Ghali con BDA de Canadá. Los valores de significación obtenidos para el test de Hosmer-Lemeshow (0,765 y 0,965) indican que los modelos ofrecen una buena calibración. Con respecto a la discriminación, medida mediante el índice C (0,66 y 0,67), es inferior a la que se considera deseable para finalidades clínicas. Con respecto a la R^2 de Nagelkerke, los valores que se han obtenido indican que la mortalidad esperada explica una pequeña parte de la observada. Las bases de datos, como el CMBD, permiten obtener información intere-

sante y útil, con un carácter obviamente descriptivo y generador de hipótesis, más que predictivo. Esta base de datos, sin permitir una predicción o estratificación formal del riesgo, que no es su objetivo, ofrece una aproximación orientativa de éste.

CONCLUSIONES

La mortalidad intrahospitalaria de la CRC en España es bastante más alta que en otros países. La mortalidad es significativamente mayor en mujeres y en el grupo de mayores de 65 años, que es donde se concentra el mayor volumen de casos. También parece que pueden existir ciertas diferencias en el tipo de pacientes que son intervenidos en España, en comparación con otros países. No es posible proporcionar mejores servicios de salud solamente mejorando las habilidades, los procedimientos clínicos o la tecnología disponible. Para mejorar la calidad y efectividad asistencial es imprescindible una visión sistémica de los sistemas de salud, que debe incluir la medida de resultados.

El CMBD es un sistema de información de fácil accesibilidad y bajo coste, que recoge un volumen importante de la cirugía cardíaca que se lleva a cabo en España. Su limitación más importante es que no incluye información clínica, pero su finalidad no es ser un instrumento formal de predicción de riesgo quirúrgico. Las BDA, y los estudios observacionales, pueden ser sistemas muy útiles, por su fácil acceso y bajo coste, para su utilización rutinaria y sistemática como generadores de hipótesis para otros estudios con mayor capacidad de establecer causalidad y mejor información clínica.

BIBLIOGRAFÍA

- O'Rourke DJ, Malenka DJ, Olmstead EM, Quinton HB, Sanders JH Jr, Lahey SJ, et al. Improved in-hospital mortality in women undergoing coronary artery bypass grafting. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Ann Thorac Surg* 2001;71:507-11.
- Hannan EL, Kumar D, Racz M, Siu AL, Chassin MR. New York State's Cardiac Surgery Reporting System: four years later. *Ann Thorac Surg* 1994;58:1852-7.
- Hannan EL, Kilburn H Jr, Racz M, Shields E, Chassin MR. Improving the outcomes of coronary artery bypass surgery in New York State. *JAMA* 1994;271:761-6.
- Hannan EL, Stone CC, Biddle TL, DeBuono BA. Public release of cardiac surgery outcomes data in New York: what do New York state cardiologists think of it? *Am Heart J* 1997;134:1120-8.
- Grover FL, Johnson RR, Shroyer AL, Marshall G, Hammermeister KE. The Veterans Affairs Continuous Improvement in Cardiac Surgery Study. *Ann Thorac Surg* 1994;58:1845-51.
- Grover FL, Shroyer AL, Hammermeister K, Edwards FH, Ferguson TB Jr, Dziuban SW Jr, et al. A decade's experience with quality improvement in cardiac surgery using the Veterans Affairs and Society of Thoracic Surgeons national databases. *Ann Surg* 2001;234:464-72.
- Sarria-Santamera A, Palma M, García-de-Dueñas L. Manejo hospitalario de la cardiopatía isquémica en España. Análisis de situación. Madrid: Instituto de Salud Carlos III, 2001.
- Díaz de Tuesta I, Martínez R. Cirugía combinada de pontaje aortocoronario y revascularización transmiocárdica por láser: resultados de mortalidad y grado funcional al año del tratamiento. *Rev Esp Cardiol* 2001;54:1295-304.
- Gabe ED, Favalaro RR, Favalaro MR, Raffaelli HA, Machaín AH, Abud JA, et al. Cirugía coronaria en pacientes ancianos. Resultados hospitalarios y a largo plazo. *Rev Esp Cardiol* 2001;54: 709-14.
- Permanyer MC, Brotons CC, Ribera SA, Alonso CJ, Cascant CP, Moral PI. Resultados después de cirugía coronaria: determinantes de vida relacionada con la salud postoperatoria. *Rev Esp Cardiol* 2001;54:607-16.
- Villavicencio M, Garayar B, Irarrázaval MJ, Morán S, Zalaquett R, Becker P, et al. Cirugía coronaria en el infarto de miocardio de menos de 24 horas de evolución. *Rev Esp Cardiol* 2002;55:135-42.
- 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;331:1130-5.
- Ghali WA, Quan H, Brant R. Coronary artery bypass grafting in Canada: national and provincial mortality trends, 1992-1995. *CMAJ* 1998;159:25-31.
- New York State Cardiac Advisory Committee. Coronary artery bypass surgery in New York State 1996-1998. Albany: New York State Department of Health, 2001.
- Society of CardioThoracic Surgeons of Great Britain and Ireland. Cardiac Surgical Register Report 1997. Society of CardioThoracic Surgeons of Great Britain and Ireland, 2002.
- Pons JM, Granados A, Espinas JA, Borrás JM, Martín I, Moreno V. Assessing open heart surgery mortality in Catalonia (Spain) through a predictive risk model. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11:415-23.
- Martínez-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;99:2378-82.
- Permanyer MG, Brotons CC, Ribera SA, Cascant CP, Moral PI, Pons JM, et al. Desigual perfil clínico, calidad de vida y mortalidad hospitalaria en pacientes operados de injerto aortocoronario en centros públicos y privados de Cataluña. El estudio CIRCORCA. *Rev Esp Cardiol* 1998;51:806-15.
- Pons J, Moreno V, Borrás J, Espinas J, Almazán C, Granados A. Open heart surgery in public and private practice. *J Health Serv Res Policy* 1999;4:73-8.
- Rodríguez-Pérez MP, de la Rosa G, López-Madurga ET, Sarria-Santamera A, Garrido-Cantano G. Variaciones en la mortalidad intrahospitalaria a partir de una base de datos administrativa. La mortalidad por *bypass* aortocoronario. *Med Clin (Barc)* 2000;114 (Supl 3):112-6.
- Vaccarino V, Abramson JL, Veledar E, Weintraub WS. Sex differences in hospital mortality after coronary artery bypass surgery: evidence for a higher mortality in younger women. *Circulation* 2002; 105:1176-81.
- Zitser-Gurevich Y, Simchen E, Galai N, Mandel M. Effect of perioperative complications on excess mortality among women after coronary artery bypass: the Israeli coronary artery bypass graft study (ISCAB). *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123:517-24.
- Igual A, Saura E. Cirugía cardiovascular en España en el año 1997. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular. *Cir Cardiovasc* 1999;6:103-12.
- Igual A, Saura E. Cirugía cardiovascular en España en el año 1998. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular. *Cir Cardiovasc* 2000;7:82-91.
- Roques F, Nashef SA, Michel P, Pinna PP, David M, Baudet E, et al. Does EuroSCORE work in individual European countries? *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;18:27-30.

26. Krakauer H, Bailey RC, Skellan KJ, Stewart JD, Hartz AJ, Kuhn EM, et al. Evaluation of the HCFA model for the analysis of mortality following hospitalization. *Health Serv Res* 1992;27:317-35.
27. Hannan EL, Racz MJ, Jollis JG, Peterson ED. Using Medicare claims data to assess provider quality for CABG surgery: does it work well enough? *Health Serv Res* 1997;31:659-78.
28. Landon B, Iezzoni LI, Ash AS, Shwartz M, Daley J, Hughes JS, et al. Judging hospitals by severity-adjusted mortality rates: the case of CABG surgery. *Inquiry* 1996;33:155-66.
29. O'Connor GT, Plume SK, Olmstead EM, Coffin LH, Morton JR, Maloney CT, et al. Multivariate prediction of in-hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Circulation* 1992;85:2110-8.
30. Green J, Wintfeld N. Report cards on cardiac surgeons. Assessing New York State's approach. *N Engl J Med* 1995;332:1229-32.
31. Ghali WA, Hall RE, Rosen AK, Ash AS, Moskowitz MA. Searching for an improved clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative data. *J Clin Epidemiol* 1996;49:273-8.
32. Institute of Medicine. Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century. Washington DC: National Academy Press, 2001.