

Original

# Comorbilidad como predictor de utilización de servicios sanitarios y mortalidad en pacientes con diabetes



Patricia Carrera-Lasfuentes<sup>a</sup>, José María Abad<sup>b,c</sup>, Isabel Aguilar-Palacio<sup>a,c,\*</sup> y M. José Rabanaque<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España

<sup>b</sup> Dirección General de Planificación y Aseguramiento, Zaragoza, España

<sup>c</sup> Grupo de Investigación en Servicios Sanitarios de Aragón (GRISSA), Zaragoza, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 9 de abril de 2014

Aceptado el 15 de julio de 2014

On-line el 5 de septiembre de 2014

### Palabras clave:

Diabetes

Mortalidad

Comorbilidad

Servicios sanitarios

## R E S U M E N

**Objetivo:** Las enfermedades crónicas son la principal causa de mortalidad en el mundo. El estudio de las enfermedades más prevalentes resulta fundamental, así como disponer de un indicador de frecuentación sanitaria y mortalidad para estos colectivos. El objetivo de este estudio es identificar aquella medida de comorbilidad que predice mejor la utilización de servicios sanitarios y la mortalidad de los pacientes con diabetes mellitus en nuestro medio.

**Métodos:** Estudio longitudinal de una cohorte de pacientes diagnosticados de diabetes mellitus en 2006 en Zaragoza, seguidos hasta 2010. Se realizaron modelos predictivos de regresión logística. Como medidas de comorbilidad se utilizaron el número de diagnósticos, el número de Grupos de Diagnóstico Ambulatorio (ADG) y el número de Grupos de Diagnóstico Ambulatorio Mayores (MADG), los dos últimos del sistema ACG (*Ambulatory Care Groups*). Se consideró como medida de validez la mejora en la capacidad explicativa del modelo (estadístico *c*).

**Resultados:** Se observó una prevalencia de diabetes mellitus del 8,8%. Tanto el número de diagnósticos como la comorbilidad se relacionaron con la utilización de servicios sanitarios y con la mortalidad. En cuanto a la mortalidad, la mejor medida de comorbilidad fue el número de MADG (*c*=0,763). El modelo con las variables sexo, edad, número de MADG y número de ingresos tuvo la mayor capacidad explicativa (*c*=0,818).

**Conclusiones:** El sistema ACG permite predecir el consumo de recursos y la mortalidad de este colectivo en nuestro medio. Este estudio confirma la importante carga asistencial que generan los enfermos de diabetes mellitus y subraya la necesidad de tomar medidas al respecto.

© 2014 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Comorbidity as a predictor of health services utilization and mortality in patients with diabetes

### A B S T R A C T

**Objective:** Chronic diseases are the main cause of mortality worldwide. Study of the most prevalent diseases is essential, as well as the development of indicators of health services' utilization and mortality in these patients. The objective of this study was to identify which comorbidity measure best predicts health services' utilization and mortality in patients with diabetes mellitus in our environment.

**Methods:** A longitudinal study was carried out in a cohort of diabetes mellitus patients diagnosed in 2006 in Zaragoza and followed up to 2010. Logistic regression predictive models were developed. The number of diagnosis, the number of ambulatory diagnostic groups (ADG), and the number of major ambulatory diagnostic groups (MADG) from the Ambulatory Care Groups system were used as comorbidity measures. The validity measure consisted of the improvement in the model's explanatory capacity (*c*-statistic).

**Results:** The prevalence of diabetes mellitus was 8.8%. Both the number of diagnoses and comorbidity were associated with health services' utilization and mortality. For mortality, the best indicator of comorbidity was the number of MADGs (*c*=0.763). The model adjusted by sex, age, number of MADGs, and number of hospitalizations had the highest explanatory capacity (*c*=0.818).

**Conclusions:** The ACG system allows resource consumption and mortality to be predicted in people with diabetes mellitus in our environment. This study confirms the substantial healthcare burden generated by patients with diabetes mellitus and the need to tackle this situation.

© 2014 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

### Keywords:

Diabetes

Mortality

Comorbidity

Health services

\* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: [iaguilar@unizar.es](mailto:iaguilar@unizar.es) (I. Aguilar-Palacio).

## Introducción

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica heterogénea y compleja. La Organización Mundial de la Salud estima que en el mundo hay más de 220 millones de personas con diabetes mellitus, cifra que para 2030 muy probablemente se habrá más que duplicado. La prevalencia estimada en adultos en todo el mundo fue del 4,0% en 1995 y alcanzará el 5,4% en 2025<sup>1</sup>. Este importante incremento se atribuye principalmente al envejecimiento de la población, la mayor frecuencia de obesidad, la falta de ejercicio y la urbanización<sup>2</sup>. Las prevalencias de diabetes mellitus observadas en los estudios de diferentes países son muy variables, oscilando entre el 4,8% y el 18,7%<sup>3,4</sup>.

Las complicaciones crónicas, la coexistencia frecuente de otros factores de riesgo y la presencia de enfermedades asociadas confieren a esta patología una alta tasa de morbimortalidad que limita la calidad y la esperanza de vida del enfermo. Diversos estudios corroboran que la presencia de diabetes mellitus tipo 2 comporta una reducción de incluso hasta 10 años potenciales de vida<sup>5</sup>. La diabetes mellitus se sitúa entre la cuarta y la octava causa de defunción en los países desarrollados; en España ocupa la tercera posición en las mujeres y la séptima en los hombres. En los pacientes con diabetes mellitus el riesgo de muerte es al menos dos veces mayor que en las personas sin esta enfermedad<sup>4</sup>.

La mayoría de los adultos con diabetes mellitus tienen al menos una enfermedad crónica asociada y un 40% tiene al menos tres<sup>6</sup>. La presencia de comorbilidad entre la población diabética se asocia significativamente con un aumento del riesgo de mortalidad, y la mortalidad intrahospitalaria es 3,4 veces mayor que la observada en la población no diabética. La diabetes mellitus tipo 2 se asocia con un mayor riesgo de padecer enfermedad cardiovascular, principalmente enfermedad coronaria (las enfermedades cardiovasculares son la causa del 75% del total de las muertes en la población diabética).

En general, la comorbilidad conlleva más consultas, pues hay más episodios de enfermedad y ello incrementa el coste de la atención<sup>7</sup>. Numerosos estudios afirman que el número de visitas, tanto de atención primaria como de especializada, aumenta en relación al grado de comorbilidad. Struijs et al.<sup>8</sup> muestran, en 2006, que la comorbilidad asociada a pacientes con diabetes mellitus es un fuerte predictor del volumen de recursos sanitarios utilizados, consultas especializadas ambulatorias e ingresos hospitalarios<sup>8</sup>. En 2002, Ballesta et al.<sup>7</sup>, en varios estudios sobre la población española, encontraron una asociación significativa entre la presencia de complicaciones y la variable número de ingresos relacionados con la diabetes mellitus. La presencia de complicaciones incrementa notablemente los costes asociados a esta patología<sup>9</sup>. Actualmente se calcula que la población con diabetes mellitus puede consumir entre un 4% y un 14% del gasto sanitario global en los países occidentales. Un paciente con diabetes mellitus consume entre dos y seis veces más recursos directos que los individuos de similares edad y sexo con otras enfermedades crónicas<sup>10</sup>.

Los grupos de atención ambulatoria (ACG, *Ambulatory Care Groups*) son un sistema de clasificación de pacientes en el ámbito ambulatorio y de atención primaria, desarrollado por la Universidad Johns Hopkins (Estados Unidos) en 1987. Se basan en la premisa de que midiendo la carga de morbilidad de la población es posible explicar las variaciones en el consumo de recursos sanitarios. Su construcción se basa en la siguiente información: edad y sexo de los usuarios, y diagnósticos o problemas de salud (codificados mediante la CIE-9-MC) registrados durante un período de tiempo determinado (generalmente 1 año)<sup>11</sup>.

El objetivo de este estudio es analizar distintas medidas de comorbilidad con el fin de identificar aquella que predice mejor la utilización de servicios sanitarios y la mortalidad en pacientes con diabetes mellitus en nuestro medio.

## Métodos

### Tipo de estudio y población

Estudio longitudinal de una cohorte de pacientes diagnosticados de diabetes mellitus en 2006, atendidos en los centros de salud urbanos de Zaragoza que disponían de historia clínica informatizada con criterios de calidad, cobertura de episodios de enfermedad informatizados, por encima de seis episodios por tarjeta de identificación sanitaria (TIS), y prevalencia de hipertensión y diabetes mellitus tipo 2 dentro de los límites del intervalo de probabilidad del 95%. Se incluyeron todos los pacientes mayores de 39 años, con TIS y médico de familia asignado en alguno de los centros incluidos en el estudio, que presentaron el diagnóstico codificado según la Clasificación Internacional de Atención Primaria (CIAP) correspondiente a diabetes mellitus (T90). Se recopiló información del seguimiento realizado hasta 2010.

### Variables y fuentes de información

Se estudiaron la utilización de servicios sanitarios y la mortalidad como variables dependientes. Se identificaron los pacientes fallecidos al causar baja en la TIS con motivo «fallecimiento». Como variables de utilización de servicios sanitarios se valoraron los ingresos hospitalarios, las consultas ambulatorias y las visitas al servicio de urgencias, todas ellas de forma dicotómica (haber causado algún evento en el periodo de estudio frente a no haber causado ningún evento). Para las variables de consultas ambulatorias y visitas al servicio de urgencias se estudiaron solo los pacientes vinculados al Hospital Clínico Universitario de Zaragoza. Para las visitas a urgencias se tuvieron en cuenta las de enfermedad común, por motivo indeterminado, orden facultativa, petición propia o petición familiar. En cuanto a consultas ambulatorias, se seleccionaron aquellas que se consideraron prestaciones relacionadas con la patología de estudio: angiología y cirugía cardiovascular, cardiología, endocrinología, medicina interna, nefrología y oftalmología.

Las fuentes de información utilizadas fueron la historia clínica informatizada de atención primaria, la base de datos de usuarios del sistema de información de salud, la base de datos hospitalaria y el conjunto mínimo básico de datos hospitalario. El enlace de registros se realizó mediante el código TIS de los usuarios.

### Análisis

Se realizó en primer lugar un análisis descriptivo de los datos; para las variables cualitativas se aportan las frecuencias relativas y absolutas, y para las variables cuantitativas la media y los intervalos de confianza del 95% (IC95%). Se emplearon el test de ji al cuadrado para estudiar la relación entre variables cualitativas, y la U de Mann-Whitney para la comparación de medias. Se aplicó el test de Kolmogorov-Smirnov para comprobar la normalidad de las variables en estudio. Con el objetivo de identificar la medida de comorbilidad que mejor predice la utilización de servicios sanitarios y la mortalidad, se llevaron a cabo una serie de modelos predictivos basados en un análisis de regresión logística binaria. Partiendo del modelo basal sexo y edad, se añadieron de manera individual las variables de comorbilidad: número de diagnósticos, número de grupos de diagnóstico ambulatorio (ADG) y número de grupos de diagnóstico ambulatorio mayores (MADG), estas dos últimas medidas propuestas por el sistema ACG. Para los modelos de mortalidad se tuvieron en cuenta también las variables de utilización de servicios sanitarios como variables explicativas.

Se consideró como indicador de medida de la validez de la mejora en la capacidad explicativa del modelo (estadístico *c*) al añadir la variable de comorbilidad al modelo basal. El estadístico *c* se define como el área bajo la curva ROC (AUC), que consiste en el equivalente

**Tabla 1**  
Descripción de la población a estudio y utilización de los servicios sanitarios y mortalidad en el periodo analizado (2006-2010)

	Media (IC95%)
<i>Variables demográficas</i>	
Sexo varón, n (%)	6466 (50,3%)
Edad, años	67,9 (67,7-68,1)
<i>Variables de comorbilidad</i>	
Diagnósticos	8,9 (8,8-8,9)
ADG	5,7 (5,7-5,8)
MADG	1,0 (1,0-1,1)
<i>Variables de utilización de servicios sanitarios</i>	
Ingresos urgentes	1,1 (1,1-1,1)
Consultas ambulatorias	6,5 (6,2-6,7)
Visitas a urgencias	2,7 (2,6-2,8)
Fallecidos, n (%)	1315 (10,2%)

IC95%: intervalo de confianza del 95%; ADG: grupos de diagnóstico ambulatorio; MADG: grupos de diagnóstico ambulatorio mayores.

a una medida de la discriminación entre el resultado real y la predicción realizada. El AUC puede tomar valores entre 0 y 1, donde 1 indica una perfecta predicción y 0,5 poca capacidad discriminativa. Se utilizó la prueba de Hosmer-Lemeshow para analizar la bondad de ajuste del modelo. La fuerza de asociación entre la variable de comorbilidad y la variable resultado se midió en términos de *odds ratio* (OR).

Todos los análisis se llevaron a cabo mediante el paquete estadístico SPSS versión 15.0 (Universidad de Zaragoza). Se aseguró la confidencialidad de los datos.

## Resultados

Se incluyeron en el estudio 12.855 pacientes mayores de 39 años, con TIS y médico de familia asignado en alguno de los centros incluidos y que presentaban el diagnóstico CIAP T90 correspondiente a diabetes mellitus (tabla 1). Se obtuvo una prevalencia del 8,8% (IC95%: 8,6-8,9) para diabetes mellitus. Un 50,3% de los pacientes eran hombres y la media de edad era de 67,9 años (IC95%: 67,7-68,1). En cuanto a las medidas de comorbilidad analizadas, estos pacientes presentaban de media 8,9 diagnósticos totales

**Tabla 2**  
Estadístico c (área bajo la curva ROC) de los modelos de regresión logística binaria de las variables dependientes de utilización de servicios sanitarios (sí vs. no)

		Ingresos urgentes	Consultas ambulatorias	Visitas a urgencias
Modelo 1	Sexo + edad	0,644	0,512	0,572
Modelo 2	Sexo + edad + diagnósticos	0,664	0,608	0,633
Modelo 3	Sexo + edad + ADG	0,663	0,597	0,632
Modelo 4	Sexo + edad + MADG	0,674	0,586	0,618

ADG: grupos de diagnóstico ambulatorio; MADG: grupos de diagnóstico ambulatorio mayores.

**Tabla 3**  
Relación entre las variables de utilización de servicios sanitarios y las características demográficas y clínicas de la población a estudio. Se muestran datos de porcentaje o media (IC95%) según la naturaleza de las variables

	Ingresos urgentes			Consultas ambulatorias			Visitas a urgencias		
	Sí	No	p	Sí	No	p	Sí	No	p
Sexo varón	50,4%	50,2%	NS <sup>a</sup>	50,6%	48,4%	NS <sup>a</sup>	48,8%	52,8%	<0,001 <sup>a</sup>
Edad (años)	71,7 (71,4-72,0)	66,1 (65,9-66,4)	<0,001 <sup>b</sup>	68,4 (68,0-68,7)	68,4 (67,8-68,9)	NS <sup>b</sup>	69,2 (68,9-69,5)	66,3 (65,8-66,9)	<0,001 <sup>b</sup>
Diagnósticos	9,9 (9,8-10,0)	8,4 (8,3-8,4)	<0,001 <sup>b</sup>	9,6 (9,4-9,7)	7,9 (7,7-8,2)	<0,001 <sup>b</sup>	9,7 (9,5-9,8)	7,7 (7,5-7,9)	<0,001 <sup>b</sup>
ADG	6,3 (6,2-6,4)	5,4 (5,3-5,5)	<0,001 <sup>b</sup>	6,0 (5,9-6,1)	5,2 (5,0-5,3)	<0,001 <sup>b</sup>	6,1 (6,0-6,2)	4,9 (4,8-5,1)	<0,001 <sup>b</sup>
MADG	1,3 (1,2-1,4)	0,9 (0,9-0,9)	<0,001 <sup>b</sup>	1,1 (1,1-1,2)	0,9 (0,8-1,0)	<0,001 <sup>b</sup>	1,2 (1,1-1,3)	0,9 (0,8-1,0)	<0,001 <sup>b</sup>

NS: no significativo; ADG: grupos de diagnóstico ambulatorio; MADG: grupos de diagnóstico ambulatorio mayores.

<sup>a</sup> Test de ji al cuadrado.

<sup>b</sup> Test de U de Mann-Whitney.

(IC95%: 8,8-8,9), 5,7 ADG (IC95%: 5,7-5,8) y 1,1 MADG (IC95%: 1,0-1,2).

Los diagnósticos más frecuentes asignados a estos pacientes en el año 2006 fueron hipertensión arterial complicada (51,5%), infección aguda de vías respiratorias altas (36,5%), trastornos del metabolismo lipídico (23,8%) y enfermedades del aparato locomotor (21,7%).

## Utilización de servicios sanitarios

De media, cada paciente requirió 1,1 ingresos totales (IC95%: 1,0-1,2) y 0,7 ingresos urgentes (IC95%: 0,6-0,7). La estancia media de los ingresos estudiados fue de 10,4 días (IC95%: 10,2-10,6). Las variables de comorbilidad se asociaron de forma independiente con tener o no ingresos hospitalarios urgentes (tabla 2). Los modelos multivariados mostraron que la probabilidad de ingresar era mayor en los hombres que en las mujeres, y que aumentaba con la edad y la comorbilidad del paciente. La mayor capacidad explicativa se consiguió cuando se incluyó el número de MADG en el modelo inicial, tal como se observa en la tabla 2. Por lo tanto, el número de MADG fue, entre las variables de comorbilidad estudiadas, la que mejor predijo la necesidad de ingreso.

Un 93,1% de los pacientes estudiados (9015) realizó alguna consulta ambulatoria a lo largo del periodo, y un 69,5% requirió consultas relacionadas con la patología de estudio, con una media de 6,5 (IC95%: 6,2-6,7). De forma significativa, los que precisaron consultas tuvieron mayor comorbilidad asociada (tabla 3). El análisis multivariado sugirió que el número de diagnósticos vinculados al paciente era la variable de comorbilidad que mejor discriminaba el consumo de este tipo de servicio, con un valor del estadístico c de 0,608 (tabla 3).

Un 71,9% (6962) de los pacientes realizó alguna visita al servicio de urgencias del Hospital Clínico Universitario de Zaragoza, con una media de 2,7 (IC95%: 2,6-2,8). Los pacientes que realizaron visitas a urgencias tenían mayor edad y mayor comorbilidad asociada (tabla 2). Además, la frecuentación fue mayor en los varones. Los modelos de regresión logística revelaron que el número de diagnósticos era la variable de comorbilidad que indicaba la mejor capacidad explicativa. La probabilidad de ingresar aumentaba en un 9,3% (OR: 1,1; IC95%: 1,0-1,2) al aumentar en uno el número de diagnósticos (tabla 3).

**Tabla 4**

Relación entre la variable de mortalidad y las características demográficas y clínicas de la población a estudio. Se muestran datos de porcentaje o media (IC95%) según la naturaleza de las variables

	Mortalidad		p
	Sí	No	
Sexo varón	50,2%	50,8%	NS <sup>a</sup>
Edad (años)	76,8 (76,2-77,3)	66,9 (66,8-67,1)	<0,001 <sup>b</sup>
Diagnósticos	9,6 (9,3-9,9)	8,7 (8,6-8,8)	<0,001 <sup>b</sup>
ADG	6,1 (6,0-6,3)	5,6 (5,5-5,7)	<0,001 <sup>b</sup>
MADG	1,4 (1,3-1,5)	1,0 (0,9-1,1)	<0,001 <sup>b</sup>
Ingresos urgentes	1,9 (1,7-2,0)	0,5 (0,4-0,6)	<0,001 <sup>b</sup>
Consultas ambulatorias	2,9 (2,6-3,3)	3,1 (3,0-3,3)	NS <sup>b</sup>
Visitas a urgencias	2,1 (1,9-2,2)	1,2 (1,1-1,3)	<0,001 <sup>b</sup>

NS: no significativo; ADG: grupos de diagnóstico ambulatorio; MADG: grupos de diagnóstico ambulatorio mayores.

<sup>a</sup> Test de ji al cuadrado.

<sup>b</sup> Test de U de Mann-Whitney.

**Tabla 5**

Estadístico c (área bajo la curva ROC) de los modelos de regresión logística binaria de la variable dependiente de mortalidad (sí vs. no)

	Mortalidad
Modelo 1 Sexo + edad	0,754
Modelo 2 Sexo + edad + diagnósticos	0,755
Modelo 3 Sexo + edad + ADG	0,756
Modelo 4 Sexo + edad + MADG	0,763
Modelo 5 Sexo + edad + MADG	0,763
Modelo 6 Sexo + edad + MADG + ingresos urgentes	0,818
Modelo 7 Sexo + edad + MADG + consultas ambulatorias	0,763
Modelo 7 Sexo + edad + MADG + visitas a urgencias	0,763

ADG: grupos de diagnóstico ambulatorio; MADG: grupos de diagnóstico ambulatorio mayores.

## Mortalidad

Un total de 1315 pacientes (10,2%) constaron como fallecidos entre el 1 de enero de 2006 y el 31 de diciembre de 2010 (tabla 1). El análisis bivariado indicó una relación significativa entre fallecer y las variables de comorbilidad consideradas (tabla 4). El análisis multivariado permitió concluir que la variable de comorbilidad que mejor capacidad explicativa aportaba era el número de MADG. La probabilidad de morir aumentaba en un 32,5% al aumentar en una unidad el número de MADG (OR: 1,3; IC95%: 1,2-1,4). Al valorar también las variables de utilización de servicios sanitarios como variables explicativas, el número de ingresos junto con el número de MADG permitió alcanzar un valor en el estadístico c de 0,818 (tabla 5), lo que supone un buen valor pronóstico para discriminar o identificar a los pacientes fallecidos. Así, el patrón de mortalidad se asoció con ser varón, tener una edad avanzada, más comorbilidad asociada y haber tenido un mayor número de ingresos.

## Discusión

Nuestra población tenía una edad media de 67,9 años (IC95%: 67,7-68,1) y un 50,3% eran varones. Estos datos se aproximan a los de otros estudios europeos con similares objetivos<sup>6,12</sup>. La media de diagnósticos totales asociados fue de 8,9 (IC95%: 8,8-8,9), 5,7 ADG (IC95%: 5,7-5,8) y 1,1 MADG (IC95%: 1,0-1,2). Más de un 90% de la población estudiada presentó tres o más enfermedades asociadas, valor superior al presentado en otros estudios<sup>6,8</sup>. En relación a la prevalencia de diabetes mellitus, en nuestro estudio se observó un 8,8% (IC95%: 8,6-8,9); las prevalencias observadas en estudios nacionales son muy variables, entre el 4,8% y el 18,7%<sup>3,4</sup>, y el Sistema Nacional de Salud (SNS) la situaba en el año 2007 en torno al 6,5% para la población de 30 a 65 años de edad<sup>13</sup>.

Un 31,9% de estos pacientes han requerido ingresos urgentes. El número de ADG mayores es la variable de comorbilidad que mayor variabilidad explica sobre la necesidad de ingresar, lo que se confirma en otros estudios para población general<sup>14</sup>. Ya en 2005, en Estados Unidos, se validó la utilización del sistema ACG como predictor del riesgo de hospitalización en población general; no obstante, los valores del estadístico c en nuestro estudio son superiores a los que allí se refieren, de 0,593 para el modelo inicial y 0,792 al incluir medidas ACG<sup>15</sup>, lo que indica una mayor capacidad predictiva en nuestra población. Un 69,5% de los pacientes han requerido consultas ambulatorias relacionadas con la patología de estudio, con una media anual de 1,3 visitas. El análisis multivariado sugiere que las medidas de comorbilidad del sistema ACG aumentan el poder predictivo, aunque la máxima capacidad explicativa se consigue con el número de diagnósticos. Este hecho quizá se deba a que el número de consultas ambulatorias pueda justificarse por problemas menores del paciente, que no se asocian con la complejidad de la comorbilidad del sujeto en cuestión; sin embargo, existen discrepancias entre los estudios en cuanto a la capacidad explicativa del número de complicaciones en relación al consumo sanitario<sup>16</sup>. Un 71,9% de los pacientes ha realizado alguna visita al servicio de urgencias del Hospital Clínico Universitario de Zaragoza, con una media anual de 0,5. Los datos observados resultan inferiores a los que muestran otros estudios nacionales<sup>17</sup>, en los que se habla del elevado número de consultas a este servicio por parte de los pacientes crónicos; se ha producido un fenómeno de crecimiento de su utilización, que supuso en España pasar de 9,2 millones de visitas en 1984 a 15,3 millones en 1994 y continuar posteriormente con este incremento generalizado<sup>18</sup>. Un enfoque sanitario orientado hacia la atención de procesos crónicos permitiría reducir tanto el coste como el número de consultas a urgencias.

Un 10,2% de los pacientes constan como fallecidos entre 2006 y 2010. Los resultados de mortalidad obtenidos son similares a los establecidos por otros estudios. En un estudio español<sup>19</sup> cuya fuente de información también era el CMDDB, la mortalidad de los pacientes con diabetes mellitus hospitalizados fue del 7%<sup>19</sup>. El análisis multivariado permite concluir que la variable de comorbilidad que mejor capacidad explicativa aporta es el número de MADG, que junto con el número de ingresos permite alcanzar un valor del estadístico c de 0,818.

Otros estudios sobre pacientes crónicos destacan también la relación entre comorbilidad y mortalidad<sup>20</sup>. Un estudio americano<sup>15</sup> muestra que al considerar la comorbilidad medida por el sistema ACG se mejora la capacidad predictiva del modelo basal (sexo/edad) para la variable resultado «muerte», lo cual está en concordancia con lo obtenido en nuestra población, si bien su capacidad discriminativa es ligeramente superior (estadístico c de 0,768 frente a 0,763). Finalmente, tal como sugieren Perkins et al.<sup>21</sup>, hay pocas variaciones en la validez y la capacidad predictiva de mortalidad para las diferentes medidas de morbilidad. En su estudio, el sistema ACG alcanza un estadístico c de 0,695, inferior al observado en nuestro análisis.

Las posibles limitaciones del estudio se encuentran relacionadas con la utilización de bases de datos administrativas, que no fueron creadas con la finalidad de realizar estudios epidemiológicos. Además, los datos de utilización de servicios sanitarios podrían estar infravalorados, pues se analizan datos de un solo hospital (Hospital Clínico Universitario de Zaragoza) y estos pacientes han podido ser visitados en otros centros. Por otro lado, los resultados corresponden a población atendida en centros de salud urbanos, por lo que podría no ser totalmente representativa de la población atendida en nuestro sistema de salud, si bien las características de la muestra coinciden con estudios previos de ámbito nacional e internacional.

Hay razones importantes por las que resulta fundamental medir la comorbilidad: controlar su efecto como factor de confusión y mejorar la validez interna de los estudios, identificar la

modificación del efecto que produce, y predecir los resultados y la evolución natural de la enfermedad; y también razones de eficiencia estadística, pues es necesario disponer de una variable válida que comprenda una medida completa de la comorbilidad y de las otras condiciones concurrentes<sup>1</sup>. Schneeweiss y Maclure<sup>4</sup> consideran que es complicado establecer una medida real de comorbilidad. Su aplicación difiere según la fuente de datos, la población de estudio sobre la que se aplica y la variable resultado<sup>5</sup>. La no existencia de un sistema de referencia para la medida de la morbilidad hace necesario el uso de varias medidas para la comparación. La decisión de qué medida puede ser la mejor dependerá de la validez y de la capacidad predictiva, lo que justifica la necesidad de realizar estudios de este tipo que permitan validar ciertas medidas en poblaciones concretas.

### ¿Qué se sabe sobre el tema?

La diabetes mellitus, debido a sus complicaciones crónicas, la coexistencia de factores de riesgo y la presencia de enfermedades asociadas, tiene una alta tasa de morbimortalidad. Disponer de un indicador de utilización de servicios sanitarios y mortalidad para este colectivo resulta fundamental para poder tratarlos de forma correcta.

### ¿Qué añade el estudio realizado a la literatura?

El sistema ACG permite predecir el consumo de recursos y la mortalidad de los pacientes con diabetes mellitus en nuestro medio. A su vez, el número de ingresos urgentes influye de forma relevante en la mortalidad. La utilización de un modelo predictivo válido en la práctica clínica puede ayudar a los profesionales en el seguimiento y el tratamiento de pacientes con diabetes mellitus, así como a los gestores como herramienta de control del gasto por hiperfrecuentación.

### Editor responsable del artículo

Napoleón Pérez-Farinós.

### Contribuciones de autoría

P. Carrera, J.M. Abad y M.J. Rabanaque diseñaron el estudio y realizaron el análisis preliminar de los datos. I. Aguilar hizo la revisión bibliográfica. P. Carrera completó el análisis de los datos. I. Aguilar redactó el primer borrador. Todos los autores firmantes colaboraron en el proceso de redacción de los sucesivos borradores y dieron su aprobación a la versión final de este manuscrito.

### Financiación

Ninguna.

### Conflictos de intereses

Ninguno.

### Bibliografía

- King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care*. 1998;21:1414-31.
- Wild S, Roglic G, Green A, et al. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27:1047-53.
- Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet.es Study. *Diabetologia*. 2012;55:88-93.
- Ruiz-Ramos M, Escolar-Pujolar A, Mayoral-Sánchez E, et al. La diabetes mellitus en España: mortalidad, prevalencia, incidencia, costes económicos y desigualdades. *Gac Sanit*. 2006;(20 Supl 1):15-24.
- Salgado Pineda M, Franch Nadal J, Pallas Ellacuria M, et al. Estadísticas y causas de mortalidad en la diabetes tipo 2. *Aten Primaria*. 2001;27:654-7.
- Piette JD, Kerr EA. The impact of comorbid chronic conditions on diabetes care. *Diabetes Care*. 2006;29:725-31.
- Ballesta M, Carral F, Oliveira G, et al. Economic cost associated with type II diabetes in Spanish patients. *Eur J Health Econ*. 2006;7:270-5.
- Struijs JN, Baan CA, Schellevis FG, et al. Comorbidity in patients with diabetes mellitus: impact on medical health care utilization. *BMC Health Serv Res*. 2006;6:84.
- Palomo L, Rubio C, Gervas J. La comorbilidad en atención primaria. *Gac Sanit*. 2006;(20 Supl 1):182-91.
- Mata M, Antoñanzas F, Tafalla M, et al. El coste de la diabetes tipo 2 en España. El estudio CODE-2. *Gac Sanit*. 2002;16:511-20.
- The Johns Hopkins ACG System: Version 8.2. Reference Manual. Baltimore; 2008.
- Gómez de la Cámara A, Rubio Herrera MA, Gutiérrez Fuentes JA, et al. Causas principales de mortalidad precoz y exceso de mortalidad en la población diabética española. *Estudio DRECE III Endocrinol Nutr*. 2009;(56 Supl 4):30-3.
- Estrategia de diabetes del Sistema Nacional de Salud. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2007.
- Schneeweiss S, Maclure M. Use of comorbidity scores for control of confounding in studies using administrative databases. *Int J Epidemiol*. 2000;29:891-8.
- Petersen LA, Pietz K, Woodard LD, et al. Comparison of the predictive validity of diagnosis-based risk adjusters for clinical outcomes. *Med Care*. 2005;43:61-7.
- Maciejewski ML, Liu CF, Fihn SD. Performance of comorbidity, risk adjustment, and functional status measures in expenditure prediction for patients with diabetes. *Diabetes Care*. 2009;32:75-80.
- Soler J, Sánchez L, Latorre M, et al. Impacto asistencial hospitalario de la EPOC. Peso específico del paciente con EPOC de alto consumo sanitario. *Arch Bronconeumol*. 2001;37:375-81.
- Domingo Ribas C, Ortún Rubio V. Urgencias hospitalarias o colapso crónico: los pacientes crónicos no deberían colapsar urgencias. *Arch Bronconeumol*. 2006;42:257-9.
- López-de-Andrés A, Carrasco-Garrido P, Esteban-Hernández J, et al. Characteristics and hospitalization costs of patients with diabetes in Spain. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010;89:e2-4.
- Librero J, Peiro S, Ordinana R. Chronic comorbidity and outcomes of hospital care: length of stay, mortality, and readmission at 30 and 365 days. *J Clin Epidemiol*. 1999;52:171-9.
- Perkins AJ, Kroenke K, Unutzer J, et al. Common comorbidity scales were similar in their ability to predict health care costs and mortality. *J Clin Epidemiol*. 2004;57:1040-8.