

Artículo original

# Evolución de las tasas de hospitalización y mortalidad hospitalaria por enfermedades cardiovasculares agudas en Castilla y León, 2001-2015



Juan B. López-Messa<sup>a,\*</sup>, Jesús M. Andrés-de Llano<sup>b</sup>, Laura López-Fernández<sup>a</sup>, Jesús García-Cruces<sup>c</sup>, Julio García-Crespo<sup>c</sup> y Miryam Prieto González<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Medicina Intensiva, Complejo Asistencial Universitario de Palencia, Palencia, España

<sup>b</sup>Unidad de Investigación, Complejo Asistencial Universitario de Palencia, Palencia, España

<sup>c</sup>Servicio de Medicina Preventiva, Complejo Asistencial Universitario de Palencia, Palencia, España

## Historia del artículo:

Recibido el 6 de octubre de 2016

Aceptado el 26 de abril de 2017

On-line el 9 de junio de 2017

## Palabras clave:

Enfermedad cardiovascular  
Infarto agudo de miocardio  
Angina inestable  
Insuficiencia cardiaca  
Accidente cerebrovascular isquémico  
Hospitalización  
Mortalidad

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Explorar las tasas de hospitalización y mortalidad por enfermedades cardiovasculares agudas (ECVA).

**Métodos:** Estudio de asociación cruzada sobre altas hospitalarias de Castilla y León en 2001-2015 de infarto de miocardio (IAM), angina inestable, insuficiencia cardiaca o accidente cerebrovascular agudo (ACVA). Mediante regresión *joinpoint*, se estudiaron las tendencias de las tasas de hospitalización/100.000 habitantes/año y de mortalidad hospitalaria/1.000 hospitalizaciones/año, en general y por sexo.

**Resultados:** Se estudiaron 239.586 ECVA (IAM, 55.004; angina inestable, 15.406; insuficiencia cardiaca, 111.647; ACVA, 57.529). Se observaron cambios estadísticamente significativos: hospitalización y ECVA, ascendentes en 2001-2007 (5,14; IC95%, 3,5-6,8;  $p < 0,005$ ) y descendentes en 2011-2015 (3,7; IC95%, 1,0-6,4;  $p < 0,05$ ); angina inestable, descendente en 2001-2010 (-12,73; IC95%, -14,8 a -10,6;  $p < 0,05$ ); IAM, ascendente en 2001-2003 (15,6; IC95%, 3,8-28,9;  $p < 0,05$ ) y descendente en 2003-2015 (-1,20; IC95%, -1,8 a -0,6;  $p < 0,05$ ); insuficiencia cardiaca, ascendente en 2001-2007 (10,70; IC95%, 8,7-12,8;  $p < 0,05$ ) y en 2007-2015 (1,10; IC95%, 0,1-2,1;  $p < 0,05$ ); ACVA, ascendente en 2001-2007 (4,44; IC95%, 2,9-6,0;  $p < 0,05$ ); mortalidad, descendente en 2001-2015 por ECVA (-1,16; IC95%, -2,1 a -0,2;  $p < 0,05$ ), IAM (-3,37; IC95%, -4,4 a -2,3;  $p < 0,05$ ), insuficiencia cardiaca (-1,25; IC95%, -2,3 a -0,1;  $p < 0,05$ ) y ACVA (-1,78; IC95%, -2,9 a -0,6;  $p < 0,05$ ), y angina inestable, ascendente en 2001-2007 (24,73; IC95%, 14,2-36,2;  $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** Las ECVA presentaron una tendencia a tasas de hospitalización crecientes, marcada por la insuficiencia cardiaca, y tasas de mortalidad hospitalaria descendentes, que fueron similares en ambos sexos. Estos datos apuntan a una estabilización y un descenso en la mortalidad hospitalaria atribuibles a medidas establecidas contra ellas.

© 2017 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Trends in Hospitalization and Mortality Rates Due to Acute Cardiovascular Disease in Castile and León, 2001 to 2015

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** To analyze hospitalization and mortality rates due to acute cardiovascular disease (ACVD).

**Methods:** We conducted a cross-sectional study of the hospital discharge database of Castile and León from 2001 to 2015, selecting patients with a principal discharge diagnosis of acute myocardial infarction (AMI), unstable angina, heart failure, or acute ischemic stroke (AIS). Trends in the rates of hospitalization/100 000 inhabitants/y and hospital mortality/1000 hospitalizations/y, overall and by sex, were studied by joinpoint regression analysis.

**Results:** A total of 239 586 ACVD cases (AMI 55 004; unstable angina 15 406; heart failure 111 647; AIS 57 529) were studied. The following statistically significant trends were observed: hospitalization: ACVD, upward from 2001 to 2007 (5.14; 95%CI, 3.5-6.8;  $P < .005$ ), downward from 2011 to 2015 (3.7; 95%CI, 1.0-6.4;  $P < .05$ ); unstable angina, downward from 2001 to 2010 (-12.73; 95%CI, -14.8 to -10.6;  $P < .05$ ); AMI, upward from 2001 to 2003 (15.6; 95%CI, 3.8-28.9;  $P < .05$ ), downward from 2003 to 2015 (-1.20; 95%CI, -1.8 to -0.6;  $P < .05$ ); heart failure, upward from 2001 to 2007 (10.70; 95%CI, 8.7-12.8;  $P < .05$ ), upward from 2007 to 2015 (1.10; 95%CI, 0.1-2.1;  $P < .05$ ); AIS, upward from 2001 to 2007

## Keywords:

Cardiovascular disease  
Myocardial infarction  
Unstable angina  
Heart failure  
Acute ischemic stroke  
Hospitalization  
Mortality

\* Autor para correspondencia: Servicio de Medicina Intensiva, Complejo Asistencial Universitario de Palencia, Avda. Donantes de Sangre s/n, 34005 Palencia, España. Correo electrónico: [jlopezme@saludcastillayleon.es](mailto:jlopezme@saludcastillayleon.es) (J.B. López-Messa).

(4.44; 95%CI, 2.9–6.0;  $P < .05$ ). Mortality rates: downward from 2001 to 2015 in ACVD (–1.16; 95%CI, –2.1 to –0.2;  $P < .05$ ), AMI (–3.37, 95%CI, –4.4 to –2, 3,  $P < .05$ ), heart failure (–1.25; 95%CI, –2.3 to –0.1;  $P < .05$ ) and AIS (–1.78; 95%CI, –2.9 to –0.6;  $P < .05$ ); unstable angina, upward from 2001 to 2007 (24.73; 95%CI, 14.2–36.2;  $P < .05$ ).

**Conclusions:** The ACVD analyzed showed a rising trend in hospitalization rates from 2001 to 2015, which was especially marked for heart failure, and a decreasing trend in hospital mortality rates, which were similar in men and women. These data point to a stabilization and a decline in hospital mortality, attributable to established prevention measures.

Full English text available from: [www.revespcardiol.org/en](http://www.revespcardiol.org/en)

© 2017 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Abreviaturas

ACVA: accidente cerebrovascular agudo  
 CMBD: Conjunto Mínimo Básico de Datos  
 ECVA: enfermedades cardiovasculares agudas  
 IAM: infarto agudo de miocardio  
 IC: insuficiencia cardiaca

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son la causa de muerte más frecuente en el mundo<sup>1–10</sup>. La cardiopatía isquémica, manifestada por infarto agudo de miocardio (IAM) o angina inestable, ocupa el primer lugar<sup>11</sup>, y le sigue en importancia, y destacando en discapacidad, el accidente cerebrovascular agudo (ACVA)<sup>12–14</sup>. La insuficiencia cardiaca (IC), frecuentemente relacionada con la cardiopatía isquémica, es un importante problema de salud y la primera causa de ingreso hospitalario de ancianos<sup>15,16</sup>. Durante los últimos años se han desarrollado iniciativas para mejorar la salud cardiovascular poblacional, con medidas de prevención primaria y secundaria<sup>17–19</sup>. Entre ellas, las encaminadas a reducir y controlar enfermedades como la hipertensión arterial y la diabetes, el empleo de estatinas, la reducción en la tasa de tabaquismo, la mejora del tratamiento del IAM y la IC y los avances en prevención y atención del ACVA<sup>20</sup>.

El estudio de las tendencias de la incidencia y la mortalidad de las enfermedades cardiovasculares tiene un papel central en la epidemiología y la salud pública. Sin embargo, son escasos en nuestro entorno los estudios que analicen las tasas de hospitalización y mortalidad hospitalaria por estas enfermedades para conocer su impacto real<sup>20–26</sup>, y sus resultados podrían ayudar a interpretar la efectividad de campañas sobre la salud cardiovascular y ser modelo de evaluación de ulteriores iniciativas.

Por otro lado, las bases de datos administrativas, como la de altas hospitalarias, se han demostrado útiles para obtener información epidemiológica de distintos procesos, a falta de registros específicos<sup>27,28</sup>.

El objetivo es conocer, como método de evaluación del impacto en salud de intervenciones preventivas y terapéuticas que vienen aplicándose contra las enfermedades cardiovasculares, si hay cambios de tendencias en las tasas de hospitalización y mortalidad hospitalaria por IAM, angina inestable, IC y ACVA.

## MÉTODOS

Estudio de asociación cruzada, sobre el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) de altas hospitalarias de centros hospitalarios de Castilla y León, entre 2001 y 2015. Se seleccionó a los pacientes con diagnóstico principal al alta de IAM, angina inestable, IC o ACVA, según la Clasificación Internacional de Enfermedades, 9.<sup>a</sup> revisión, modificación clínica (CIE-9-MC).

**Tabla 1**  
Distribución anual de población, número de altas hospitalarias totales y por ECVA, así como tasa de altas hospitalarias por ECVA cada 100.000 habitantes y año

| Año  | Población de Castilla y León | Altas totales (n) | Altas por ECVA (n) | Altas por ECVA/100.000 habitantes |
|------|------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 2001 | 2.479.425                    | 202.176           | 12.257             | 494                               |
| 2002 | 2.480.369                    | 220.552           | 13.409             | 541                               |
| 2003 | 2.487.646                    | 231.388           | 14.060             | 565                               |
| 2004 | 2.493.918                    | 235.940           | 15.343             | 615                               |
| 2005 | 2.510.849                    | 242.003           | 15.380             | 613                               |
| 2006 | 2.523.020                    | 243.223           | 16.028             | 635                               |
| 2007 | 2.528.417                    | 252.657           | 17.205             | 680                               |
| 2008 | 2.557.330                    | 249.601           | 17.102             | 669                               |
| 2009 | 2.563.521                    | 252.180           | 16.991             | 663                               |
| 2010 | 2.559.515                    | 247.986           | 17.143             | 670                               |
| 2011 | 2.558.463                    | 247.664           | 16.078             | 628                               |
| 2012 | 2.546.078                    | 242.104           | 16.873             | 663                               |
| 2013 | 2.519.875                    | 244.354           | 17.192             | 682                               |
| 2014 | 2.495.688                    | 247.744           | 17.288             | 693                               |
| 2015 | 2.465.901                    | 247.676           | 17.237             | 699                               |

ECVA: enfermedades cardiovasculares agudas.

**Tabla 2**

Características de los casos analizados, como ECVA en general y por cada uno de los procesos estudiados

|                                       | ECVA        | IAM          | Angina inestable | IC         | ACVA        |
|---------------------------------------|-------------|--------------|------------------|------------|-------------|
| Casos (n)                             | 239.586     | 55.004       | 15.406           | 111.647    | 57.529      |
| Edad (años)*                          | 76,4 ± 12,2 | 69,90 ± 13,5 | 71,7 ± 12,5      | 80,4 ± 9,8 | 76,0 ± 11,7 |
| Edad (%)                              |             |              |                  |            |             |
| < 65 años                             | 16          | 33           | 26               | 7          | 15          |
| ≥ 65 años                             | 84          | 67           | 74               | 93         | 85          |
| Sexo (%)                              |             |              |                  |            |             |
| Varones                               | 56          | 72           | 66               | 46         | 55          |
| Mujeres                               | 44          | 28           | 34               | 54         | 45          |
| Mortalidad hospitalaria 2001-2015 (%) | 10,5        | 9,6          | 3,4              | 11,2       | 12,1        |

ACVA: accidente cerebrovascular agudo; ECVA: enfermedades cardiovasculares agudas; IAM: infarto agudo de miocardio; IC: insuficiencia cardiaca.

\* Media ± desviación estándar.

**Tabla 3**

Tasas de hospitalización por los distintos procesos estudiados cada 100.000 habitantes y año

| Año  | Hospitalización por IAM/100.000 habitantes | Hospitalización por angina inestable/100.000 habitantes | Hospitalización por IC/100.000 habitantes | Hospitalización por ACVA/100.000 habitantes |
|------|--|---|---|---|
| 2001 | 118  | 73  | 180                                       | 124   |
| 2002 | 142  | 71  | 196                                       | 132   |
| 2003 | 154  | 59  | 208                                       | 145   |
| 2004 | 165  | 55  | 248                                       | 147   |
| 2005 | 158  | 39  | 266                                       | 150   |
| 2006 | 150  | 39  | 290                                       | 156   |
| 2007 | 157  | 37  | 327                                       | 159   |
| 2008 | 148  | 28  | 333                                       | 160   |
| 2009 | 143  | 27  | 330                                       | 163   |
| 2010 | 145  | 23  | 337                                       | 166   |
| 2011 | 138  | 23  | 315                                       | 152   |
| 2012 | 138  | 32  | 335                                       | 158   |
| 2013 | 143  | 38  | 339                                       | 162   |
| 2014 | 139  | 38  | 361                                       | 155   |
| 2015 | 147  | 33  | 364                                       | 155   |

ACVA: accidente cerebrovascular agudo; IAM: infarto agudo de miocardio; IC: insuficiencia cardiaca.

**Tabla 4**

Tasas de mortalidad por los distintos procesos estudiados cada 1.000 altas hospitalarias y año

| Año  | Mortalidad por ECVA/1.000 altas | Mortalidad por IAM/1.000 altas | Mortalidad por angina inestable/1.000 altas | Mortalidad por IC/1.000 altas | Mortalidad por ACVA/1.000 altas |
|------|---------------------------------|--------------------------------|---|-------------------------------|---------------------------------|
| 2001 | 101                             | 123                            | 16  | 102                           | 129                             |
| 2002 | 112                             | 124                            | 18  | 124                           | 133                             |
| 2003 | 116                             | 110                            | 18  | 131                           | 142                             |
| 2004 | 105                             | 104                            | 24  | 112                           | 124                             |
| 2005 | 123                             | 114                            | 42  | 128                           | 145                             |
| 2006 | 112                             | 98                             | 42  | 120                           | 128                             |
| 2007 | 110                             | 92                             | 52  | 118                           | 126                             |
| 2008 | 108                             | 100                            | 52  | 111                           | 117                             |
| 2009 | 105                             | 94                             | 57  | 110                           | 114                             |
| 2010 | 107                             | 87                             | 41  | 117                           | 113                             |
| 2011 | 83                              | 67                             | 34  | 90                            | 91                              |
| 2012 | 100                             | 82                             | 46  | 109                           | 109                             |
| 2013 | 96                              | 84                             | 51  | 100                           | 111                             |
| 2014 | 104                             | 90                             | 34  | 106                           | 126                             |
| 2015 | 98                              | 75                             | 38  | 109                           | 109                             |

ACVA: accidente cerebrovascular agudo; ECVA: enfermedades cardiovasculares agudas; IAM: infarto agudo de miocardio; IC: insuficiencia cardiaca.

**VARIABLES ANALIZADAS**

Diagnósticos principales según CIE-9-MC al alta. Códigos utilizados<sup>20</sup>:

- IAM: 410.xx, excepto 410.x2.
- Angina inestable: 411.xx.
- IC: 402.01; 402.11; 402.91; 404.01; 404.11; 404.91; 404.3; 404.13; 404.93; 428; 428.xx.
- ACVA: 433.xx; 434.xx; 436.

**Otras variables**

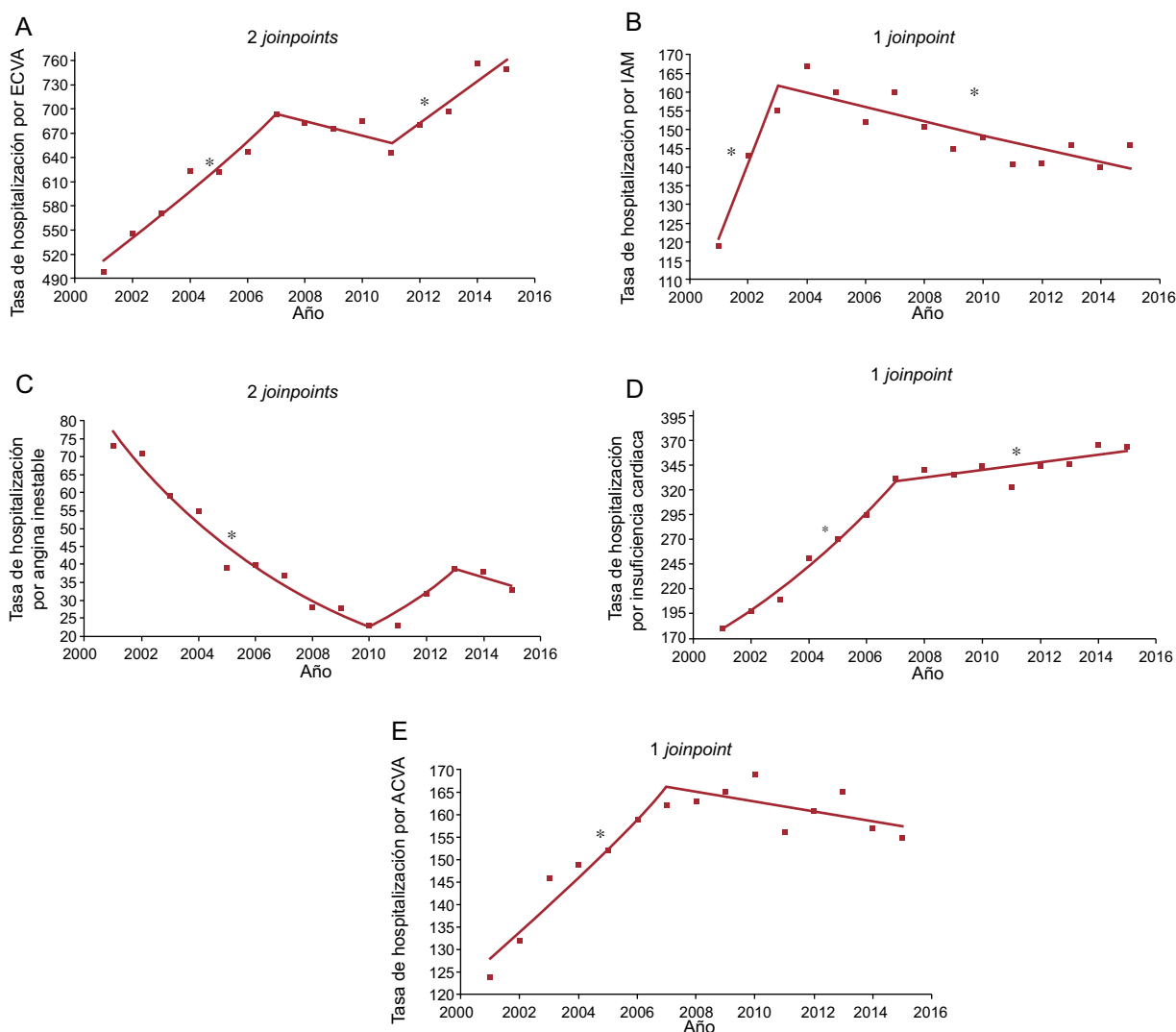
Cálculo de las tasas de hospitalización por habitantes, mediante los datos poblacionales de Castilla y León, 2001-2015<sup>29</sup>.

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Descriptivo general, general (consideradas enfermedades cardiovasculares agudas [ECVA]) y por cada enfermedad estudiada:

- Tasas de hospitalización/100.000 habitantes/año y tendencia a lo largo de los 15 años estudiados, en general y por sexo.
- Tasas de mortalidad hospitalaria/1.000 hospitalizaciones y tendencia a lo largo de los 15 años estudiados, en general y por sexo.

El análisis de tendencias para determinar si en las tasas había cambios con diferencias estadísticas significativas a lo largo del tiempo, se realizó mediante regresión lineal de *joinpoint*, prueba que valora la tendencia en el tiempo en años para la serie de pacientes seleccionados. En este análisis, los puntos de cambio (*joinpoints* o puntos de inflexión) muestran cambios



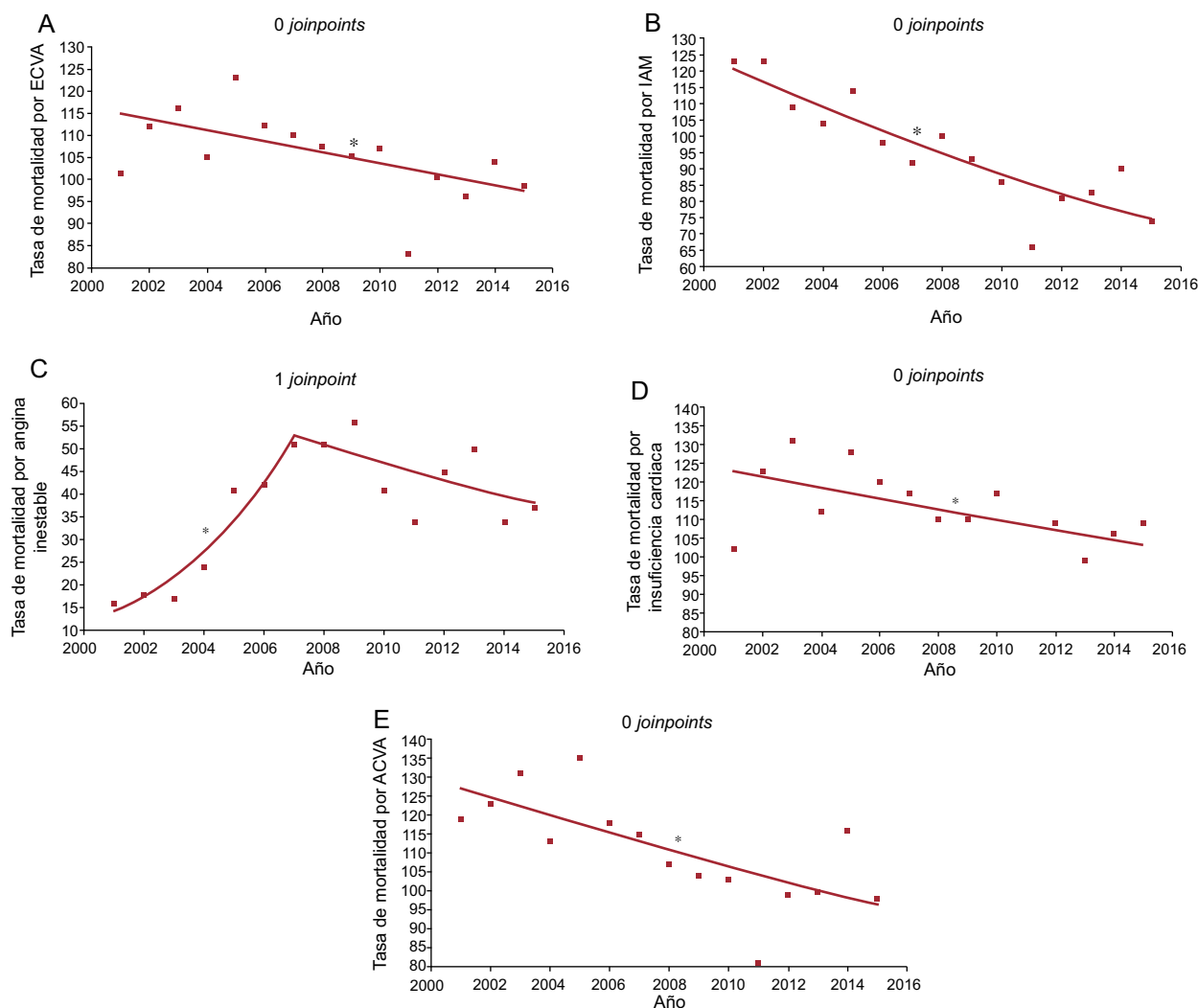
**Figura 1.** Tasas de hospitalización cada 100.000 habitantes. Análisis por grupos de las enfermedades estudiadas. Puntos de inflexión (*joinpoints*) y PAC. A: ECVA; *joinpoint*, 2007 y 2011; PAC 2001-2007, 5,14 (IC95%, 3,5-6,8;  $p < 0,05^*$ ); 2007-2011, -1,3 (IC95%, -5,4-2,8;  $p = 0,4$ ); 2011-2015, 3,70 (IC95%, 1,0-6,4;  $p < 0,05^*$ ). B: IAM; *joinpoint*, 2003; PAC 2001-2003, 15,66 (IC95%, 3,8-28,9;  $p < 0,05^*$ ); 2003-2015, -1,20 (IC95%, -1,8 a -0,6;  $p < 0,05^*$ ). C: angina inestable; *joinpoints*, 2010 y 2013; PAC 2001-2010, -12,73 (IC95%, -14,8 a -10,6;  $p < 0,05^*$ ); 2010-2013, 19,43 (IC95%, -15,6-69;  $p = 0,2$ ); 2013-2015, -6,04 (IC95%, -30,5-27,1;  $p = 0,6$ ). D: insuficiencia cardiaca; *joinpoint*, 2007; PAC 2001-2007, 10,70 (IC95%, 8,7-12,8;  $p < 0,05^*$ ); 2007-2015, 1,10 (IC95%, 0,1-2,1;  $p < 0,05^*$ ). E: ACVA; *joinpoint*, 2007; PAC 2001-2007, 4,44 (IC95%, 2,9-6,0;  $p < 0,05^*$ ); 2007-2015, -0,68 (IC95%, -0,7 a -1,7;  $p = 0,1$ ). ACVA: accidente cerebrovascular isquémico agudo; ECVA: enfermedades cardiovasculares agudas; IAM: infarto agudo de miocardio; PAC: porcentaje anual de cambio; IC95%: intervalo de confianza del 95%; ■: Valor exacto anual. \*PAC estadísticamente significativo.

estadísticamente significativos en la tendencia (ascendente o descendente). Gráficamente, los modelos de *joinpoint* realizados sobre el logaritmo de la tasa describen una secuencia de segmentos conectados. El punto en que estos segmentos se unen es un *joinpoint* y representa un cambio estadísticamente significativo en la tendencia. Además, para cada segmento, se calculó un porcentaje anual de cambio para cada tendencia por medio de modelos lineales generalizados, asumiendo una distribución de Poisson y mostrando en cada caso su nivel de significación estadística asociado, con intervalos de confianza del 95% (IC95%), y las tasas de hospitalización y mortalidad estratificadas por sexos con sus respectivos IC95% y su significación estadística. Se utilizó el software de acceso libre del Programa de Investigación y Vigilancia del Instituto Nacional del Cáncer de Estados Unidos<sup>30-32</sup> ([material suplementario](#)) Se consideraron diferencias estadísticamente significativas los valores de  $p < 0,05$ .

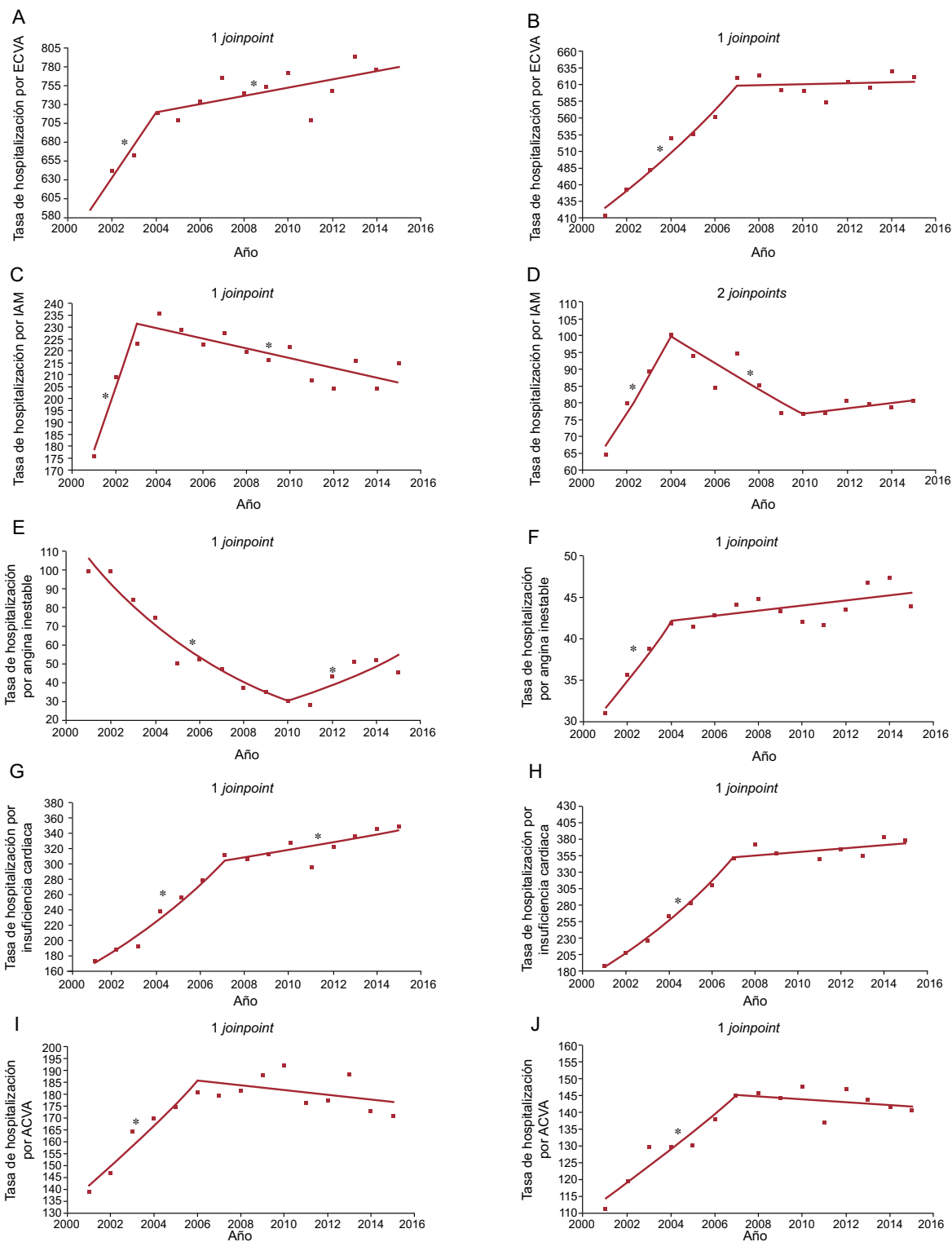
## RESULTADOS

Componen la red hospitalaria de Castilla y León 14 centros: 3 comarcales, 6 provinciales y 5 de referencia, estructurados sobre su área de salud y la disponibilidad de diferentes especialidades médicas.

El CMBD de altas hospitalarias de Castilla y León, entre 2001 y 2015, se compone de 3.359.572 registros. Se seleccionaron las enfermedades indicadas según los códigos señalados y se extrajeron 239.586 altas por ECVA. La media de edad de estos casos era  $76,4 \pm 12,2$  años. La distribución anual de altas y población sobre la que se calculó la tasa de hospitalizaciones se muestra en la [tabla 1](#). Las características generales de los casos de ECVA, así como por cada proceso, se muestran en la [tabla 2](#). Las tasas de hospitalización y de mortalidad se muestran en la [tabla 3](#) y la [tabla 4](#) respectivamente.



**Figura 2.** Tasas de mortalidad hospitalaria cada 1.000 ingresos. Análisis por grupos de enfermedades estudiadas. Puntos de inflexión (*joinpoints*) y PAC. A: ECVA; PAC 2001-2015,  $-1,16$  (IC95%,  $-2,1$  a  $-0,2$ ;  $p < 0,05^*$ ). B: IAM; PAC 2001-2015,  $-3,37$  (IC95%,  $-4,4$  a  $-2,3$ ;  $p < 0,05^*$ ). C: angina inestable; *joinpoint*, 2007; PAC 2001-2007,  $24,73$  (IC95%,  $14,2-36,2$ ;  $p < 0,05^*$ ); 2007-2015,  $-4,05$  (IC95%,  $-9,3-1,5$ ;  $p = 0,1$ ). D: insuficiencia cardíaca; PAC 2001-2015,  $-1,25$  (IC95%,  $-2,3$  a  $-0,1$ ;  $p < 0,05^*$ ). E: ACVA; PAC 2001-2015,  $-1,78$  (IC95%,  $-2,9$  a  $-0,6$ ;  $p < 0,05^*$ ). ACVA: accidente cerebrovascular isquémico agudo; ECVA: enfermedades cardiovasculares agudas; IAM: infarto agudo de miocardio; PAC: porcentaje anual de cambio; IC95%: intervalo de confianza del 95%; ■: valor exacto anual. \*PAC estadísticamente significativo.



**Figura 3.** Tasas de hospitalización cada 100.000 habitantes estratificadas por sexo. Análisis por grupos de enfermedades estudiadas. Puntos de inflexión (*joinpoints*) y PAC. A: ECVA varones; *joinpoint*, 2004; PAC 2001-2004, 6,8 (IC95%, 1,4-12,5;  $p < 0,05^*$ ); 2004-2015, 0,7 (IC95%, 0,1-1,4;  $p < 0,05^*$ ). B: ECVA mujeres; *joinpoint*, 2007; PAC 2001-2007, 6,2 (IC95%, 4,6-7,8;  $p < 0,05^*$ ); 2007-2015, 0,1 (IC95%, -0,7-1,0;  $p = 0,8$ ). C: IAM varones; *joinpoint*, 2003; PAC 2001-2003, 13,8 (IC95%, 4,0-24,5;  $p < 0,05^*$ ); 2003-2015, -0,9 (IC95%, -1,4 a -0,4;  $p < 0,05^*$ ). D: IAM mujeres; *joinpoints*, 2004 y 2010; PAC 2001-2004, 14,0 (IC95%, 4,5-24,5;  $p < 0,05^*$ ); 2004-2010, -4,3 (IC95%, -7,7 a -0,7;  $p < 0,05^*$ ); 2010-2015, 1,0 (IC95%, -2,8-4,8;  $p = 0,6$ ). E: angina inestable varones; *joinpoint*, 2010; PAC 2001-2010, -12,9 (IC95%, -15,8 a -9,9;  $p < 0,05^*$ ); 2010-2015, 12,4 (IC95%, 1,5-24,4;  $p < 0,05^*$ ). F: angina inestable mujeres; *joinpoint*, 2004. PAC 2001-2004, 10,0 (IC95%, 5,3-15,0;  $p < 0,05^*$ ); 2004-2015, 0,7 (IC95%, -0,1-1,5;  $p = 0,1$ ). G: insuficiencia cardiaca varones; *joinpoint*, 2007; PAC 2001-2007, 10,2 (IC95%, 7,6-12,9;  $p < 0,05^*$ ); 2007-2015, 1,5 (IC95%, 0,3-2,8;  $p < 0,05^*$ ). H: insuficiencia cardiaca mujeres; *joinpoint*, 2007; PAC 2001-2007, 10,2 (IC95%, 9,2-13,1;  $p < 0,05^*$ ); 2007-2015, 0,7 (IC95%, -0,2-1,6;  $p = 0,1$ ). I: ACVA varones; *joinpoint*, 2006; PAC 2001-2006, 5,5 (IC95%, 2,7-8,4;  $p < 0,05^*$ ); 2006-2015, -0,5 (IC95%, -1,6-0,5;  $p = 0,3$ ). J: ACVA mujeres; *joinpoint*, 2007; PAC 2001-2007, 4,1 (IC95%, 2,5-5,6;  $p < 0,05^*$ ); 2007-2015, -0,3 (IC95%, -1,2-0,6;  $p < 0,05^*$ ). ACVA: accidente cerebrovascular isquémico agudo; ECVA: enfermedades cardiovasculares agudas; IAM: infarto agudo de miocardio; PAC: porcentaje anual de cambio; IC95%: intervalo de confianza del 95%; ■: valor exacto anual. \*PAC estadísticamente significativo.

## Análisis de tendencias de las tasas de hospitalización

Se observaron puntos de inflexión y tendencias estadísticamente significativas en: ECVA, cambios en 2007 y 2011, tendencia ascendente en 2001-2007, descendente en 2007-2011 y descendente en 2011-2015; angina inestable, cambios en 2010 y 2013, tendencia descendente en 2001-2010, ascendente en 2010-2013 y descendente en 2013-2015; IAM, cambio en 2003, tendencia ascendente en 2001-2003 y descendente en 2003-2015; IC, cambio en 2007, tendencia ascendente en 2001-2007 y ascendente en 2007-2015; ACVA, cambio en 2007, tendencia ascendente en 2001-2007 y descendente en 2007-2015 (figura 1).

## Análisis de tendencias de tasas de mortalidad hospitalaria

Se observaron puntos de inflexión y tendencias estadísticamente significativas en: ECVA, tendencia descendente en 2001-2015 sin puntos de inflexión; angina inestable, cambio en 2007, tendencia ascendente en 2001-2007 y descendente en 2007-2015; IAM, tendencia descendente en 2001-2015 sin puntos de inflexión; IC, tendencia descendente en 2001-2015 sin puntos de inflexión; ACVA, tendencia descendente en 2001-2015 sin puntos de inflexión (figura 2).

## Análisis de tendencias estratificado por sexos

La figura 3 y la figura 4 muestran las tasas de hospitalización y de mortalidad de los procesos analizados, estratificadas por sexo. Únicamente se observaron diferencias entre ambos en angina inestable, cuya tasa de hospitalización disminuyó en mujeres y aumentó en varones hasta 2004 y 2010 respectivamente, mientras las tasas de mortalidad aumentaron en ambos hasta 2006 y 2007 respectivamente, para estabilizarse posteriormente sin cambios significativos.

## DISCUSIÓN

Este estudio aporta 3 aspectos novedosos y escasamente publicados en nuestro entorno. En primer lugar la utilización de una base de datos, como el CMBD de altas hospitalarias, cuyo análisis transforma datos en información útil para la toma de decisiones en salud tanto en el contexto de los años analizados como en la actualidad, al no haberse publicado recientemente información similar. En segundo lugar, por el tipo de estudio de asociación cruzada, común en investigación epidemiológica y que no supondría una mera descripción, dentro de un contexto de realidad clínica como las altas de una red hospitalaria. Y finalmente, por la metodología estadística empleada, mediante modelos de regresión de *joinpoint*, muy eficaces para identificar tendencias y cambios en diferentes patologías a lo largo del tiempo.

Los resultados del estudio muestran en general una tendencia al aumento de las tasas de hospitalización de pacientes con ECVA, con un periodo de descenso transitorio estadísticamente no significativo entre 2007 y 2011. Estos cambios se explicarían por el peso total de los casos de IC (el 47% del total), con aumento marcado hasta 2007 y más moderado hasta 2015, junto con los casos de ACVA (el 24% del total), que mostraron tendencia creciente hasta 2007, con cambio de tendencia muy claro desde entonces hasta 2015. Por el contrario, las tasas de hospitalización por IAM y angina inestable mostraron un descenso desde 2003 y 2001 respectivamente. La tendencia de las tasas de mortalidad hospitalaria mostró un claro descenso tanto por las ECVA en general como por las enfermedades estudiadas. Estos hallazgos coinciden con estudios recientes<sup>20</sup> y se los podría considerar de utilidad para

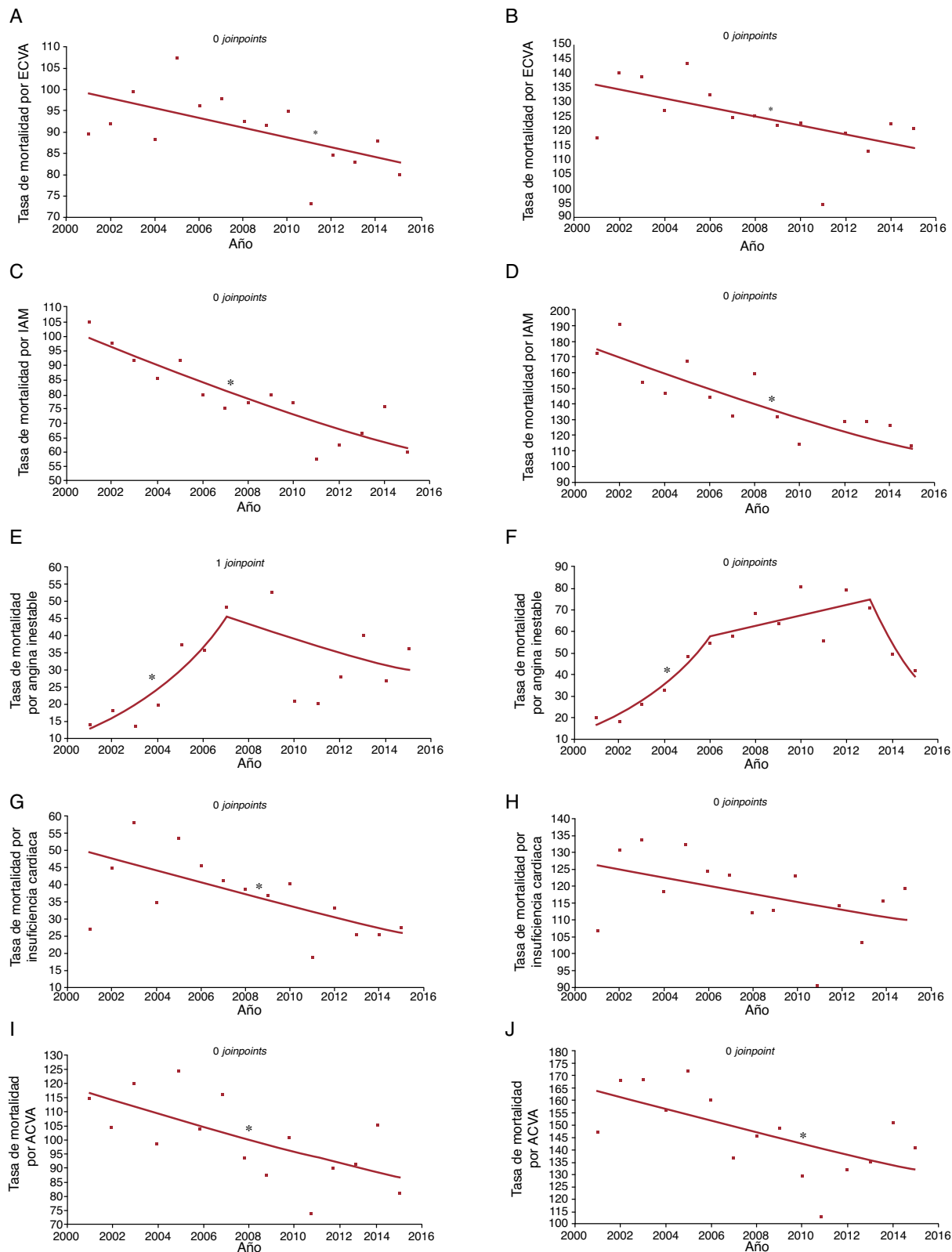
evaluar indirectamente el efecto de medidas higiénicas y terapéuticas desarrolladas por organizaciones profesionales y de salud pública, sobre detección y control de enfermedades desencadenantes de estas enfermedades.

La principal causa de muerte en el mundo por enfermedades no comunicables es la enfermedad cardiovascular<sup>1</sup>, con gran repercusión poblacional e impacto económico en la sociedad<sup>2-4</sup>. Los datos de la Organización Mundial de la Salud muestran que la mortalidad total por enfermedades cardiovasculares se está incrementando mundialmente como resultado del crecimiento de la población, del envejecimiento y de algunos cambios epidemiológicos en la enfermedad<sup>5</sup>. El estudio de carga global de enfermedad de 2013, que incluyó datos de 188 países de 21 regiones del mundo, mostró que solo en Europa había una reducción en estas enfermedades. España, dentro de Europa, ocupa uno de los primeros lugares en cuanto a menores incidencia y mortalidad, y se ha observado una significativa tendencia de reducción en los últimos años<sup>28</sup>. Las enfermedades cardiovasculares que más contribuyen a la carga total son la cardiopatía isquémica y el accidente cerebrovascular, que entre 1999 y 2010 fue lo que causó más muertes y discapacidades<sup>6,7</sup>.

En España las enfermedades circulatorias son la primera causa de muerte, por delante de enfermedades tumorales y del sistema respiratorio. Entre las diferentes comunidades autónomas, las mayores tasas brutas de fallecidos/100.000 habitantes situaron a Castilla y León en tercer lugar, por detrás del Principado de Asturias y Galicia, aunque según datos de 2013 descendió en todas las comunidades<sup>8,9</sup>.

Al analizar por separado las enfermedades estudiadas, se observa que la cardiopatía isquémica tuvo unas tasas de hospitalización y mortalidad claramente descendentes, fundamentalmente a partir de 2003 en el caso del IAM. Datos publicados recientemente indican una reducción de la incidencia y la mortalidad por este proceso<sup>21-23,33</sup> que podría estar relacionado con medidas preventivas de factores de riesgo y la introducción de las troponinas en su diagnóstico<sup>24</sup>, como también con las actuales estrategias de tratamiento<sup>23</sup>. Conocer las tendencias de hospitalización y mortalidad por IAM es un aspecto epidemiológico importante, por las modificaciones que en su diagnóstico se han producido en 2000 y 2012<sup>25,34</sup>. Estudios publicados en Estados Unidos, previos a la primera modificación de la definición del IAM, orientaban a una reducción en la incidencia a partir de 1997<sup>26</sup>. Sin embargo, otros estudios coincidentes en cuanto a reducción de incidencia y mortalidad consideraban que entre 1987 y 2006 se había producido un cambio epidemiológico valorado parcialmente por la introducción de biomarcadores en su diagnóstico<sup>25</sup>. Sin embargo, un estudio publicado por Shah et al.<sup>35</sup> señalaba que, tras la implementación en la práctica clínica de la utilización de las troponinas cardíacas, se observó una mayor incidencia de IAM o daño miocárdico según la clasificación de 2012<sup>34</sup>. Los datos obtenidos en nuestro estudio, con un cambio en la tendencia de las tasas de hospitalización a partir de 2003, son congruentes con un efecto positivo de las medidas implantadas para prevenir esta enfermedad y de los cambios organizativos y de tratamiento desarrollados para el síndrome coronario agudo<sup>36</sup>. Sin embargo, merecen comentario especial los resultados observados en las tasas de hospitalización y mortalidad por angina inestable, pues muestran cambios difícilmente interpretables salvo por sesgos de codificación o variabilidad intercentros, tras las citadas modificaciones de los criterios diagnósticos del IAM.

Respecto al ACVA, los resultados muestran una tendencia claramente ascendente en la tasa de hospitalización, muy marcada hasta 2007, con cambio de tendencia desde entonces hasta 2015, aunque sin un descenso estadísticamente significativo. Sin embargo, la mortalidad hospitalaria revela una tendencia con



**Figura 4.** Tasas de mortalidad hospitalaria cada 1.000 ingresos estratificadas por sexo. Análisis por grupos de enfermedades estudiadas. Puntos de inflexión (*joinpoints*) y PAC. A: ECVA varones; PAC 2001-2015, -1,2 (IC95%, -2,3 a -0,2;  $p < 0,05^*$ ). B: ECVA mujeres; PAC 2001-2015, -1,2 (IC95%, -2,3 a -0,1;  $p < 0,05^*$ ). C: IAM varones; PAC 2001-2015, -3,3 (IC95%, -4,4 a -2,3;  $p < 0,05^*$ ). D: IAM mujeres; PAC 2001-2015, -3,2 (IC95%, -4,0 a -1,7;  $p < 0,05^*$ ). E: angina inestable varones; *joinpoint*, 2007; PAC 2001-2007, 23,0 (IC95%, 7,0-41,3;  $p < 0,05^*$ ); 2007-2015, -5,0 (IC95%, -13,4-4,1;  $p = 0,2$ ). F: angina inestable mujeres; *joinpoints*, 2006 y 2013; PAC 2001-2006, 27,9 (IC95%, 14,1-43,5;  $p < 0,05^*$ ); 2006-2013, 3,7 (IC95%, -3,7-11,7;  $p = 0,3$ ); 2013-2015, -27,5 (IC95%, -57,8-24,7;  $p = 0,3$ ). G: insuficiencia cardiaca varones; PAC 2001-2015, -1,6 (IC95%, -2,6 a -0,5;  $p < 0,05^*$ ). H: insuficiencia cardiaca mujeres; PAC 2001-2015, -1,0 (IC95%, -2,2-0,2;  $p = 0,1$ ). I: ACVA varones; PAC 2001-2015, -2,1 (IC95%, -3,6 a -0,6;  $p < 0,05^*$ ). J: ACVA mujeres; PAC 2001-2015, -1,3 (IC95%, -2,7 a -0,3;  $p < 0,05^*$ ). ACVA: accidente cerebrovascular isquémico agudo; ECVA: enfermedades cardiovasculares agudas; IAM: infarto agudo de miocardio; PAC: porcentaje anual de cambio; IC95%: intervalo de confianza del 95%; ■: valor exacto anual. \*PAC estadísticamente significativo.



evidente disminución en todo el periodo estudiado. Estos datos concuerdan con los publicados en otros entornos, que muestran descenso en las tasas de hospitalización desde finales del siglo pasado hasta 2009<sup>37</sup>. El ACVA es en España la segunda causa de muerte, tras la cardiopatía isquémica. Generalmente presenta factores asociados que aumentan el riesgo de mortalidad, aunque el desarrollo de planes de atención a esta enfermedad parece estar dando una mejora en los resultados que es una prioridad socio-sanitaria<sup>12,14</sup>.

Finalmente, el análisis de la IC ha mostrado un incremento progresivo en las tasas de hospitalización, muy marcado entre 2001 y 2007 y más contenido hasta 2015. Esto se ha acompañado de una progresiva reducción de la mortalidad hospitalaria. La IC es una de las causas más frecuentes de hospitalización de personas mayores de 65 años. Constituye un grave problema de salud pública y se la considera una epidemia emergente. Existen pocos estudios sobre las tendencias de su incidencia y la supervivencia al alta hospitalaria. Un estudio publicado en 2004 mostró que la incidencia de hospitalización por IC no se había reducido en las 2 décadas anteriores, aunque había mejorado la supervivencia<sup>15</sup>, resultados que concuerdan con los obtenidos en nuestro estudio. La IC aguda es una de las principales causas de hospitalización y representa importantes cargas económicas y médicas dentro del sistema sanitario. Se trata de pacientes con alta comorbilidad y mal pronóstico, con una mortalidad de un 4-7% al alta y un 7-11% a los 2 años<sup>16,38,39</sup>.

En cuanto al análisis de tendencias por sexos, únicamente se observaron diferencias de tendencias entre ambos sexos en la angina inestable, con unos resultados que, como en el contexto general, presenta dificultades de análisis y debería corresponder a cambios de diagnóstico y codificación producidos en este proceso, a expensas del aumento del IAM probablemente debido a la introducción y el uso de las troponinas cardíacas en el diagnóstico<sup>3</sup>.

Se espera para los próximos años un crecimiento de las enfermedades cardiovasculares que podría causar más de 23 millones de fallecimientos anuales en el mundo en 2030. En estos momentos se puede considerar que la situación en España, aunque preocupante, es que tiene una de las menores mortalidades en el mundo, pues dentro de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Europeo ocupa el tercer lugar en mujeres (50,8 muertes/100.000 habitantes/año) y el octavo en varones (141,5 muertes/100.000 habitantes/año)<sup>11</sup>.

### Limitaciones

Como limitaciones del estudio, se podría considerar que los datos se obtuvieran retrospectivamente de un registro administrativo no específicamente clínico, cuya codificación podría haber sufrido cambios con el paso de los años y en los diferentes hospitales. A pesar de ello, el estudio de bases de datos como el CMBD, con gran volumen de información, es una reconocida aproximación al conocimiento de la realidad de una patología. Finalmente, y en lo que respecta al IAM y la angina inestable, los registros de esta última podrían haberse encuadrado en el primero por una progresiva pero no uniforme aplicación de los cambios en la definición universal del IAM<sup>24</sup>.

### CONCLUSIONES

Las ECVA analizadas han presentado en general una tendencia creciente en las tasas de hospitalización entre 2001 y 2015 en Castilla y León, marcada fundamentalmente por la IC, con descenso en el IAM, la angina inestable y el ACVA. Por otro lado, se observa una tendencia progresiva al descenso en la tasa de mortalidad

hospitalaria tanto en el conjunto de las ECVA como en cada una de ellas por separado. Dichas tendencias fueron similares en ambos sexos.

### AGRADECIMIENTOS

A la Dirección General de Salud Pública e Investigación, Desarrollo e Innovación de la Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León, por facilitar el acceso a la base de datos de altas hospitalarias del CMBD.

### CONFLICTO DE INTERESES

No se declara ninguno.

### ¿QUÉ SE SABE DEL TEMA?

- Las enfermedades cardiovasculares son la causa más frecuente de muerte en España, y destacan la cardiopatía isquémica, la IC y el ACVA. No se han desarrollado estudios que, analizando la tendencia en tasas de hospitalización y mortalidad hospitalaria de estas enfermedades, evalúen el impacto de las medidas preventivas y terapéuticas contra ellas. Por otro lado, las bases de datos administrativas, como el CMBD, se han demostrado útiles para obtener información epidemiológica relevante.

### ¿QUÉ APORTA DE NUEVO?

- El estudio de las altas hospitalarias en 2001-2015 por ECVA, IAM, angina inestable, IC y ACVA muestra un incremento en la tendencia de las tasas de hospitalización, marcado fundamentalmente por la IC, y un descenso similar en ambos sexos en la tasa de mortalidad hospitalaria por todas ellas. Estos resultados apuntan a una relevancia creciente de estas enfermedades y la posible influencia positiva de las medidas preventivas y terapéuticas contra ellas.

### MATERIAL SUPLEMENTARIO



Se puede consultar material suplementario a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2017.03.033>

### BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Global status report of noncommunicable diseases 2014. Geneva: World Health Organization; 2014 [citado 16 Mar 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en/>.
2. Marín F, Díaz Castro O, Ruiz Nodar JM, et al. Actualización en cardiopatía isquémica y cuidados críticos cardiológicos. *Rev Esp Cardiol*. 2014;67:120-126.
3. Dégano IR, Elosua R, Marrugat J. Epidemiología del síndrome coronario agudo en España: estimación del número de casos y la tendencia de 2005 a 2049. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:472-481.
4. Lobos Bejarano JM, BrotonsCuixart C. Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Aten Primaria*. 2011;43:668-677.
5. Roth GA, Forouzanfar MH, Moran AE, et al. Demographic and epidemiologic drivers of global cardiovascular mortality. *N Engl J Med*. 2015;372:1333-1341.
6. Moran AE. 1990-2010 Global cardiovascular disease atlas. *Glob Heart*. 2014;9:3-16.
7. Mensah GA, Forouzanfar MH, Roth GA, et al. The global burden of cardiovascular diseases, 1990-2010. *Glob Heart*. 2014;9:183-184.

8. Instituto Nacional de Estadística. Informe de defunciones según la causa de muerte, año 2013. Madrid: INE; 2015 [citado 16 Mar 2017]. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np896.pdf>.
9. Sociedad Española de Cardiología. Informe día europeo de prevención de riesgo cardiovascular. Marzo 2015 [citado 16 Mar 2017]. Disponible en: <http://secardiologia.es/images/comunicacion/notas/dia-europeo-prevencion-del-rcv.pdf>.
10. Roth GA, Huffman MD, Moran AE, et al. Global and regional patterns in cardiovascular mortality from 1990 to 2013. *Circulation*. 2015;132:1667–1678.
11. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics 2015 update. A report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131:e29–e322.
12. Prabhakaran S, Ruff I, Bernstein RA, et al. Acute stroke intervention. A systematic review. *JAMA*. 2015;313:1451–1462.
13. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, et al. An updated definition of stroke for the 21st Century. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013;44:2064–2089.
14. Alvarez Sabín J. Mortalidad hospitalaria por ictus. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:1007–1009.
15. Roger VL, Weston SA, Redfield MM, et al. Trends in heart failure incidence and survival in a community-based population. *JAMA*. 2004;292:344–350.
16. Farmakis D, Parissis J, Lekakis J, Filippatos G. Insuficiencia cardíaca aguda: epidemiología, factores de riesgo y prevención. *Rev Esp Cardiol*. 2015;68:245–248.
17. Pearson TA, Bazzarre TL, Daniels SR, et al. American Heart Association guide for improving cardiovascular health at the community level: a statement for public health practitioners, healthcare providers and health policy makers from American Heart Association Expert Panel on Population and Prevention Science. *Circulation*. 2003;107:645–651.
18. WHO. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable disease 2013–2020 [citado 26 Mar 2017]. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/94384/1/9789241506236\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/94384/1/9789241506236_eng.pdf).
19. Estrategia en cardiopatía isquémica del Sistema Nacional de Salud. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2006 [citado 26 Mar 2017]. Disponible en: [http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/cancer-cardiopatia/CARDIOPATIA/opsc\\_est20.pdf](http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/cancer-cardiopatia/CARDIOPATIA/opsc_est20.pdf).
20. Krumholz HM, Normand SL, Wang Y. Trends in hospitalizations and outcomes for acute cardiovascular disease and stroke, 1999–2011. *Circulation*. 2014;130:966–975.
21. Yeh RW, Sidney S, Chandra M, et al. Population trends in the incidence and outcomes of acute myocardial infarction. *N Engl J Med*. 2012;362:21–65.
22. Fox KA, Steg PG, Eagle KA, et al. GRACE investigators. Decline in rates of death and heart failure in acute coronary syndromes, 1999–2006. *JAMA*. 2007;297:1892–1900.
23. Hall M, Dondo TB, Yan AT, et al. Association of clinical factors and therapeutic strategies with improvements in survival following Non-ST-Elevation myocardial infarction. *JAMA*. 2016;316:1073–1082.
24. Mills NL, Lee KK, McAllister DA, et al. Implications of lowering threshold of plasma troponin concentration in diagnosis of myocardial infarction: cohort study. *BMJ*. 2012;344:e1533.
25. Roger VL, Weston SA, Gerber Y, et al. Trends in incidence, severity, and outcome of hospitalized myocardial infarction. *Circulation*. 2010;121:863–869.
26. Rosamond WD, Chambless LE, Heiss G, et al. Twenty-two-year trends in incidence of myocardial infarction, coronary heart disease mortality, and case fatality in 4 US communities, 1987–2008. *Circulation*. 2012;125:1848–1857.
27. Krumholz HM, Wang Y, Mattera JA, et al. An administrative claims model suitable for profiling hospital performance based on 30-day mortality rates among patients with an acute myocardial infarction. *Circulation*. 2006;113:1683–1692.
28. Krumholz HM, Wang Y, Mattera JA, et al. An administrative claims model suitable for profiling hospital performance based on 30-day mortality rates among patients with heart failure. *Circulation*. 2006;113:1693–1701.
29. Censo de población. Instituto Nacional de Estadística. Castilla y León [citado 16 Mar 2017]. Disponible en: [http://www.estadistica.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/es/Plantilla100/1284300554709/\\_/\\_/](http://www.estadistica.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/es/Plantilla100/1284300554709/_/_/).
30. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, MidThune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med*. 2000;19:335–351.
31. Joinpoint Trend Analysis Software provided by US National Cancer Institute. Surveillance Research Program [citado 16 Mar 2017]. Disponible en: <http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>.
32. Hartley A, Marshall DC, Saliccioli JD, Sikkel MB, Caruthappu M, Shalhoub J. Trends in mortality from ischemic heart disease and cerebrovascular disease in Europe, 1980 to 2009. *Circulation*. 2016;133:1916–1926.
33. Ocaña-Riola R, Mayoral-Cortés JM, Fernández-Ajuría A, Sánchez-Cantalejo C, Martín-Olmedo P, Blanco-Reina E. Efectos de la edad, el periodo de defunción y la cohorte de nacimiento en la mortalidad por enfermedad isquémica del corazón en el sur de España. *Rev Esp Cardiol*. 2015;68:373–381.
34. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Third universal definition of myocardial infarction. *Circulation*. 2012;126:2020–2035.
35. Shah AS, McAllister DA, Mills R, et al. Sensitive troponin assay and the classification of myocardial infarction. *Am J Med*. 2015;128:493–501.
36. Bertomeu V, Cequier A, Bernal JL, et al. Mortalidad intrahospitalaria por infarto agudo de miocardio. Relevancia del tipo de hospital y la atención dispensada. Estudio RECALCAR. *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:935–942.
37. Hall MJ, Levant S, DeFrances CJ. Hospitalization for stroke in U.S. hospitals 1989–2009. NCHS Data Brief, N(95). Mayo 2012 [citado 26 Mar 2017]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db95.pdf>.
38. Bueno H. La insuficiencia cardíaca aguda en España: certezas e incertidumbres. *Emergencias*. 2015;27:7–8.
39. Llorens P, Escoda R, Miró O, et al. Características clínicas, terapéuticas y evolutivas de los pacientes con insuficiencia cardíaca aguda atendidos en servicios de urgencias españoles: Registro EAHFE. *Emergencias*. 2015;27:11–22.